

BR. KOSKOWSKI

N A U K A  
O PRZYRZĄDZANIU LEKÓW  
I ICH POSTACIACH

TOM I



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

# NAUKA O PRZYRZĄDZANIU LEKÓW I ICH POSTACIACH

Biblioteka Główna WUM

**KS.458**



210000000458



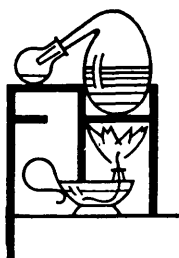
[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

# N A U K A O PRZYRZĄDZANIU LEKÓW I ICH POSTACIACH

NAPISAŁ

**BRONISŁAW KOSKOWSKI**

MAGISTER FARMACJI, DOKTÓR FARMACJI „HONORIS CAUSA”  
PROFESOR NADZWYCZAJNY UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO



NAKŁADEM MR. FARM. FR. HERODA  
REDAKTORA „WIADOMOŚCI FARMACEUTYCZNYCH”  
WARSZAWA — DĘGA 16  
1927



**Biblioteka Główna**

**V. UM**

**ODBITO W DRUKARNI WZOROWEJ  
WARSZAWA, ul. DŁUGA 20.  
TELEFON 416-60**



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

*SWOIM NAJBLIŻSZYM POŚWIĘCA*

*AUTOR*



## ERRATA.

### powinno być:

- str. 9 w. 12 od dołu edymburskiej  
„ 10 w. 6 od góry bursztynowy
- „ 48 u dołu 
$$\left\{ \begin{array}{l} -6,4 + 4,3 \\ -5,8 \quad - \quad -6,1 + 4,3 \\ -6,1 + 4,3 \quad \quad \quad 2 \end{array} \right. = -0,9$$
- „ 80 w. 18 od dołu wyplawiania  
„ 196 w. 4 od dołu zawiera od 10—27% według źródeł francuskich  
„ 205 w. 14 od góry wytrawia się 1% kwasem solnym w perkolatorze  
„ 217 w tytule Proszki chemiczne.  
„ 261 tytuł „Badanie chemiczne mleka” przenieść na str. 262  
ponad „10. Kwasowość”.
- „ 379 w. 14 od góry jony Na<sup>+</sup>  
„ 393 w. 16 od dołu (hemostatycznych)  
„ 412 w tytule tablicy (G. Lunge i L. Marchlewski)  
„ 416 w. 22 od góry Mineralwasserfabrication  
„ 539 w tytule Hydrolatum

## Przedmowa

Przedmiot, omawiany w niniejszej książce, był dotychczas uwzględniany w wykładach uniwersyteckich i w dziełach pod nazwą „Farmacja”. Nazwa ta, zbyt ogólnikowa, obejmowała cały szereg nauk, jak chemję farmaceutyczną, toksykologiczną, technologiczną, oraz recepturę. To też we Francji już oddawna nastąpił podział „Farmacji” na farmację galenową i chemję farmaceutyczną.

„Nauka o przyrządzaniu leków i ich postaciach” jest tak obszerna, że nie może być tylko częścią wykładów innego przedmiotu; uzyskała ona samodzielność przez cały szereg prac poważnych w zakresie ściśle specjalnym. Mogłoby się zdawać, że „Nauka o przyrządzaniu leków i ich postaciach” („Farmacja stosowana”) opiera się tylko na obserwacji i doświadczeniu, zdobytem z praktyki w aptekach. Byłoby to mniemanie błędne, gdyż tylko studja uniwersyteckie teoretyczne i doświadczone mogą dać podstawę do wszelkich czynności praktycznych.

Nauka o przyrządzaniu leków i ich postaciach nie jest nauką samoistną; czerpie ona podstawy z wielu nauk ścisłych, jak chemja, fizyko-chemja, nauki biologiczne.

Tajemnice zmian chemicznych w wielu lekach, warunki fizyko-chemiczne, wiele przemian biochemicznych w wyciągach, nalewkach i innych postaciach leków, zostały w znacznej mierze zbadane dzięki istniejącym i opracowywanym stale metodom poszukiwań, któreimi posługują się wymienione nauki.

Książka niniejsza zawiera opis apteki w zorowej w najobszerniejszym zakresie, opis wszelkich czynności w laboratorium

farmaceutycznym w mniejszym i większym rozmiarze z podaniem rysunków maszyn i przyrządów, oraz opis przyrządzania wielu przetworów farmaceutycznych. Próby poszczególne badań środków lekarskich, jako objęte przedmiotem chemji farmaceutycznej, nie wchodzi w zakres niniejszej książki; natomiast ogólna charakterystyka badania środków lekarskich i surowców podana jest przy opisie laboratorium aptecznego.

Książka niniejsza jest przeznaczona nie tylko dla studentów farmacji, lecz i dla aptekarzy, dlatego też niektóre jej działy zostały rozszerzone. Obszerniej opisałem działy o mydłach leczniczych, oraz dział o przyrządzaniu środków opatrunkowych. Natomiast opis czynności przy wykonywaniu lekarstw według recept został pominięty, ponieważ znajduje się w mej książce p. t. „R e c e p t u r a”. Z czynności recepturowych uwzględniłem tylko te, które wymagały bardziej teoretycznego uzasadnienia. Aby nie powiększać i tak już dużego materiału, unikałem powtarzania treści, zawartej w farmakopeach. Wobec braku jednak — na razie — „F a r m a k o p e i p o l s k i e j”, niektóre szczegóły musiały być uwzględnione.

*Br. K.*



# CZĘŚĆ I.

## Wstęp

Farmacja jest tak stara, jak cywilizacja.

Najdawniejsze ślady istnienia aptekarstwa znajdujemy w Egipcie. Papyrus Ebersa, napisany przypuszczalnie w 16 wieku przed N. Chr. w czasie wyjścia żydów z Egiptu, zawierający przepisy na leki, używane przez kapłanów egipskich, należy uważać za pierwszą farmakopeę.

Od tej chwili aż do końca 18-tego stulecia, t. j. do czasu metodycznego zastosowania wagi do badań chemicznych, — farmacja przechodzi kilka okresów.

Mimo dużego dorobku, przekazanego przez Arabów, mimo licznych odkryć w okresie jatrochemicznym, a następnie — szeregu cennych środków, wprowadzonych do leczenia przez uczonych 18 w., był jeszcze na początku 19-go w. w skarbcu leków najcenniejszym środkiem *theriak*, lek wynaleziony przez Nikandra Kolofeńskiego, lekarza Nerona, i opiewany przez niego wierszami. Była to mieszanina dość bezmyślna z 70 surowców, zawierająca wielkie ilości makowca, — modernizowana z biegiem czasu, ale stale utrzymująca się w aptekach. W r. 1779 w I-ej farmakopei pruskiej znajdujemy przepis na *theriak*, składający się z 16 surowców i zawierający 1% makowca.

Aby zdać sobie sprawę, jakimi lekami operowano na początku 19-go stulecia, zajrzyjmy do farmakopei pruskiej „*Pharmacopoea Borussica*“, wydanej pierwszy raz w r. 1779, a wzorowanej na wcześniejszej kapitalnej farmakopei edynburskiej. Nawiasem mówiąc, w Polsce posługiwano się również farmakopeą pruską, albowiem farmakopea polska, mimo inicjatywy marszałka Gurowskiego jeszcze w r. 1774, ukazała się dopiero w 1817 r.

Otóż w farmakopei pruskiej znajdujemy następujące leki:

1) Pod nazwą *materia pharmaceutica* 320 surowców, wśród których jako chemikalja organiczne: ocet, oxalium, przyrządzone z soków szczawika pospolitego (*Oxalis acetosella*) i szczawiu pospolitego (*Rumex acetosa*) właściwie będące szczawianem potasowym, cukier trzcinowy i kamień winny.

Pomiędzy surowcami pochodzenia mineralnego znajdujemy alun, salmiak, otrzymany w Egipcie z sadzy nawozu wielbłądzie-

go, boraks, t. zw. „blajwajs“, gletę, otrzymaną przy wydobywaniu srebra, minję, rtęć, potaż, saletrę, sól gorzką i wodę.

Z surowców roślinnych — różne gatunki kory chinowej i opjum.

2) Dział pod nazwą *praeparata et composita* zawiera 285 artykułów. Tu zaliczono kwas octowy i jego sole, ocet ołowiowy, kwas będzwinowy, kwas burztynowy, kwas winny i jego sole, wyskok, eter, ester octowy, *spiritus nitrico-aethereus* i *spiritus muratico-aethereus*.

Następuje szereg przepisów przyrządzania olejków eterycznych i mydeł leczniczych.

Pomiędzy preparatami nieorganicznymi znajdujemy 4 główne kwasy: solny, siarkowy, azotowy i fosforowy, a także przepis na przyrządzanie fosforu.

Z pośród preparatów amonjalkalnych znajdujemy węgiel amonowy, przyrządzony z salmiaku i kredy, oraz amoniak, otrzymany z salmiaku i wapna.

Z preparatów srebra jest tylko azotan srebrowy. Ze związków bizmutowych — zasadowy azotan bizmutu pod nazwą *Bismutum oxydatum album*.

Dalej — chlorek wapniowy, siarczek wapniowy, siarkan miedziowy, *Cuprum chloratum amoniatum*.

Z preparatów żelaza: czerwony tlenek żelazowy i czarny tlenek żelazawy, otrzymany przez prażenie czerwonego z oliwą, — żelazo w proszku, siarkan żelazawy i sławne *Globuli Tartari martiati*.

Z preparatów rtęci: octan rtęciowy, sublimat, kalomel, amidochlorek rtęciowy, czerwony tlenek rtęciowy, czarny tlenek rtęciawy, siarkan rtęciawy i tak zwane *Aethiops antimonialis*, otrzymany przez ucieranie rtęci z trójsiarczkiem antymonowym.

Jako preparaty antymonowe, znajdujemy biały tlenek antymonowy, — brunatny, i *Liquor Stibii chlorati*.

Wreszcie magnezja palona, węgiel magnezowy, sól gorzka, oraz *Zincum oxydatum* i *sulfuricum*.

Obok tych środków, otrzymanych drogą chemiczną, na co są podane szczegółowe przepisy, znajdujemy w farmakopei tej cały szereg środków tak zwanych *galenowych*, jak destylaty, octy, nalewki, syropy, plastry, maści, proszki i t. d., z których duża część utrzymała się do dnia dzisiejszego.

Jak już wyżej było wspomniane, podawano przy każdym preparacie przepis przyrządzania, nie było jednak sposobu oceniania tych leków, gdyż sposobów tych nie znano. Polegano na odpowiedzialności moralnej aptekarza.

W następnych dwóch wydaniach farmakopei pruskiej niema żadnych zmian, wskazujących na postęp w tej dziedzinie; dopiero przewrót stwarza odkrycie morfiny, chininy i jodu.

Prace nad makowcem, prowadzone przez *Derosne'a*, *Serguin'a*, którzy wykrywali ciała krystaliczne, niezbadane — uwieńczył dopiero *Sertürner*, który w r. 1804, pracując w aptece

w Hannoverze, odkrył morfinę i scharakteryzował ją jako zasadę roślinną. Odkrycie to dało podwalinę chemii alkaloidów.

Pierwszy komunikat o morfinie nie zwrócił należytej uwagi, dopiero drugi, ogłoszony w r. 1817 w annałach fizycznych Gilbert'a, wyjaśnił całą powagę powyższego odkrycia.

W pruskiej farmakopei morfina znalazła miejsce dopiero w r. 1825, i to wśród leków, których nie wolno było trzymać na zapas, albowiem w użyciu lekarskim nie stosowano morfiny samej, lecz w preparatach farmaceutycznych. Jourdan w swojej „*Pharmacopea universalis*“ podaje cały szereg tych preparatów, jak *potio narcotica injectio leniens*, *bolii et pilulae lenientes*.

Drugi ważny alkaloid makowca odkrył Robiquet w r. 1832, mianowicie kodeinę, która jak wiemy, odgrywa wielką rolę w lecznictwie, a którą otrzymuje się syntetycznie. Wkrótce odkryto i zbadano 17 alkaloidów makowca. Nie tylko jednak te alkaloidy zrobiły przewrót w pojmowaniu istoty działającej surowców. Odkrycie Serturnera dało początek do wielkich prac w dziedzinie fitochemicznej. Wkrótce Pelletier (1817 r.) odkrywa w korzeniu ipekakuany emetynę, Meissner — weratrynę, Pelletier i Caventou strychninę i brucynę; Bunge (1820 r.) wydziela kofeinę, a następnie Pelletier i Caventou — chininę.

Jak odkrycie morfiny poprzedzały mniej znaczne odkrycia, tak samo zanim została odkryta chinina, wydzielono cynchoninę, a wcześniej jeszcze aptekarz Hoffman znalazł kwas chinowy.

Narazie chinina mogła być wyrabiana w niewielkiej ilości, gdyż dla cennych właściwości kory chinowej drzewa chinowe zostały przetrzebione w Ameryce Południowej, i dopiero po 10 latach Holendrzy zaczęli kulturę drzew chinowych na Jawie, a Anglicy w Indjach Zachodnich. Kulturowana kora chinowa zawierała około 12% chininy.

W IV wydaniu farmakopei pruskiej z r. 1827 ukazuje się już chinina obok cynchoniny i strychniny, ale znowu wśród środków, których aptekarz w zapasie trzymać nie mógł. W dwa lata później, w V-em wydaniu farmakopei pruskiej, wprowadzono chininę jako środek obowiązujący: *Cinchoninum sulfuricum*.

Courtois w Dijon odkrywa jod w r. 1811, co zrobiło duże zmiany w dziedzinie leków. Jod został znaleziony w popiele roślin morskich, zwanym varec, jako substancja nadżerająca żelazne retorty, a z amoniakiem dająca związek eksplodujący. Nazwę swą jod otrzymał od Gay-Lussaca, który go zbadał pod względem chemicznym. Długi czas rośliny morskie były źródłem jodu i dziś jeszcze w Japonji, Szwecji i Szkocji, wyrabiany jest jod z popiołów zwanych „kelp”. Głównem zaś obecnie źródłem jodu są pokłady saletry w Chili i Peru, zawierające około 0,05% jodu w postaci jodków i jodanów. Jod przychodzi do Europy jako produkt surowy i tu dopiero zostaje redestylowany. Farmakopea pruska z r. 1829 podaje przepis na jodek potasowy i zobowiązuje aptekarza do robienia tego przetworu w aptece.

W 11 lat później aptekarz wojskowy francuski *Serullas*, późniejszy profesor i kierownik muzeum przyrodniczego w Paryżu, przyrządza jodoform, a *Mosestig* w 1880 r. wprowadza jodoform do chirurgii jako środek antyseptyczny.

W r. 1826 aptekarz *Balard* wykrywa w wodzie morskiej i w salinach w Montpellier brom; nie prędko jednak oceniono należycie ten środek i wprowadzono go do terapii.

W r. 1830 odkryto *santoninę*, i w ślad za tem następuje cały szereg odkryć w dziedzinie farmacji i chemii głównie organicznej. Następuje szybki rozwój pojęć chemicznych. Zjawia się mnóstwo nowych związków chemicznych, z których znaczna część stosowana jest w farmacji.

Jednocześnie przetwory galenowe, przyrządzane i stosowane dotychczas na zasadzie grubej empirji, otrzymują naukowe oświetlenie. Z rozwojem fizyko-chemji cały szereg zjawisk biologicznych, zachodzących w żywych roślinach i martwych surowcach, zostaje ujęty w karby teorii fizyko-chemicznych. Biologiczne badanie przetworów pozwala na szybką i dokładną ocenę leku. *Standardyzacja* ujednostajnia zawartość ciał dynamicznych w przetworach z surowca roślinnego i zwierzęcego.

Z odkryciem pochodnych chinoliny, krezoli i kwasu salicyłowego zaczął się nowy okres, mianowicie leków syntetycznych, który w farmakopei spowodował przewrót, jeśli nie zupełny, to nadzwyczaj głęboko sięgający. Stosowanie środków leczniczych, polegające na empirji, zostało zaniechane i ustąpiło miejsca świadomemu badaniu syntezy, z której stopniowo rozwinęło się poznanie stosunków między składem chemicznym środków leczniczych a ich działaniem fizjologicznem.

Na podstawie tego poznania można naprzód oznaczyć działanie pewnych ugrupowań atomowych. Badaniom, prowadzonym w tym kierunku, zawdzięczamy cały szereg doskonałych środków leczniczych, aczkolwiek mamy w tej dziedzinie cały szereg leków, przygodnie wynalezionych a skutecznie działających.

W r. 1842 *Gerhardt* otrzymuje *chinolinę* przez stopienie chininy i cynchoniny z potażem żrącym. Odkrycie to dowiodło, że we wzorze chininy znajduje się pierścień chinolinowy. Chinolina posiada wprawdzie silne własności przeciwgorączkowe i antyseptyczne, jest jednak trująca i dlatego używana jest tylko w farbiarstwie i fotografii.

Wkrótce *Skraup* robi syntezę chinoliny, t. j. stwarza ją z gliceryny i aniliny. Z tak otrzymanej chinoliny *Fischer* w r. 1882 otrzymuje przez redukcję i podstawienie *kairynę*, środek uważany za przeciwgorączkowy. Synteza środka leczniczego pierwszy raz zupełnie udana wywarła w świecie badaczy niesłychane wrażenie; przywiązywano do niej najśmielsze nadzieje, jako do nowego okresu lecznictwa. Wprawdzie nie spełniły się nadzieje co do skuteczności

środka, gdyż przetwór okazał się trujący i musiał być usunięty, lecz raz przekroczona droga doprowadziła do bardzo ważnych odkryć.

W trzy lata potem Skraup tworzy syntezę talliny, czyli *para-met-oksyczterohydrochinolinę*. Środek ten był krótko w użyciu przy ostrym reumatyzmie stawowym, zarzucony obecnie w lecznictwie, służy jeszcze tylko jako odczynnik i barwik przy badaniach mikroskopowych.

W ślad za tem następuje cały szereg syntez; służy im za podstawę chinolina. Odkryto: *analgę*, środek przeciwgorączkowy, który również został wycofany z powodu ubocznego działania, *orexyne*, połączenie chinoliny z fenolem, *chinoxodynę*, środek antyseptyczny; wreszcie *chinosol*, czyli *Kalium ortoochinolin-sulfuricum*, znany środek dezynfekcyjny. Jodoform miała zastąpić *loretyna*, również pochodna chinoliny.

Równorzędnie z usiłowaniami stworzenia środka syntetycznego z chinoliny, działającego skutecznie i bez ubocznych wpływów, pracowano nad tem, aby ulepszyć działanie chininy lub zrobić ją niegorzką. Powstają więc: *Chininum tannicum*, aristochina, czyli ester kwasu węglowego i chininy (di), następnie *euchinina*, czyli *chininum aethylo-carbonicum*, potem *salochinina*, ester kwasu salicylowego i t. d.

Istotnie większe znaczenie, niż pochodne chinoliny, mają te środki o działaniu przeciwgorączkowym, które powstały z *pyrazolonu*. Pierwszą syntezę z pyrazolonu zrobił Knorr w r. 1833, t. j. *fenyldimetyl-pyrazolon*, który pod nazwą *antipyryny* osiągnął bezprzykładny tryumf.

Nastąpiły liczne mniej lub więcej udane próby łączenia antipyriny z innymi ciałami, jak np. *pyramidon*, *di-metyl-amido-antipyrina*, *trigemina* — produkt kondensacji pyrazolonu i *butylchloral-hydratu*, melubryna, tolipyryna, salipyryna, acetopyryna, tussol, migrenina.

Trzecią grupę syntetycznych środków przeciwgorączkowych stanowią pochodne *aniliny*, jak np. *antifebryna*, *exalgina*, i całe mnóstwo środków, które nie znalazły zastosowania.

Później powstaje *fenacetyna*, *citrofen*, *lactofenina*. W poszukiwaniach tych natrafiono na *dulcynę* i wreszcie na *saccharynę*.

Następuje cały potop środków syntetycznych. Wychodząc z *fenolu* i *krezoli*, utworzono setki pochodnych o własnościach antyseptycznych. *Formaldehyd*, otrzymany w r. 1867 przez Hofmana, — znajdujący szerokie zastosowanie w medycynie i technice, staje się prototypem kilkudziesięciu pochodnych. Metale łączono z organicznymi związkami, otrzymując np. *airol*, *xeroform*, *dermatol*, połączenia żelaza i srebra.

Całą grupę środków leczniczych nie zupełnie dotąd zbadanych stanowią leki, otrzymane ze *sporyszu*. Tysiączne te środki, co

chwila powstające, nie mają systematyki farmaceutycznej, a umieszczane bywają w grupach farmakologicznych.

W olbrzymiej tej pracy w ostatnich czasach wysunęły się planowe badania Ehrlicha w celu wynalezienia środka przeciwkiłowego. Za podstawę do syntezy nowego środka Ehrlich przyjął arsenik, mając na celu usunięcie działania trującego soli arsenowych przy równoczesnem swoistem działaniu na przyczynę choroby.

Pierwszym z tych preparatów był *atoxyl* (odkryty przez B e c h a m p ' a), stosowany przeciw śpiączce, następnym *salvarsan*, (*di-oxy-di-amido-arseno-benzolum*), wreszcie *neosalvarsan*.

Aczkolwiek oczekiwania Ehrlicha i jego uczniów nie ziściły się w całej pełni, to jednakże przetwory arsenowe, obok rtęci i bizmutu, są cennym środkiem w terapii kiły.

Równocześnie pojawiają się w szeregu leków *roztwory kolloidowe metali*, otrzymane drogą elektrolityczną.

W środkach syntetycznych, mających pierwotnie swoje źródło w węglu kamiennym, widziano zbawienie chorej ludzkości. Rozumie się, kierunek ten poszukiwań w części tylko posunął sprawę naprzód. Poczęto znowu zwracać się do tych środków, jakie przyroda nam podsuwa, do leków *roślinnych*. Wprowadzono więc do lecznictwa: *Apocynum cannabinum*, *Agar-Agar*, *Abrus precatorius*, *Areca Catechu*, *Colotropis procena*, *Duboisia myoporoides*, *Erodium cicutarium*, *Macropiper methysticus*, *Piper hydropiper*, *Rhamnus Purshiana*, *Scopolia utropoides*, *Santalum album* i in., wreszcie lanolinę i waseelinę.

Aczkolwiek chemik wyodrębnia z surowców roślinnych substancje dynamiczne, jednakże wyczerpać zawartości komórki roślinnej, tego żywego laboratorium, nie zawsze potrafi, czego dowodem choćby naparstnica. A nawet kora chinowa działać ma skuteczniej, niż wyodrębniona chinina, zaś z morfiną skutecznie rywalizuje pantopon.

Tutaj zaznaczyć należy, że kwestja działania pantoponu, jak zresztą i innych preparatów roślinnych, jest skomplikowana. Ważnym momentem jest t. zw. *synergetyczne działanie* substancji, sumujące się, względnie potęgujące.

Np.  $0 + 1 > 1$  lub  $1 + 1 > 2$ ,

co oznacza, że środek niedziałający + środek działający w efekcie dają działanie silniejsze, niż sam środek działający; — lub 2 słabiej działające środki dają w efekcie wynik bardzo silny, np. kokaina i adrenalina, skopolamina i morfina, morfina i eter, siarkan magnezowy i chloroform, i t. d.

Cała sfera zagadnień, jak zastosowanie bezwzględnych metod do oceny dynamicznych własności i warunków utrzymania substancji leczniczych w stanie niezmiennym, absorbuje naukę farmacji. Powstają nowe wskazania suszenia roślin, aby uchronić je od działań katalitycznych zawartych w nich fermentów, lub odwrotnie, wzmagając te przemiany zachodzące w martwych roślinach.



Z badań fizyko-chemicznych wynika, że jesteśmy dziś w posiadaniu, jeżeli nie ścisłych, określonych praw działania pomiędzy elektrolitem i ciałem w stanie koloidalnym, to w każdym razie — doniosłych faktów, tłumaczących działanie ładunków elektrolitu na substancje białkowe. Że nie pozostało to bez wpływu na farmację, świadczy o tem fakt wprowadzenia do arsenału środków lekarskich tak zwanych surowic nieorganicznych, przygotowanych na podstawie analizy jonowej.

Jak z powyższego wynika, apteka długo była nie tylko kuźnią wynalazków, ale i pracownią przyrządzającą wszystkie preparaty chemiczne, lecznicze. Do aptek sprowadzano jedynie materiały surowe kopalne lub roślinne. Aptekarz więc musiał umieć przyrządzić każdy preparat, gdyż inaczej pozbawiony byłby środków leczniczych.

Nie zwracano wtedy uwagi na badanie tożsamości, a nawet czystości leków, gdyż tego nie potrzebowano, robiąc leki na miejscu. Również o surowce roślinne aptekarz starał się z większym wysiłkiem, sprowadzając ze składów tylko zamorskie, a krajowe musiał zbierać, suszyć, albo osobiście, albo zdobywać drogą wymiany od innych aptekarzy, w okolicach zamieszkania których dana roślina się znajdowała.

Taki charakter czynności aptekarza zmuszał go do posiadania wiedzy chemicznej i botanicznej. W miarę jednak postępu chemii rozwija się wielki przemysł chemiczny, wyrabiający masowo przetwory chemiczne do użytku aptekarskiego; laboratoria aptekarskie jako wytwórnie zanikają. Nie mówiąc już o skomplikowanych metodach syntetycznych, przyrządzanie w laboratorjach aptecznych nawet mniej trudnych preparatów nie opłacało się aptekarzom, wskutek czego przechodzi ono do specjalnych fabryk.

Aptekarz, zamiast fabrykować środki lekarskie, nabywa je gotowe, nie wiedząc, czy są one dobre i niefałszowane. Charakter pracy aptekarza zmienia się. Z chemika syntetyka staje się on bardziej analitykiem. Jego zadaniem jest badać skrupulatnie wartość sprowadzanych materiałów, dbać o najstaranniejsze ich przechowanie i zabezpieczenie od rozkładu, śledzić technikę umiejętnego przyrządzania roztworów, mieszanin i t. p., — wreszcie starać się wynajdywać takie sposoby podawania leków choremu, aby one jaknajmniej czyniły wstręt.

Przemysł fabryczny środków lekarskich nie rozwinął się u nas jeszcze w należytej mierze; farmaceuci Zachodu zasłużyli się w tym kierunku. Ze skromnych aptek powstają olbrzymie fabryki, jak *M e r c k*, *S c h e r i n g*, *K a h l b a u m*, *W e l l k o m m e*, *P a r k e* *D a v i s* i inne.

Zawód aptekarski musiał przeobrażać się pod wpływem z jednej strony czynników ekonomicznych, z drugiej strony — zmian zachodzących w sposobie i środkach leczenia. W tym procesie przystosowywania się w pierwszym rzędzie do głównej roli powołane są uniwersytety. Studja uniwersyteckie są w każdym kraju różne,



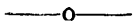
przystosowane do warunków ogólnych danego kraju. W Niemczech farmaceuta jest tak przygotowany, że z łatwością znajduje pole pracy poza apteką w przemyśle; we Francji zaś — jako chemik szpitalny lub sanitarny. U nas przy organizacji studjów uniwersyteckich brano pod uwagę aptekarza, a nie aptekę. Przeznaczono mu rolę nie tylko dostarczyciela leków, ale chciano w nim widzieć chemika sanitarnego, twórcę przemysłu farmaceutycznego, oraz zwiększającego zastęp ludzi opiekujących się żywotnymi dziedzinami, pomnażającego zdolność społeczną do dźwignia kultury krajowej.

W sferę wykształcenia farmaceuty wchodzi właśnie te nauki, w których może się wyspecjalizować do powyższych zadań.

Widzimy, że aptekarstwo jest tylko jedną z gałęzi farmacji; dotychczasowe więc identyfikowanie aptekarstwa z farmacją musi ulegć zmianie, tak jak np. nie można identyfikować filozofji z zawodem nauczycielskim, a prawa — z instytucją sędziów pokoju.

Farmację dotychczas określano jako sztukę przyrządzania leków. Następnie definicję tę zmieniono, dodając wyraz nauka, czyli mówią, że farmacja jest sztuką i nauką przyrządzania leków. Ale i ta definicja nie jest istotna, gdyż do przyrządzania leków potrzeba tylko nauki. Nicma takiej czynności w aptece lub laboratorium aptecznym, któraby wymagała sztuki, wszystko oparte jest na wiedzy.

Farmacja od wieków była identyfikowana z aptekarstwem, gdyż w aptece koncentrowały się wszystkie czynności farmaceuty. Dziś jednak możemy zdefiniować w ten sposób, że farmacja jest nauką o przyrządzaniu leków i ich badaniu w najobszerniejszym znaczeniu, poczynając od technologii środków lekarskich, a kończąc na chemji toksykologicznej.



# Apteka

Apteka, *officina*, jest to zakład odpowiednio urządzony do przygotowywania, przechowywania i wydawania leków. Apteka składa się z:

- 1) izby recepturowej, *officina propria sic dicta*, przeznaczona do przyrządzania leków według recept lecarskich;
- 2) materjalni, *cella promptuaria*, czyli izby przeznaczonej do przechowywania środków lecarskich w zapasie;
- 3) zielarni;
- 4) piwnicy;
- 5) laboratorjum.

Wszystkie te działy odpowiednio urządzone stanowią aptekę. Podział ten, zrobiony kilkaset lat temu, pozostał do dnia dzisiejszego; jednakże dokonywane są pewne zmiany przez aptekarzy stosownie do tego, czy laboratorjum apteczne jest prowadzone w kierunku analitycznym, czy też wytwórczym. Z rozwojem nauki i przemysłu chemicznego aptekarz musiał zmienić swój zakres działania, a przez to przystosować urządzenie apteki. Stosownie więc do upodobań i czynności aptekarza laboratorja apteczne przybrały postać rozmaita. Jedynie izba recepturowa nie uległa znaczniejszym zmianom. Te same szafy otwarte z kosztownymi naczyniami, ustawionemi według systematyki, sięgającej czasów szkoły w Salerno, i — z szufladami na zioła. Nowe środki lecarskie nie znajdują dla siebie miejsca i gromadzone bywają chaotycznie w osobnych szafkach.

Uporządkowanie więc środków lecarskich w aptecce według pewnej systematyki i zmodernizowanie urządzenia izby recepturowej staje się koniecznością. Dotychczas izba ta jest miejscem przyjmowania publiczności, przychodzącej po lekarstwa, — sprzedaży artykułów gotowych, oraz miejscem przyrządzania lekarstw. Interessanci, mający w domu chorych, mogą łatwo przenosić zarazki chorobotwórcze i pozostawiać je w aptecce. Że przynoszone do aptek recepty bywają zarazone bakterjami, stwierdziłem na podstawie badań nad kilkuset receptami, wziętymi z różnych aptek. Izba re-

cepturowa powinna być przeto oddzielona od interesantów, aby ją izolować od zarazków chorobotwórczych.

W aptece nowoczesnej izba recepturowa powinna być podzielona na dwie części, z których jedna jest przeznaczona do przyjmowania interesantów, sprzedawania specyfików i wydawania gotowych lekarstw, druga zaś — wyłącznie do przyrządzania lekarstw. W aptekach małych urządzenie takie jest uciążliwe, w każdym razie jednak na aptekarzu ciąży obowiązek przestrzegania takich zasad aseptyki, aby uniemożliwić przenoszenie zarazków.

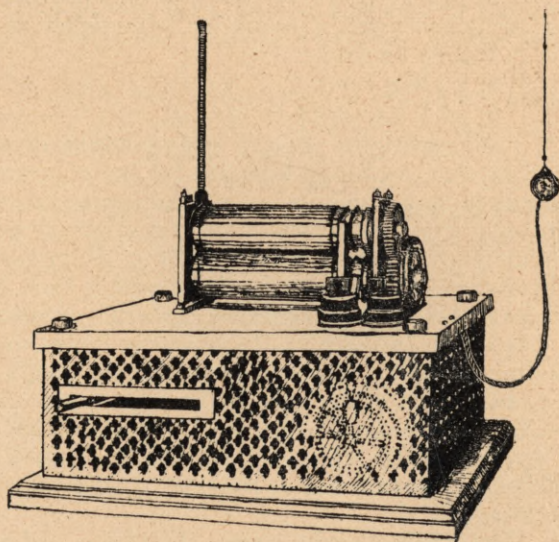
Część pierwsza izby recepturowej, przeznaczona do przyjmowania interesantów i odręcznej sprzedaży, może być urządzona dowolnie według upodobania aptekarza.

W okienku, łączącym część pierwszą z właściwą izbą recepturową powinien znajdować się aparat sterylizacyjny, poruszany elektromotorkiem. Składa się on z dwóch walców mosiężnych, ogrzewanych elektrycznością. Interesant kładzie receptę na równi pochyłej aparatu, po której recepta wpada między walce; pracownik apteczny puszcza w ruch motorek i po jednym obrocie walców, ogrzanych do 220° C, odbiera receptę pozbawioną nie tylko zarazków, lecz i zarodników.

Że recepty przynoszone do aptek, są zakażone, dowiodły badania, jakie robiłem na 360 receptach, wziętych z różnych aptek warszawskich.

Badanie recept na zakażenie ich bakteriami prowadziłem w sposób następujący: wycinałem z recept kwadraciki wielkości 1 cm<sup>2</sup> z miejsc, które najczęściej były dotykane palcami, umieszczałem ten kwadracik w próbówce ze szklanym korkiem, w której się znajdowało 10 cm<sup>3</sup> wody jałowej, i wstrząsałem przez 15 do 20 minut. Następnie odmierzałem 0,5 cm<sup>3</sup> z próbówki i wlewałem do czarek Petri'e'go, zawierających podłoże żelatynowe K o c h a. Czarki Petri'e'go pozostawiałem w temperaturze pokojowej na przeciąg 6 do 7 dni, poczem liczyłem utworzone kolonie bakteryjne.

Zbadałem 360 recept. W 6-ciu receptach kolonie bakteryjnych nie było, w 23 receptach było po jednej kolonii, w 78 receptach było



Rys. 1. Aparat sterylizacyjny do recept pomysłu prof. Błr. K o s k o w s k i e g o.

po 2 kolonje, w 19 receptach — po 4 kolonje, w 108 receptach po 5 kolonji i t. d. Najwięcej naliczyłem 147 kolonji na 1 cm<sup>2</sup> papieru.

Recepty, pisane na papierze dobrym, glansowanym, zawierały bardzo mało bakterji, natomiast papier bibulasty zawierał ich bardzo dużo.

Ażeby się przekonać, czy aparat sterylizacyjny działa należycie, t. j. zabija bakterje i zarodniki, postępowano w sposób następujący. Brano dwa paski papierowe wielkości recepty, jeden pasek smarowano gęstą zawiesiną wytrzymałych kokków w buljonie, drugi — taką samą zawiesiną lasecznika siennego, *bacillus subtilis*, z zarodnikami. W celu obliczenia ilości bakterji, znajdujących się na powyższych papierkach, wycinano po 1 cm<sup>2</sup> z każdego paska, oplukiwano bardzo dokładnie każdy wycinek w 6 cm<sup>3</sup> buljonu i po 1/2 cm<sup>3</sup> z każdego buljonu wylewano na płytki agarowe. Po 48 godzinach obliczono 20.000 kokków i 8.000 laseczników siennech w 1 cm<sup>2</sup> papieru. Również i posiewy w buljonie wykazywały po 24 godzinach silne zmętnienie.

Papierki zakażone przepuszczano przez walce aparatu ogrzane do 220° C; jeden obrót walców trwa 10 sekund. Z tak wyjąłowionych papierków wycięto kwadraciki o powierzchni 1 cm<sup>2</sup> i wrzucono do próbek z buljonem. Po 5 dniach posiewy były jałowe.

Na podstawie powyższych prób aparat sterylizacyjny został uznany za odpowiedni, w użyciu bardzo łatwy i wygodny, przeto każda apteka, w której znajduje się elektryczność, może z łatwością wyjąławić recepty.

Dokładność działania aparatu została sprawdzona w Zakładzie bakterjologii Uniw. Warszawskiego przez p. prof. D-ra R. N i t s c h a

Część druga — r e c e p t u r o w a — powinna łączyć się z izbą pierwszą zapomocą okienka i być urządzona zgodnie z nową systematyką środków lekarskich w sposób następujący.

W pięciu szafach o s z k ł o n y c h z zasuwaniami mieszczą się słoje i słoiki różnej wielkości, zawierające środki lekarskie, ułożone w c h e m i c z n y m lub f a r m a k o g n o s t y c z n y m porządku.

Szafa pierwsza zawiera środki nieorganiczne,

„ druga środki organiczne,

„ trzecia surowce,

„ czwarta środki galenowe,

„ piąta trucizny (spis A).

**Szafa I** zawiera **środki nieorganiczne (Anorganica)** w następującym porządku:

#### P i e r w i a s t k i :

- + Argentum foliatum
- + Collargol
- \* Bromum
- + Carbo Tiliae
- Carbo animalis
- Electro-Cuprol
- Ferrum in lamellis
- + Ferrum pulveratum

- + Ferrum hydrogenio reductum
- Ferrum colloidalne
- + Hydrargyrum
- \* Jodium
- + Sulfur sublimatum
- + Sulfur lotum
- + Sulfur praecipitatum
- + Sulfur colloidalne
- Zincum



## K w a s y :

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| + Acidum boricum               | *+ Acidum nitricum fumans    |
| * Acidum chromicum             | + Acidum phosphoricum        |
| *+ Acidum hydrochloricum       | + Acidum phosphoricum dilut. |
| + Acidum hydrochloricum dilut. | *+ Acidum sulfuricum crudum  |
| + Acidum hypophosphorosum      | *+ Acidum sulfuricum purum   |
| Acidum jodicum                 | + Acidum sulfuricum dilutum  |
| *+ Acidum nitricum purum       | Acidum sulfurosum            |
| + Acidum nitricum dilutum      |                              |

## W o d o r o t l e n k i i t l e n k i m e t a l i :

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| + Aqua Calcis                             | + Magnesium oxydatum                  |
| Calcium oxydatum                          | + Natrium hydricum                    |
| Ferrum oxydatum                           | + Natrium hydricum solut.             |
| Ferrum oxydatum fuscum                    | + Natrium hyperoxydatum               |
| + Ferrum oxydatum saccharat.              | + Plumbum oxydatum (Lythargy-<br>rum) |
| Kalium hydricum                           | + Plumbum hyperoxydatum (Mi-<br>nium) |
| Kalium hydricum solut.                    |                                       |
| + Liquor Ammonii caustici                 | Zincum hyperoxydatum                  |
| Liquor Ferri oxychlorati                  | + Zincum oxydatum                     |
| Magnesium hyperoxydatum (Hopo-<br>pogan). |                                       |

## S o l e :

## p o t a s o w e (K):

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Kalium aceticum           | + Kalium hypermanganicum    |
| + Kalium aceticum solut.  | + Kalium hypophosphorosum   |
| + Kalium bicarbonicum     | + Kalium iodatum            |
| + Kalium bichromicum      | + Kalium nitricum           |
| + Kalium bitartaricum     | Kalium oxalicum             |
| Kalium borico-tartaricum  | Kalium silicicum            |
| + Kalium bromatum         | *+ Kalium Stibio tartaricum |
| + Kalium carbonicum       | + Kalium Sulfo-guajacolicum |
| * Kalium causticum fusum  | + Kalium sulfuratum         |
| * Kalium causticum solut. | + Kalium sulfuricum         |
| + Kalium chloricum        | Kalium tartaricum           |
| Kalium chromicum          |                             |

## s o d o w e (Na):

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| + Natrium aceticum                               | + Natrium iodatum              |
| Natrium anhydromethylencitri-<br>cum (Citarynum) | + Natrium jodicum              |
| + Natrium benzoicum                              | + Natrium nitrosum             |
| + Natrium biboricum                              | + Natrium nitricum             |
| + Natrium bicarbonicum                           | Natrium nucleinicum            |
| Natrium bisulfurosum                             | Natrium oleinicum (Eunatrol)   |
| + Natrium bromatum                               | Natrium perboricum             |
| + Natrium carbonicum                             | + Natrium phosphoricum         |
| + Natrium carbonicum crudum                      | + Natrium phosphoricum siccum  |
| + Natrium carbonicum siccum                      | + Natrium salicylicum          |
| + Natrium chloratum                              | Natrium sulfuratum             |
| Natrium chloricum                                | Natrium sulfurosum             |
| Natrium cinnamomicum (Hetol)                     | + Natrium sulfuricum           |
| Natrium citricum                                 | + Natrium sulfuricum crudum    |
| Natrium formicum                                 | + Natrium sulfuricum siccum    |
| Natrium gliceryno-phosphoricum                   | + Natrium thiosulfuricum       |
| + Natrium hypophosphorosum                       | Natrium vanadinicum            |
| Natrium hyposulfurosum                           | Natrium Natrio-Kalitartaricum. |



## litowe (Li):

Lithium acetylosalicylicum (Apyrone)

Lithium benzoicum

Lithium bromatum

+ Lithium carbonicum

Lithium citricum

Lithium formicicum

Lithium glycerinophosphoricum

Lithium jodatum

Lithium salicylicum

amonowe (NH<sub>4</sub>):

Ammonium benzoicum

+ Ammonium bromatum

+ Ammonium carbonicum

+ Ammonium chloratum

Ammonium jodatum

+ Ammonium sulfoichtyolicum

Ammonium valerianicum

Liquor Ammonii acetici

## srebrowe (Ag):

Argentum caseinatum (Argonina)

Argentum citricum (Itrol)

+ Argentum colloidal

Argentum fluoratum (Tachiol)

Argentum lacticum (Actol)

\*+ Argentum nitricum fusum

\*+ Argentum nitricum mitigatum

+ Argentum proteicum

Argyrol

## strontowe (Sr):

Strontium bromatum

Strontium carbonicum

Strontium jodatum

Strontium lacticum

Strontium salicylicum

## wapniowe (Ca):

Calcium benzoicum

Calcium bromatum

+ Calcium carbonicum

+ Calcium chloratum

+ Calcium glycerinophosphoric.

+ Calcium hypophosphorosum

Calcium jodatum

+ Calcium lacticum

+ Calcium oxysulfuratum

+ Calcium phosphoricum

+ Calcium sulfuratum

+ Calcium sulfuricum ustum

+ Calcaria chlorata

Calcium Magn.-anhydro-methylenodiphosphoricum (Phytinum)

## magnezowe (Mg):

+ Magnesium carbonicum

Magnesium chloratum

+ Magnesium citricum

+ Magnesium glycerinophosphoric.

Magnesium salicylicum

+ Magnesium silicicum (Talcum)

+ Magnesium sulfuricum

+ Magnesium sulfuricum siccum

## cynkowe (Zn):

\* Zincum aceticum

\* Zincum carbonicum

\*+ Zincum chloratum

\*+ Zincum diiodparaphenolsulfonic.  
(Sozodol)

\* Zincum lacticum

\*+ Zincum phenolsulfonicum

\*+ Zincum sulfuricum

\*+ Zincum valerianicum

## miedziowe (Cu):

Cuprum aceticum

Cuprum aceticum basicum

Cuprum citricum (Cuproctrol)

+ Cuprum sulfuricum

+ Cuprum sulfuricum crudum

Cuprum sulfuricum ammoniatum

## rtęciowe (Hg):

\*+ Hydrargyrum chloratum levigatum

\*+ Hydrargyrum chloratum vapore paratum:

\* Hydrargyrum sulfuratum



**z ł o t o w e (Au):**

Aurum chloratum

Auro-Natrium-chloratum

**b i z m u t o w e (Bi):**

Bismuthum albuminicum (Bismuthose)

Bismuthum phosphoricum (Bismuthol)

Bismuthum benzoicum

+ Bismuthum subcarbonicum

Bismuthum dithiosalicylicum basic. (Thioform)

+ Bismuthum subgallicum (Dermatol)

Bismuthum methylenodigallicum (Bismal)

+ Bismuthum subnitricum

Bismuthum oxyjodogallicum (Airo)

+ Bismuthum subsalicylic.

+ Bismuthum tribromphenylicum (Xeroform)

**g l i n o w e (Al):**

+ Alumen

+ Aluminium aceticum solutum

Alumen acetico-tartaricum

+ Aluminium sulfuricum.

+ Alumen ustum

**ż e ł a z a w e i ż e ł a z o w e (Fe):**

+ Ferrum albuminatum

Ferrum pyrophosphoricum

Ferrum bromatum

Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico

+ Ferrum carbonicum saccharatum

+ Ferrum sesquichloratum

Ferrum chloratum

+ Ferrum sesquichloratum solutum

Ferrum glycerinophosphoricum

+ Ferrum sulfuricum

+ Ferrum jodatum

+ Ferrum sulfuricum oxydatum

+ Ferrum lacticum

+ Ferrum sulfuricum siccum

+ Ferrum oxychloratum solutum

Ferro Kali tartaricum

+ Ferrum oxydatum saccharatum

Ferro Natrium phosphoricum

Ferrum peptonatum

**m a n g a n o w e (Mn):**

Manganum carbonicum

Manganum sulfuricum

Manganum chloratum

**o ł o w i o w e (Pb):**

\*+ Plumbum aceticum

\* Plumbum carbonicum

\*+ Plumbum aceticum basicum solut.

\* Plumbum jodatum

\* Plumbum tannicum

**Szafa II zawiera przetwory organiczne (Organica)**

w następującym porządku:

**Nasycone połączenia alifatyczne:****węglowodory nasycone:**

Oleum Vaselini

+ Vaselinum album

+ Paraffinum liquidum

+ Vaselinum flavum

+ Paraffinum solidum

**p o c h o d n e w ę g ł o w o d o r ó w:**

Bromoform

\*+ Jodoform

\*+ Chloroform

Jodoformogen

Diodoform

**a l k o h o l e:**

Chloreton

Spiritus denaturatus

+ Glycerinum

+ Spiritus Vini



## e t e r y:

+ Aether aethylicus

+ Aether aethylicus pro narcosi

## e s t r y:

+ Aether aceticus

Aether formicicus

+ Aether nitrosus

\* + Aethylium bromatum

\* Aethylium chloratum

\* Aethylium iodatum

\* + Amylium nitrosus

Amylium valerianicum

+ Lanolinum

Lecithinum

Methylum bromatum

Methylum chloratum

+ Mixtura sulfurico-acida

+ Nitroglycerinum

## a l d e h y d y:

Amyloform

Aniodol

Chloralamid

Chloralose

Croton-chloral

Dextroform

Dormiol

+ Formalinum

Glutol

Hypnal

Methylol

Paraform

Paraldehyd

Somval

## k e t o n y:

Tetronal

Trional

## w ę g ł o w o d a n y:

## m o n o s a c c h a r y d y:

+ Saccharum album

+ Saccharum Lactis

## p o l i s a c c h a r y d y:

+ Amylum Triciti

+ Amylum Oryzae

Dextrinum

Glycogenum

Colloxylinum

## k w a s y:

+ Acidum aceticum

+ Acidum citricum

+ Acidum lacticum

Acidum sulfuricicum

+ Acidum tartaricum

+ Acidum trichloroaceticum

Acidum valerianicum

## a m i n y:

Amphotropinum

Bromalinum

Helmitol

Jodoforminum

Lysidinum

Saliforminum

+ Urotropinum (Hexamethyltetra-  
minum)

## a m i d y:

Euphorinum

Hedonal

Neurodinum

Neuronal

Thiosinaminum

+ Urethan

Veronal

## Ciała aromatyczne:

## w ę g ł o w o d o r y a r o m a t y c z n e:

Benzol

Moschus artificialis

+ Naphtalinum





## węglowodory złożone:

Creolinum	Naphtalan
Ichtiol	Thigenol
Lyzol	Thiol

## alkohole:

Estorol	Terpinol
Eucalyptol	+ Terpinum
+ Menthol	Validol
Menthophenol	

## fenole:

Apiol	+ $\beta$ -Naphtol
Aristol	Neoform
Asaprol	Nosophen
Benzonaphtol	Orphol
Benzosol	+ Phenolum
Betol	+ Phenolum liquefactum
Creosal	+ Phenolphtaleinum
+ Creosotal (Creosotum carbonicum)	Phosot
	Phosphogujacol
+ Creosotum	Phosphotal
+ Cresol	*+ Pyrogallolum
Eosot	+ Resorcinum
Eudoxin	Sozodol
Europhen	Styracol
Gacamphol	Taphosot
Guajacolum	+ Thymol
+ Guajacolum carbonicum	Tribromophenol
Jodonaphtol	Trichlorophenol
Losophan	Trinitrophenol

## chinyony (Diketony):

Acidum chrysopanicum	+ Chrysarobinum
Aloinum	

## aldehidy:

Vanillinum

## ketony:

+ Camphora	+ Camphora monobromata
------------	------------------------

## kwasy:

+ Acidum acetylo-salicylicum	Salophen
+ Acidum benzoicum	Sanoform
+ Acidum camphoricum	Santyl
Acidum gallicum	+ Tannalbinum (Tanninum albumi-
+ Acidum salicylicum	natum)
Amylium salicylicum	Tannigenum
Novaspirinum	+ Tanninum
Orthoform	Tannocol
Salenum	Tannoform
+ Salolum (Phenylum salicylicum)	

## aminy:

*+ Acetanilidum	Cryogeninum
Acoinum	Exalginum
+ Adrenalinum (Suprareninum hydrochloric.)	Holocainum
	Lactopheninum
Alypinum	*+ Phenacetinum
+ Anaesthesinum	Saccharinum
Citrophen	Stovainum



Ciała aromatyczne nie należące do działu  
benzolewego:

Acetopyrinum	Piperazinum	
Analgenum	+ Pyramidonum	(Dimethylamino- antipyrinum)
*+ Antipyrinum		
Ferropyrinum	Pyridinum	
Jodopyrinum	*+ Salipyrynum	
Melubrinum	Sidonal	
+ Novocainum		

Alkaloidy:

Agurinum	Colchicinum	
Aristochinum	*+ Diuretinum	(Theobrominum Na- trio-salicylicum)
*+ Codeinum	Emetinum	
*+ Codeinum hydrochloricum	Ergotinum	
*+ Codeinum phosphoricum	Eserinum salicylicum	
Chininum aethylocarbonicum (Eu- chininum)	Hydrastinum	
+ Chininum hydrobromatum	Hydrastininum	
+ Chininum hydrochloricum	Narceinum	
+ Chininum sulfuricum	Pelletierinum	
+ Chininum tannicum	Salochininum	
Cinchoninum	+ Sparteinum sulfuricum	
Cinchonidinum	Theobrominum	
*+ Coffeinum	+ Theophyllinum	
Coffeinum Natrio benzoicum	Yochimbinum	
+ Coffeinum Natrio salicylicum		

Glykozydy:

* Amygdalinum	* Salicynum
* Convallamarinum	* Strophantinum
* Digitalinum	

Ciała bliżej nie oznaczone:

Absinthinum	* Kalium cantharidinicum
Ammonium glycyrrhizanicum	Quassinum
* Cantharidinum	*+ Santoninum
Cascarinum	

Ciała białkowe:

Bismuthose	Nutrose
Gelatinum	Peptonum
Hemoglobinum	Peptonum iodatum
Keratinum	Somatose

Barwiki:

+ Methylenum ceruleum	Pyocetaninum flavum
Pyocetaninum ceruleum	

Szafa III zawiera surowce:

Gummi:

+ Gummi Acaciae	+ Gummi Tragacantha
-----------------	---------------------

Gummi-resinae:

+ Gummi-resina Ammoniacum	+ Gummi-resina Galbanum
+ Gummi-resina Asafoetida	+ Gummi-resina Myrrha
*+ Gummi-resina Euphorbium	+ Gummi-resina Olibanum



## Gummi-resinae oleosae:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| + Therebintina     | + Balsam Copaivae |
| Therebintina Chios | + Mastix          |

## Resinae:

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| + Benzoë            | + Guajaci     |
| + Balsam peruvianum | + Jalappa     |
| + Balsam toltutanum | + Podophyllum |
| + Dammar            | + Sandaracca  |
| + Elemi             |               |

## Succi lactei:

- |              |            |
|--------------|------------|
| Cautchouc    | Lactuarium |
| Gutta Percha |            |

## Extracta:

- |        |                      |
|--------|----------------------|
| + Aloë | + Succus Liquiritiae |
|--------|----------------------|

## Sacchara:

- |         |       |
|---------|-------|
| + Manna | + Mel |
|---------|-------|

## Olea aetherea:

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| + Oleum Anisi vulg.       | + Oleum Lavandulae                |
| + Oleum Aurantii pericarp | + Oleum Menthae pip.              |
| + Oleum Bergamottae       | + Oleum Pini pumilionis           |
| + Oleum Cateouti          | + Oleum Pini silvestris           |
| + Oleum Calami            | + Oleum Rosae                     |
| + Oleum Carvi             | + Oleum Rosmarini                 |
| + Oleum Caryophyllorum    | + Oleum Santali                   |
| + Oleum Cinnamomi         | +* Oleum Sinapis                  |
| + Oleum Citri pericarp    | + Oleum Terebinthinae             |
| + Oleum Eucalypti         | + Oleum Terebinthinae rectificat. |
| + Oleum Foeniculi         | + Oleum Thymi                     |
| + Oleum Juniperi          |                                   |

## Olea pingua:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| + Oleum Amygdalae              | + Oleum Lini                   |
| + Oleum Arachidis              | + Oleum Myristicae expressum   |
| + Oleum Betulae empyreumaticum | + Oleum Olivae                 |
| + Oleum Cacao                  | + Oleum Resinae empyreumaticum |
| + Oleum Jecoris Aselli         | + Oleum Ricini                 |
| + Oleum Lauri expressum        | + Oleum Sesami                 |

## Środki pochodzenia zwierzęcego:

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| *+ Cantharides | Spongia marina      |
| + Castoreum    | Spongia fluviatilis |
| * Moschus      |                     |

## Środki uorganizowane pochodzenia roślinnego:

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Agaricus albus  | Lupulinum          |
| Gallae turticae | + Lycopodium       |
| Kamala          | *+ Secale cornutum |
| Laminaria       |                    |

## Rhizomata:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| + Rhizoma Calami      | + Rhizoma Tormentillae |
| + Rhizoma Filicis     | + Rhizoma Valerianae   |
| + Rhizoma Galangae    | + Rhizoma Veratri      |
| + Rhizoma Hydrastidis | + Rhizoma Zedoariae    |
| + Rhizoma Iridis      | + Rhizoma Zingiberis   |
| + Rhizoma Rhei        |                        |



## Radices:

- \*+ Radix Aconiti
- + Radix Althaeae
- + Radix Angelicae
- + Radix Calumbae
- + Radix Gentianae
- + Radix Glycyrrhizae
- \*+ Radix Ipecacuanhae
- \*+ Radix Jalapae
- + Radix Ononidis
- + Radix Ratanhiae
- + Radix Salep
- + Radix Sarsaparillae
- + Radix Senegae
- + Radix Taraxaci c. Herb.

## Cortices:

- + Cortex Cascariillae
- + Cortex Cinchonae
- + Cortex Cinnamomi Ceyl.
- + Cortex Condurango
- + Cortex Granati
- + Cortex Quercus
- + Cortex Quillajae
- + Cortex Rhamni Frangulae
- + Cortex Rhamni Purshiani

## Herbae:

- + Herba Absinthii
- \*+ Herba Adonidis vernalis
- \*+ Herba Cannabis Indicae
- + Herba Cardui benedicti
- + Herba Centaurii
- + Herba Chenopodii
- \*+ Herba Convallar. majal.
- + Herba Equiseti
- + Herba Herniariae
- + Herba Lobeliae
- + Herba Meliloti
- + Herba Origani
- + Herba Polygoni
- + Herba Serpylli
- + Herba Thymi
- + Herba Violae tricolor.

## Folia:

- + Folium Althaeae
- \*+ Folium Belladonae
- + Folium Coccae
- \*+ Folium Digitalis
- + Folium Eucalypti
- + Folium Farfarae
- \*+ Folium Hyoscyami
- + Folium Juglandis
- + Folium Melissa
- + Folium Menthae pip.
- + Folium Menyanthidis
- + Folium Rosmarini
- + Folium Salviae
- + Folium Sennae
- + Folium Sennae sine resina
- \*+ Folium Stramonii
- + Folium Uvae Ursi

## Flores:

- + Flos Anthemidis
- + Flos Arnicae
- + Flos Caryophylli
- + Flos Chamomillae
- + Flos Cinae
- + Flos Croci
- + Flos Lavandulae
- + Flos Malvae
- + Flos Rosae
- + Flos Sambuci
- + Flos Tiliae
- + Flos Verbasci

## Fructus:

- + Fructus Anisi stellati
- + Fructus Anisi vulgaris
- + Fructus Aurantii immaturi
- + Fructus Capsici
- + Fructus Cardamomi
- + Fructus Carvi
- \*+ Fructus Colocynthis
- + Fructus Cubebae
- + Fructus Foeniculi
- + Fructus Juniperi
- + Fructus Lauri
- + Fructus Myrtilli
- \*+ Fructus Papaveris immaturi
- + Fructus Rhamni Catharticae
- + Fructus Rubi Idaei
- + Fructus Sennae
- + Fructus Tamarindi

## Semina:

- + Semen Amygdali amarum
- + Semen Amygdali dulce
- + Semen Arecae
- + Semen Colae
- + Semen Colchici
- + Semen Foeni graeci
- + Semen Lini
- + Semen Miristicarum
- + Semen Sabadillae
- + Semen Sinapis nigrae
- + Semen Strophanti
- + Semen Strychni

### Szafa IV zawiera przetwory galenowe:

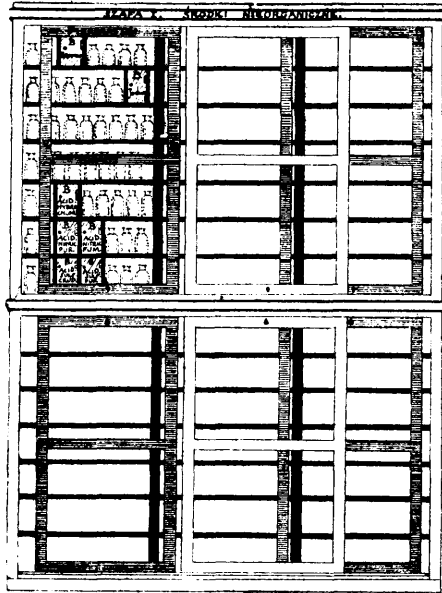
- Wyciągi (*Extracta*)
- Wyciągi płynne (*Extracta fluida*)
- Powidełka (*Pulpae et Electuaria*)
- Przetwory alkoholowe (*Elixires, Spiritus, Tinsturae*)
- Wina lecznicze (*Vina medicamentosa*)
- Przetwory wodne (*Aquae aromaticae, Solutiones*)
- Kleiki (*Mucilagines*)
- Przetwory do wstrzykiwań (*Injectiones*)
- Przetwory cukrowe (*Sirupi, Melia*)
- Przetwory organoterapeutyczne
- Przewory bakteryjnego pochodzenia (*Tuberculinum, Malleinum, Serum antidiftericum, Serum antitetanic.*)
- Fermenty (*Pepsinum, Pancreatinum, Papayotinum*)
- Ziółka (*Species*)
- Proszki (*Pulveres simplices et compositi*)
- Tabletki, pastylki i granulki (*Tabulettae, Pastilli et Granulae*)
- Kapsułki (*Capsulae gelatinosae*)
- Oleje lecznicze (*Olea composita*)
- Maści (*Unguenta*)
- Mydła (*Sapones*)
- Plastry (*Emplastra*)

### Środki opatrunkowe.

Zgodnie z przepisami, obowiązującymi we wszystkich państwach, środki silnie działające powinny być przechowywane oddzielnie. Środki te są wymienione w spisie **B** (w naszym spisie oznaczone \*) i przechowywane w oddzielnych szafach. Znak + stoi przed środkiem, mającym wejść do Farmakopei Polskiej.

Aby nie tworzyć szaf podwójnych i przez to nie wprowadzać podwójnej systematyki, ułatwiliśmy to zadanie w ten sposób, że środki silnie działające, wymienione w spisie **B**, pozostawiono w głównych szafach na właściwych miejscach wskazanych przez układ; natomiast dla każdego z tych środków została skonstruowana osobna skrytka, łatwo zamykana i zaopatrzona na drzwiczkach właściwym napisem.

Środek więc lekarski silnie działający, mający być przechowywany oddzielnie, zostaje umieszczony w osobnej skrytce, która jednak zachowuje dla środka tego właściwe w systematyce miejsce w ogólnej szafie, jak wskazuje rysunek 2.



Rys. 2.

**Szafa V zawiera trucizny (Venena) wymienione w spisie A.:**

- |   |  |
|---|--|
| Acidum arsenicosum, sales et prae-<br>parata eius | Hydrargyri sales omnes except.: Hy-<br>drarg. chloratum mite et sulfu-<br>ratum (Cinnabaris) |
| Acidum arsenicicum, sales et praepa-<br>rata eius | Luminalum  |
| Acidum diaethylbarbituricum (Vero-<br>nal)        | Morphium et sales eius   |
| Aconitinum et sales eius                          | Natrium arsenilicicum (Atoxylum)   |
| Adalinum  | Natrium cacodylicum  |
| Apomorphinum hydrochloricum                       | Natrium methylarsenicicum (Arrle-<br>nal)  |
| Arecolinum et sales eius                          | Nitroglycerinum  |
| Arsencbenzolum (Salvarsan) i jego<br>pochodne     | Oleum Crotonis   |
| Atropinum et sales eius                           | Opium  |
| Chloralum hydratum                                | Pariponum  |
| Coccainum et sales eius                           | Phosphorus   |
| Dioninum (Aethylmorph. hydrochlori-<br>cum)       | Physostigminum et sales eius   |
| Duboisinum et sales eius                          | Pilocarpium et sales eius  |
| Extractum eius                                    | Scopolaminum et sales eius   |
| Heroinum (Diacethylmorphium) et sa-<br>les eius   | Strychninum et sales eius  |
| Homatropinum et sales eius                        | Sulfonalum   |
| Hyoscinum et sales eius                           | Suprareninum (Adrenalinum)   |
| Hyoscyaminum et sales eius                        | Tinctura Cantharidum   |
|   | Tinctura Opii crocata  |
|   | Tinctura Opii simplex  |
|   | Triionalum   |
|   | Veratrinum   |

Szafa z truciznami powinna być zawsze zamknięta na klucz, który ma się znajdować u najstarszego rangą pracownika apteki.

Naczynia, zawierające powyższe trucizny, powinny się odznaczać kształtem i kolorem napisów od innych naczyń, np. naczynia, które mają zamknięcia odmienne i napisy białe na czarnym tle z podaniem najwyższej jednorazowej dawki.

Taka systematyka środków lekarskich i surowców, jednakowa w każdej aptece, ułatwia orientowanie się farmaceutom, którzy nie potrzebują tracić czasu na zapoznawanie się z apteką.

Układ taki leków wymaga jednak większego przygotowania naukowego i stałego śledzenia postępu farmacji.

Jak przy zajęciach laboratoryjnych, tak i w aptece miejsce do przyrządzania leków powinno być wygodne; stół recepturowy obszerny, wysokości mniej więcej 96 cm., powinien być zaopatrzony w wodociąg, zlew, pompę wodną i gaz; na stole — wagi, ważki do proszków, statywy, lejki, zlewki, kolbki, łyżeczki, łopatkki i t. d. Szczegółowy opis stołu podałem w „R e c e p t u r z e”, str. 38 II wydania.

Obok stołu recepturowego winno stać biurko, na którym stale musi znajdować się książka do wpisywania recept przez tego samego pracownika, który lekarstwo przyrządził. Kopjowanie recept po pewnym czasie, a nie z a r a z po sporządzeniu lekarstwa, i przez innego pracownika, niż t e g o, k t ó r y p r z y r z ą d z i ł lekarstwo, chyba założeniu. Czynność ta bowiem ma na celu u n i e m o ż l i w i e n i e pomyłki i służy jako d o w ó d, że lekarstwo zostało sporządzone w ten sposób, w jaki zostało zanotowane.

Izba recepturowa powinna być sucha, przewiewna, jasna i w miarę ciepła.

**Materjalnia.** Wobec urządzenia apteki takiego, jakie zostało podane w niniejszej książce, — gdzie w zamkniętych szafach mogą być przechowywane we właściwych działach środki lekarskie w większej ilości choćby w kilku naczyniach, materjalnia przy aptece schodzi na plan drugi. Urządzenie materjalni jest proste, szafy zamykane, przeznaczone na środki łagodne, silnie działające ze spisu **B** i trucizny ze spisu **A**, — potrzebne dla pewnej liczby środków, używanych w dużych ilościach, lub też w aptekach o dużej czynności.

**Zielarnia** najczęściej jest umieszczona wraz z suszarnią na strychu. Dotychczas na dział ten nie zwracano szczególnej uwagi; zioła przechowywano w skrzyniach drewnianych, li tylko aromatyczne w skrzynkach blaszanych. Tymczasem prace uczonych, jak *Tschirch'a*, *Bourquetot'a*, *Herrissey'a*, *Goris'a* i innych wykazały, że zioła nie mogą być wszystkie jednakowo suszone, ponieważ wartość ich zależna jest od tego, czy zachowały one te składniki, które znajdują się w roślinach żywych, czy też takie, jakie wytworzyły się w pośmiertnych procesach rośliny.

*Bourquetot*, profesor farmacji stosowanej w Uniwersytecie paryskim, pierwszy zwrócił uwagę na to, że ciała czynne w roślinach lekarskich, zmieniają się podczas suszenia ich głównie pod wpływem fermentów utleniających.

Pierwsze prace Bourquelot'a o działaniu fermentów w roślinach datują się od roku 1890 nad przemianą cukrów w grzybach po ich zbiorze. W dziesięć lat później Bourquelot wskazał na rolę, jaką odgrywały fermenty utleniające w nalewkach i innych przetworach farmaceutycznych.

Przy badaniu nasion Kola zauważył on, że z nasion świeżych można otrzymać wyciąg prawie bezbarwny, który z wodą tworzy „roztwór zaledwie zabarwiony na różowo i nie zawierający kofeiny”, natomiast wyciąg przyrządzony z nasion Kola suchych daje „roztwór zabarwiony, z którego po skłóceniu z chloroformem łatwo i dużo wydziela się kofeiny”.

Badania G o r i s ' a wyjaśniły ten fakt: w nasionach Kola świeżych znajduje się połączenie krystaliczne kolatyna-kofeina, które pod wpływem fermentów rozkłada się na kolatynę i kofeinę. Kolatyna-kofeina nie rozpuszcza się w chloroformie, a dysocjuje z wodą szczególnie wrzącą i dlatego po wyklóceniu wyciągu z orzechów Kola świeżych z chloroformem nie otrzymuje się kofeiny.

W orzechach Kola, znajdujących się w handlu, wysuszonych na słońcu tropikalnym, kolatyna-kofeina została rozłożona, przeto nie ma jej w przetworach: kolatyna została utleniona, rozkładając się na czerwień Kola i kofeinę wolną, która wtedy przechodzi całkowicie do chloroformu.

Gdy T s c h i r c h , słynny farmakognosta, studjował na J a w i e hodowlę drzew chinowych, spostrzegł, że gałązka oderwana od pnia narazie zupełnie biała w ciągu dwudziestu kilku sekund nabierała barwy ciemnoczerwonej. Natomiast gałązka ta zanurzona w wodzie o t° 80° już barwy swej nie zmieniała. Bliższe badania wykazały, że zmiana barwy wywoływana była przez działanie fermentów, które spowodowywało powstawanie związków garbnikowo-glikozydowych. Podobne zjawiska zciemnienia obserwujemy na niektórych owocach, jabłku, gruszcze i t. p. przy obieraniu ich nożem nawet nie żelaznym.

Przytoczone spostrzeżenia Tschircha wywołały cały szereg doświadczeń i badań i wytworzyły zupełnie nową naukę o działaniu fermentów — enzymów w żywych roślinach. Wynikiem tych prac była tak zwana s t a b i l i z a c j a r o ś l i n , to znaczy zniszczenie wszystkich fermentów rozpuszczalnych, znajdujących się normalnie w roślinach, w tym celu, aby przeszkodzić każdej przemianie późniejszej.

Pierwsza metoda stabilizacji została podana przez B o u r q u e - l o t ' a . Autor ten zanurzał roślinę w alkoholu wrzącym, wzgl. gotował ją w alkoholu przez pół godziny. W ten sposób otrzymywał wyciąg alkoholowy, zawierający ciała czynne rośliny świeżej, przy czem jednak sama roślina stawała się już bezużyteczna. W powyższy jednak sposób otrzymuje się przetwórn stabilizowany, składający się z soku roślinnego rozpuszczonego w wysokoku, użytym do stabilizacji, nie utrwała się natomiast samej rośliny, o co nam przedewszystkiem chodzi.



Goris i Arnould podają inną metodę stabilizowania. Nasiona Kola umieszcza się w autoklawie i poddaje działaniu pary wodnej pod ciśnieniem, o t° 105°. Tę samą metodę stosuje się do wszystkich twardych części roślin, jak łodygi, korzenie, nasiona, owoce. Ulepszając technikę stabilizacji, Perrot i Goris zdawali sterylizować części roślin bardziej kruche, jak liście i kwiaty. W tym celu jednak nie można stosować pary wodnej, przeto autorowie posługiwali się parami alkoholu, acetonu i t. p. Umieszcza się roślinę w specjalnym autoklawie, do którego dochodzą pary sterylizujące pod ciśnieniem 4-ch atmosfer, i pozostawia się ich działaniu przez 1—5 minut. Jeżeli zabieg jest dobrze przeprowadzony, to sok z komórek prawie nie wycieka. Po oznaczonym czasie wyjmuje się roślinę i suszy w suszarce.

W ten sposób otrzymuje się roślinę pozbawioną fermentów rozpuszczalnych, a ciała czynne znajdują się w takim stanie, w jakim były w roślinie podczas jej zbioru. Roślina w ten sposób przygotowana może być użyta do przyrządzania wszystkich postaci leków i przechowywana czas dłuższy.

Przyrządzanie niektórych przetworów farmaceutycznych, szczególnie wyciągów, z roślin stabilizowanych, przedstawia pewne niedogodności. Stabilizacja przeszkadza utlenieniu się chlorofilu, który wtedy rozpuszcza się bardzo łatwo w alkoholu, a przetwory zawierają dużą ilość chlorofilu. Chlorofil ten usuwa się przez wyparowanie wyciągu w próżni do odpowiedniej spójności i przez przemycie go eterem bezwodnym.

Z powyższego widzimy, jakie ma znaczenie dla postępu nauki o przyrządzaniu leków stabilizacja roślin.

Należy skontrolować metody przyrządzania przetworów farmaceutycznych i wiele z nich zmienić. Znajdujemy się wobec całego szeregu zagadnień, które należy rozwiązać, spotykamy cały łańcuch faktów, przyczynowo związanych, które zmuszają do całego szeregu modyfikacji. Twierdzimy bez przesady, że zbiór roślin lekarskich ulegnie całkowitej zmianie. Rośliny świeże, zebrane starannie, powinny być n a t y c h m i a s t przesyłane do suszarni, gdzie będą umiejętnie suszone, a które wymagają tego — stabilizowane.

O zorganizowaniu stabilizowania roślin na miejscu zbioru nie można myśleć, ponieważ użycie wysokoku pociąga za sobą różne formalności podatkowe.

Z przyczyn natury ekonomicznej, jak i ze względów naukowych, a mianowicie że, im szybciej po zbiorze roślina będzie przerobiona, tem będzie lepszy produkt, widzimy, że aptekarz, mieszkający na prowincji, powinien hodować rośliny lekarskie. Jako specjalista będzie mógł prowadzić hodowlę i zbiór roślin planowo, na odpowiednich terenach i we właściwym czasie. Nawet te rośliny, które nie wymagają stabilizacji, wymagają jednak umiejętnego suszenia i przechowywania. Stare urządzenia, jak podłoga ubita (tok), hangary i stodoły, nie wystarczają. Również gdy rośliny po zbiorze są wysta-

wione na zmiany klimatyczne, to następuje pleśnienie i wreszcie zmiana ciał czynnych. Odpowiednio urządzone suszarnie i zielarnie zapobiegają psuciu się roślin lekarskich.

Długoletnie doświadczenie wyrobiło jednak pewne prawidła co do ich zbierania, suszenia i przechowywania.

Rośliny zawierają w każdym okresie swego rozwoju różny skład chemiczny; są one wystawione na różnorodny wpływ, które albo niszczą, albo potęgują ich własności lecznicze.

Przy wyborze surowców roślinnych do przyrządzania leków należy kierować się ustalonymi przepisami, które farmaceuta winien znać dokładnie, jeżeli nie chce brać odpowiedzialności za wydanie leku bezwartościowego, lub nawet szkodliwego. Trzeba więc brać pod uwagę wiek rośliny lekarskiej, klimat, w jakim roślina wzrasta, porę roku, w której następuje zbiór, glebę czy to w stanie dzikim, czy w stanie kultury, gdyż wszystko to ma olbrzymi wpływ na rozwój rośliny, a przez to i wartość surowca.

Wiek rośliny ma wpływ na jej skład chemiczny, gdyż w różnych fazach jej wegetacji skład ten zmienia się, i tak roślina młoda zawiera mało ciał czynnych, które tworzą się dopiero później w ilości coraz większej w roślinie dorosłej, a zanikają w roślinie starej. Np. młode pędy cykorji nie są gorzkie, młode pędy tojadu, toinowatych — mogą być użyte jako pasza, gdy starsze stają się trujące. Cukier wytwarza się dopiero w dojrzałej roślinie. Młoda trzcina cukrowa i młode buraki prawie że go nie zawierają. Również owoce stają się słodkimi, gdy dojrzeją. Olejki lotne wytwarzają się w roślinie w tym samym czasie, co i kwiaty, i zanikają z nimi, a przynajmniej w części. Ilość żywic powiększa się w miarę dojrzewania rośliny, iż do zupełnej starości. Ciał mineralnych przybywa stale przez cały czas życia rośliny. Sole rozpuszczalne znajdują się w młodych roślinach, a nierozpuszczalne przedewszystkiem w starych. W roślinach trawiastych spotykamy zazwyczaj węglan potasowy i sole wapniowe. Ciała pektynowe znajdują się tylko w owocach dojrzałych. Sago z rdzenia młodych palm jest słodkie, gdyż nie zawiera jeszcze skrobi; liście pokrzyki wilczej jagody zawierają więcej atropiny po okwitnięciu, niż przed rozwinięciem się kwiatów.

Z powyższych przykładów widzimy, jak wielkie znaczenie ma wiek rośliny na jej własności chemiczne, a przez to na jej działanie lecznicze.

Gleba również ma wpływ na wartość roślin lekarskich, tylko w dziedzinie tej mało jest jeszcze naukowo sprawdzonych danych. Rośliny z gruntu suchego są aromatyczniejsze, niż z gruntu wilgotnego; a więc rośliny górskie są więcej pożądane, niż rośliny z nizin. Rośliny krzyżowe, psiankowate i prawdopodobnie wszystkie, które zawdzięczają swe własności lecznicze ciałom azotowym, zawierają więcej ciał czynnych, gdy rosną w pobliżu mieszkań. Wielka liczba roślin rozwija się tylko na gruncie wapniowym, inne na błotnistym. Niektóre baldaszkowe zmieniają całkowicie swe własności, gdy się

je przeniesie z miejsca suchego na wilgotne i stają się wtedy jadowite. Kształt korzenia wykazuje niekiedy, jakiego gruntu wymaga roślina. Korzenie włókniste potrzebują gruntu lekkiego, ruchomego, korzenie prostopadłe wolą grunt twardszy, winna latorośl — grunt kamienisty, szorstkokiłściowe (*Borraginaceae*) — grunt saletrzany.

Klimat wpływa znacznie na wartość rośliny. W krajach gorących rośliny, zawierające ciała aromatyczne i alkaloidy, rozwijają się lepiej, niż w klimacie zimnym, np. rośliny wargowe zawierają więcej olejku lotnego, gdy są hodowane w krajach południowych, niż — w północnych, za to olejek z roślin północnych jest w zapachu przyjemniejszy.

Rośliny roczne, przeniesione do strefy gorącej, stają się trwałszymi; smak roślin egzotycznych jest wyraźniejszy, niż naszych. Również pod wpływem klimatu zmieniają się własności roślin, np. liście i kwiaty brzoskwini, rosnącej w Persji, mają własności przeczyszczające, podczas gdy rosnące w Europie, własności tych prawie nie posiadają.

Hodowla roślin lekarskich zmienia ich własności lecznicze, jak i własności fizyczne.

Dawniej sądzono, że hodowla roślin lekarskich zubaża je pod względem ciał czynnych. Twierdzenie takie nie było bez powodu, gdyż nie zawsze w hodowli zastosowywano odpowiednie warunki dla danej rośliny. Gdy jednak hodowla poparta jest naukowem doświadczeniem dla każdego gatunku roślin lekarskich, to wtedy roślina, hodowana w kulturze, jest bogatsza w ciała pożyteczne.

Rośliny hodowane zawierają więcej ciał aromatycznych, np. w roślinach baldaszkowatych, krzyżowych; — barwików np. u fijołków; — alkaloidów, np. w drzewach chinowych. Cykorja uprawiana traci gorzyc.

Czas zbierania roślin ma znaczenie bardzo duże. Wiadomo, że skład rośliny zmienia się kilka razy w roku. Rośliny trwałe nie mogą być zbierane co rok, gdyż wymagają kilku lat do rozwoju. Każda roślina, zależnie od tego, jaką jej część się użytkuje, wymaga innej poru zbioru.

Światło jest nieodzowne do życia rośliny, która w ciemności blednie, więdnie i w końcu zamiera. Przeciwnie, wystawiona na światło słoneczne, staje się barwna i rozwija się normalnie. Rośliny lekarskie, które wyrosły w warunkach nieodpowiednich pod względem światła, należy odrzucać.

Warunkom, w jakich należy zbierać i suszyć poszczególne części roślin lekarskich, poświęćmy nieco ogólnych uwag.

Korzenie zbierać należy w jesieni po opadnięciu liści, albo na wiosnę przed rozwinięciem się pączków. Wybór czasu zależy od długości życia rośliny. Korzenie roślin rocznych są zbierane na jesieni, gdy łodyga jeszcze nie uschła, potem są one mało użyteczne. Korzenie roślin dwuletnich powinny być zbierane przy końcu pierwszego roku w zimie. Korzenie roślin trwałych pozostawia się przez

3, niekiedy 5 lat, np. rzewień, jalapa. Czy należy zbierać korzenie na wiosnę, czy w jesieni? W jesieni po opadnięciu liści soki przestają zasilać roślinę i pozostają w korzeniu. Na wiosnę obudzenie się życia wegetacyjnego zaczyna się od korzenia, ten wzbiiera i następnie rozpoczyna się krążenie soków. Korzenie zawierają dużo wody i jednocześnie ciała czynne. Uczeni różnie zapatrują się na czas zbioru korzeni. Jedni polecają zbierać jesienią, inni na wiosnę. Sprawa ostatecznie nie została rozstrzygnięta, aczkolwiek większość poleca zbieranie w jesieni.

Suszenie roślin lekarskich, aby one odpowiadały wymaganiom farmaceutycznym, powinno odbywać się szybko, zdala od silnego światła, przy zastosowaniu warunków, odpowiednich dla każdego organu rośliny.

Korzenie należy zaraz po wykopaniu obmyć szybko i starannie wodą, i stosownie do ich wielkości rozkładać oddzielnie, lub zbierać w pęczki i zawieszać do wysuszenia. Korzenie mięsiste kraje się wzdłuż, albo w poprzek na krążki, które nanizuje się na sznurek i zawiesza w suszarni, lub w suszarce ogrzewanej.

**K ł ą c z a**, czyli pędy podziemne należy zbierać najlepiej pod zimę i stosować wszystko to, co powiedziano o korzeniach.

**K o r a** z łądygi (dębowa, chinowa) powinna być zbierana na początku zimy. Drzewo posiada wtedy najwięcej soku, wszelka wegetacja ustaje. Kora z korzeni zwykle bywa zbierana z roślin trwałych, jak ostrzeń (*Cynoglossum*), wilcze łyko (*Daphne Mezereum*), granat (*Punica Granatum*), drzewo chinowe.

Korzeń chinowy używa się z drzewa dwuletniego; zawiera on dużą ilość chininy.

Skórki z owoców, jak pomarańczowe, cytrynowe, z granatu i pigwy, zdiera się wtedy, gdy owoce zaczynają dojrzewać. W tym czasie są one bardziej aromatyczne, niż w zupełnie dojrzałych owocach.

Kora wysycha na powietrzu bez szczególnego starania. Należy ją tylko od czasu do czasu przetrząść.

**P ą c z k i** zbiera się tylko z sosny i lipy na początku wiosny przed rozwinięciem się liści.

**L i ś c i e** obcina się z roślin trawiastych przedtem, zanim kwiaty zaczną wędznąć. Ze zbioru wcześniejszego liście zawierałyby za dużo wody, z późniejszego skład ich zmieniłyby się i liście pożółkłyby. W każdym razie należy zbierać liście dobrze rozwinięte i zdrowe. Nie można zbierać liści podczas deszczu, a nawet rosy.

Liście wymagają przy suszeniu wiele staranności. Te, które zawierają ciała aromatyczne, powinny być suszone w temperaturze możliwie najniższej (mięta, melissa, szalwia). Liście wszelkich gatunków wysychają łatwo i szybko, gdy są rozłożone bardzo cienką warstwą na **l a s a c h**, udostępniających przewiew powietrza z dołu. Liście należy suszyć w cieniu.

**K w i a t y** należy zrywać na pół rozwinięte, posiadają one

wtedy własności lecznicze. Po zapłodnieniu wędną i tracą od razu barwę i zapach. Wyjątek stanowi centurja, której kwiaty zbiera się już przywiedle, gdyż wtedy zawierają więcej goryczki.

Niekiedy zbiera się kwiaty wraz z kielichami, gdy ich nie można łatwo oddzielić (mak polny, pomornik, rumianek, pokrzywa biała). Kwiaty konwalii zbiera się wraz z łodygą.

Najlepiej jest zbierać kwiaty rano, gdyż wtedy posiadają więcej zapachu, ale pod żadnym pozorem wilgotne, czy to od rosy, czy od deszczu.

Kwiaty są najtrudniejszymi do wysuszenia ze wszystkich części roślin, trzeba, o ile możliwości, zachować ich barwę i zapach. Dlatego suszy się je szybko, rozłożywszy cienką warstwą w temperaturze niskiej przy dużym przewiewie. Bez zachowania tych warunków kwiaty czernieją, lub tracą barwę.

Owoce bywają zbierane rozmaicie, stosownie do tego, czy są soczyste, czy suche. Owoce soczyste, jak maliny, należy obrywać przed całkowitem dojrzaniem, sok ich wtedy jest mniej lepki i zawiera więcej kwasów. Owoce berberysu, bzu, tarniny, zbiera się przeciwnie zupełnie dojrzałe. Owoce suche bywają również zbierane przed dojrzaniem, przejrzałe tracą nasiona i większą część ciał aromatycznych.

W celu wysuszenia owoców nie rozpękających się, pozostawia się je na roślinie, łatwo osypujące się dosusza się na słońcu, albo w suszarni.

Owoce soczyste małe suszy się w całości w suszarce w temperaturze około 50°, lub na słońcu. Owoce duże kraje się na kawałki i suszy w suszarce. Suszarka powinna mieć silny przewiew.

Nasiona do zbioru muszą być całkowicie dojrzałe. W owocach rozpękających się, dojrzałość ujawnia się przez otwarcie się owocu, w soczystych zaś przez dojrzałość owocni.

Nasiona zebrane zapóźno, rozkładają się częściowo pod wpływem fermentacji tkanki miękiszowej; zebrane zawczasie posiadają za wiele wody, ponieważ przerabianie soków nie jest dokończony; nasiona te łatwo się psują i tracą własności lecznicze.

Nasiona są bardzo łatwe do suszenia. Nasiona rogowe zbiera się już suche. Nasiona skrobiowe dosusza się w suszarni, uważając, aby nie były wilgotne, gdyż wtedy łatwo się zagrzewają. Łagodne ciepło wysusza je łatwo. Nasiona oleiste nie znoszą wysokiej temperatury, która sprawia jełczenie oleju. Suszyć należy je w cieniu.

Utrzymanie zielarni w porządku, aby się w niej rośliny nie psuły, nie jest ani łatwe, ani proste.

Niepodobna uniknąć tego, żeby rośliny nie nabierały wilgoci z powietrza. Trzeba więc je mieć stale pod obserwacją i od czasu do czasu dosuszać w suszarce. Rozumie się, że należy to robić umiejętnie i z uwagą, gdyż liście i kwiaty zbyt wysuszone, kruszą się.

Zielarnia musi być zabezpieczona od bezpośrednich promieni słonecznych, gdyż wtedy rośliny tracą szybko barwę. Niekiedy

z tego powodu rośliny lekarskie bywają przechowywane w zamkniętych słojach brunatno-żółtych, czarnych, albo czerwonych. Korzenie i owoce mięsiste, przechowywane w większej ilości w skrzyniach, bywają atakowane przez różne owady. Należy więc na to uważać i od czasu do czasu przesuszać w suszarce. Niektórzy praktycy polecają w celu zabezpieczenia od owadów umieszczenie małej ilości rtęci metalicznej na dnie skrzyni, gdyż pary rtęciowe niszczą zupełnie owady.

Kory, owoce suche, drewno — nie wymagają szczególnej pieczołowitości, aby były tylko suche. Jednakże wszystkie rośliny lekarskie powinny być odnawiane co rok, z wyjątkiem roślin trwałych, które można konserwować przez dwa lata.

Zielarnia przy aptece musi nie tylko odzyskać dawniejsze swoje znaczenie, ale być urządzona zgodnie z wynikami nauki ostatniej doby.

Hodowla i zbiór roślin przestają być kierowane grubym empiryzmem, ale wchodzi pod kontrolę nauki.

Z powyższych względów zielarnia w aptece musi zwrócić na siebie baczniejszą uwagę, musi się stać pracownią dalszych badań w tak jeszcze niezbadanej dziedzinie ziół lekarskich.

**Piwnica** jest przeznaczona do przechowywania środków, wymagających miejsca chłodnego, — środków palnych i fosforu.

Piwnica powinna być możliwie sucha, przewiewna i widna, z podłogą betonową lub ceglana. Przy ścianach stoją półki mocne i malowane.

Środki palne należy przechowywać w piwnicy oddzielnej, zaopatrzonej w drzwi obite blachą żelazną, albo w szafie żelaznej w specjalnych naczyniach z siatkami, zabezpieczającymi od wypadku.

Fosfor umieszczamy oddzielnie, najlepiej w niszy piwnicznej, w słoiku z wodą ze szklanym korkiem, ten zaś — w naczyniu blaszanym z piaskiem.

Naczynia piwniczne powinny mieć napisy trwałe, malowane farbą olejną.

**Laboratorjum apteczne** straciło obecnie obecnie dawny swój charakter i stale jest przystosowywane do nowych warunków, w jakich pracuje aptekarz. Laboratorjum musi być podzielone na dwie odrębne części: jedną, przeznaczoną do przyrządzania *preparatów farmaceutycznych*, drugą — ściśle do celów *analitycznych*.

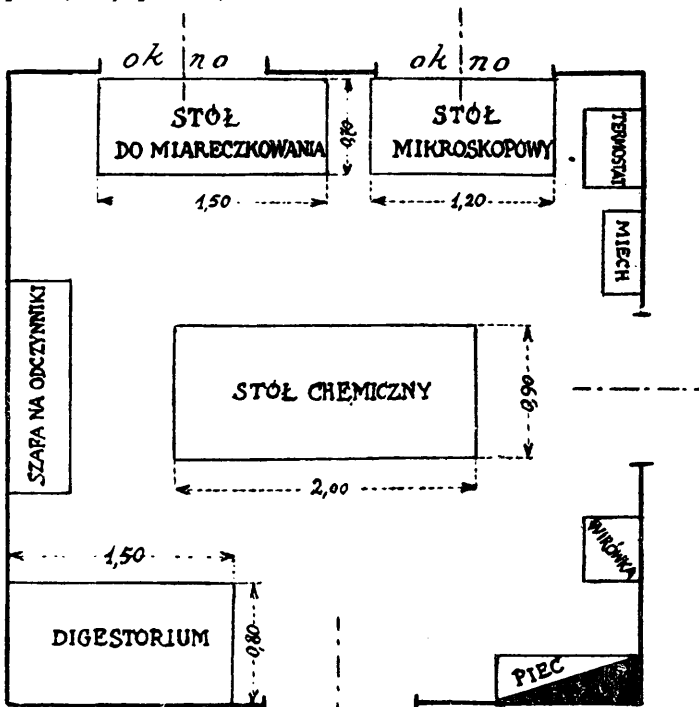
Laboratorjum *farmaceutyczne* powinno być umieszczone w izbie obszernej z doskonałą wentylacją, o podłodze betonowej lub kamionkowej. Powinny się w niem znajdować: *digestorium* do przyrządzania przetworów, które, ułatwiając się, zanieczyszczają powietrze; *aparatus destylacyjny* do przekraplania wody i spirytusu; *piec zwykły* z blachą o mniejszych i większych otworach; *prasa* do wyciskania soków; *prasa* do wyciskania nalewek, wreszcie *perkulatory* uzupełniają urządzenie laboratorjum.

Miejsce do tłuczenia surowców i ich przesiewania powinno być oddzielone.

Laboratorium a n a l i t y c z n e. Aptekarz jest odpowiedzialny za lekarstwa, które wydaje chorym, bez względu na to, czy je sam przyrządza, czy też sprowadza z fabryki lub składów hurtowych. Nie może ufać dostawcom, lecz musi sam sprawdzać tożsamość i czystość sprowadzonych przetworów przemysłu chemicznego i surowców roślinnych. Najnowsze wydania farmakopei zawierają coraz szczegółowsze dane, tyżące się badań chemicznych, mikroskopowych i biologicznych. Z tego względu aptekarz musi mieć odpowiednio do tych wymagań urządzone laboratorium i zaopatrzyć je w najniezbędniejsze przyrządy.

Jeżeli lokal na to pozwala, to dla pracowni analitycznej powinna być przeznaczona osobna izba; w przeciwnym razie należy na nią przeznaczyć część gabinetu aptekarza, lub materjalni i przystosować do prac powyższych, tak ściśle związanych z zadaniami aptekarza.

Plan większego laboratorium analitycznego, urządzenie, spis przyrządów, oraz ogólny opis metod badania wartości leków i surowców — podajemy poniżej.



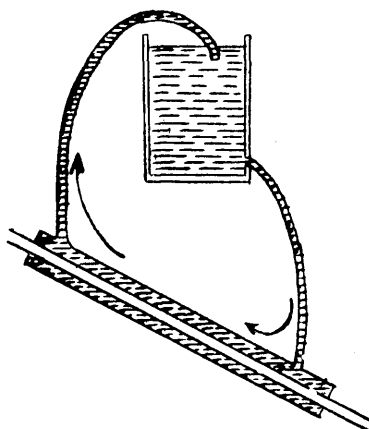
Rys . 3.

Najniezbędniejszym urządzeniem w każdym laboratorium jest wodociąg, bez którego nie może być mowy o destylacji, wytrawianiu, ogrzewaniu przy zastosowaniu chłodnicy zwrotnej, i t. p. pracach.

W miastach, gdzie są wodociągi, rozprowadzenie rur wodociągowych i urządzenie zlewów jest łatwe; natomiast w miejscowościach, nie posiadających wodociągów, należy pod sufitem izby laboratoryjnej umieścić zbiornik blaszany, pojemności od 50 do 100 litrów, do którego nalewamy wody ręcznie, lub zapomocą niewielkiej pompki, i z którego rozprowadzamy wodę rurami czy to żelaznymi, czy też gumowymi.

Dr. F. Lüdy (Burgdorf w Szwajcarii) podaje dla aptek, w których niema wodociągów, łatwy i b. dogodny sposób chłodzenia podczas destylacji niewielkiej ilości płynów.

Przyrząd ten, jak wskazuje rys. 4, składa się z małego rezer-



Rys. 4.

woaru, sporządzonego z irygatora, którego dolny otwór połączony jest rurką gumową z chłodnicą L i b i e g ' a; na drugi otwór chłodnicy nałożona jest rurka gumowa, której drugi koniec zanurza się w wodzie rezerwoaru. Jeżeli chłodnica i rurki gumowe są tak napełnione wodą, że niema w nich wcale powietrza, to woda, ogrzewając się, krąży i ochładza się po drodze. Do rezerwoaru można od czasu do czasu dokładać lodu.

Drugim, równie ważnym urządzeniem jest ogrzewanie. Tam, gdzie jest gaz, sprawa przedstawia się łatwo. Zapomocą rur można przeprowadzić gaz do różnych miejsc w laboratorium, aby go mieć łatwo pod ręką. W miastach, gdzie niema gazowni, zastępujemy gaz gazem ligroinowym, palnikami benzynowymi, lub spirytusowymi.

Do wytwarzania gazu ligroinowego, benzynowego i t. p. służą przyrządy różnych systemów, polegające na wytworzeniu mieszanki z powietrza i lotnych węglowodorów naftowych, t. j. na tak zwanem



karburyzowaniu powietrza; mieszanka ta, doprowadzona do odpowiedniego palnika bunsenowskiego, spala się płomieniem nieświecącym, który w zupełności zastępuje bunsenowski płomień węglowo-gazowy.

Jeżeli parę wysokoku lub benzyny, zmieszaną z powietrzem, zapalimy, to otrzymamy płomień bezbarwny, bardzo gorący, który zastępuje gazowy płomień bunsenowski. Na tej zasadzie polega budowa palników wyskokowych i benzynowych systemu *Barthel'a*.

*Digestorium* powinno być w każdym laboratorium aptecznym. Jest ono potrzebne nie tylko do prac analitycznych, lecz i do przyrządzania przetworów farmaceutycznych, jak woda chlorowa, kwas siarkawy i t. p.

Wielkość *digestorium* należy dostosować do miejsca rozporządzalnego. Zwykle wymiary są: długość 150 cm, szerokość 80 cm.

W najwyższym miejscu pod kapą winien się znajdować otwór o średnicy mniej więcej 20—30 cm., prowadzący do kanału wentylacyjnego w murze, — wychodzącego ponad dach. Kanał ten ma za zadanie odprowadzać wszystkie gazy w powietrze poza obręb pracowni.

*Stół chemiczny*, ustawiony najlepiej na środku izby, powinien być 200 cm. długi, 90 cm. szeroki i 85 cm. wysoki, od spodu zaś zabudowany szafkami. W braku miejsca ustawiamy stół pod ścianą; wtedy może być nieco węższy.

*Stół do badań mikroskopowych* z wierzchem ze szkła grubego (8 mm.), długości 120 cm., szerokości 70 cm. i wysokości 80 cm., powinien być ustawiony pod oknem.

*Konsola* pod wagę analityczną powinna być umieszczona blisko okna na ścianie bocznej izby, w której niema par szkodliwych, a więc nie w laboratorium. Konsola składa się z płyty marmurowej, albo grubej deski dębowej, ustawionej dokładnie poziomo, — umocowanej na silnych podpórkach żelaznych, osadzonych mocno w ścianie.

W laboratorium powinny być wszystkie przyrządy i odczynniki, jakie przepisuje farmakopea, oraz inne, potrzebne do badań naukowych, a więc: waga analityczna, mikroskop, refraktometr, lupa, barometr rtęciowy, hygrometr, suszarki, chłodnice, kolbki, zlewki i t. p.

## BADANIE LEKÓW ROŚLINNYCH.

Przystępując do badania środków lekarskich w aptece, należy przedewszystkiem rozróżniać środki pochodzenia roślinnego i przetwory chemiczne.

Sposoby badania są różne. Dla środków roślinnych należy przeprowadzić: 1) badania makroskopowe, 2) badania chemiczne, 3) badania mikroskopowe, 4) badania mikrochemiczne, 5) i wreszcie niekiedy badania biologiczne. Przy oznaczaniu zaś tożsamości lub dobroci przetworów chemicznych należy przedewszystkiem zrobić

oznaczenia fizykalne t. j.: 1) oznaczyć ciężar właściwy płynów, 2) punkt topliwości ciał topliwych, 3) punkt wrzenia, 4) punkt krzepnięcia, zwłaszcza tłuszczów, oraz oznaczenia chemiczne wskazane dla każdego przetworu oddzielnie.

**Badania makroskopowe.** Badanie makroskopowe wymaga mniej wiedzy teoretycznej, a więcej wprawy. Badanie to skutecznia się zmysłami, a więc wzrokiem, powonieniem, smakiem, dotykiem. Należy zwrócić uwagę na kształt badanego przedmiotu, jego barwę, twardość, budowę zewnętrzną, ciężar względny, smak, zapach, cechy botaniczne i t. p.

Metoda makroskopowa jest konieczna, jako metoda wstępna, a częstokroć wystarcza zupełnie, jeżeli badający posiada dość rutyny. Przykładem, kiedy badanie makroskopowe może być decydującym, mogą służyć grzyby trujące lub jadalne, z powodu braku charakterystycznych cech chemicznych lub mikroskopowych, oprócz cech zewnętrznych i działania farmakologicznego.

Leki surowe, jeżeli ulegają rozkładowi, zmieniają zwykle swoje cechy makroskopowe, po czym odrazu można ocenić ich wartość leczniczą.

Wyciągi roślinne, syropy, maści i t. p. swoim wyglądem zewnętrznym, barwą, zapachem, zdradzają odrazu swoją wartość, gdyż zapleśniałego wyciągu, ani sfermentowanego syropu nie można uznać za zdalny do użytku.

Oczywiście metody makroskopowej nie można stosować do leków wszystkich, jak np. do proszków roślinnych i t. p.

Natomiast konieczna jest przy ocenianiu gum, jak: guma arabska, trażankowa (*Gumi arabicum*, *Traagacantha*), gumo-żywic, jak smrodzieńcowa, amońska, galbanowa, kroplinowa, mira, wonilanova, (*Gumi resina Asa foetida*, *Amoniacum*, *Galbanum*, *Gutti*, *Myrrha*, *Olibanum*); balsamów jak kopaiwiowy, peruwiański, tolutański i t. p.; przy ocenianiu kwiatów, czy są wogóle dobrze zasuszone, czy nie utraciły barwy, przyczem zawsze należy zwracać uwagę na kwiaty dziewanny (*Flores Verbasci*), które po zasuszeniu winny mieć barwę pięknie żółtą i być przechowywane w słoju szklanym. Szafran (*Crocus*), tak często fałszowany umyślnie, daje się rozpoznać makroskopowo przy pomocy zaledwie lupy, po rozmoczeniu szafranu w wodzie.

Liście, najczęściej pokrajane, winny mieć piękny wygląd i zapach właściwy. Liście naparstnicy (*Fol. Digitalis*) winny być przechowywane w naczyniu szczelnie zamkniętem i zmieniane co rok, gdyż przez dłuższe przechowywanie liści naparstnicy istoty działające w nich ulegają rozkładowi i tworzy się t. zw. digitalirezyna i toksyrezyne, które działają na organizm w ujemny sposób, podobnie, jak pikrotoksyna.

Zioła (*Herbae*) bada się przedewszystkiem makroskopowo na ich świeży wygląd, zapach właściwy, nie stęchły.

Kory (*Cortices*) rozpoznaje się przedewszystkiem po cechach

zewnątrznych; po kształcie, grubości, kruchości, po złamie równym, długo lub krótko włóknistym, po barwie strony zewnętrznej i wewnętrznej, wreszcie po smaku i zapachu. Szczególną uwagę należy zwrócić na korę chinową, cynamonową, korę szakłaku, kruszyny i inne.

Korzenie i kłącza rozpoznajemy po cechach przeważnie zewnętrznych. Kłącze rzewniowe, lekkie, długie, zamiast kawałków ciężkich, twardych prawie kulistych, odrazu wskazuje gatunek, nie przyjęty przez farmakopeę. Korzeń wymiotnicy (*Radix Ipecacuanhae*) ulega często zafałszowaniu korzeniami innych podobnych roślin, które jednak odróżniają się już makroskopowo; posiadają one korzonki grubsze, opatrzone pierścieniami płytszymi.

Kłącze paprotnika lekarskiego (*Rhiz. Fulicis maris*) można łatwo zamienić z kłączami innych paproci, dlatego też należy zważać na znamiennej postaci kłącza właściwego, który jest silny, gruby, a na przekroju poprzecznym widać 7 — 10 wiązek sitkowo-naczyniowych, wręgowatych.

Kłącza innych paproci są cieńsze i posiadają przeważnie mniejszą ilość wiązek sitkowo-naczyniowych na przekroju. Przytem dobry kłącz paprotnika lekarskiego powinien być wewnątrz barwy zielonej, kłącz zaś stary, zepsuty, posiada barwę żółtą lub brunatną, która to barwa powstaje przez rozkład kwasu garbnikowego na czerwień filiksową. Nie powinien być przechowywany dłużej ponad rok. Oto są ważniejsze części podziemne roślin lekarskich, podlegające zafałszowaniu przez zamianę na inne, lub zepsute przez starość.

Do ważniejszych leków, które bywają zepsute przez czas należy sporysz (*Secale Cornutum*), a który makroskopowo ocenić można po wyglądzie, barwie, przełomie i zapachu. Sporysz przechowywany winien być w całości w naczyniu szklanem brunatnym i nie dłużej, niż rok.

**Badanie chemiczne.** Niektóre ciała, zawarte w surowcach lekarskich, wywołują różne reakcje z odczynnikami chemicznymi, charakteryzujące się zmianą barwy, tworzeniem osadów i t. p. Odczyny te są bardzo czułe i charakterystyczne dla każdego środka lekarskiego, nie wszystkie jednak ciała, zawarte w środkach lekarskich są dla nich charakterystyczne np. odczyn skrobi z jodem, aczkolwiek bardzo czuły, niewiele przyczynia się do rozpoznania surowca, gdyż skrobia jest w roślinach, zawierających chlorofil, powszechna, w większej ilości gromadzi się ona w t. zw. tkankach spichrzowych korzeni, kłączy, bulw, cebuli, nasion i pni drzewnych. Jedynie brak odczynu na skrobię, czyli brak skrobi, dać może pewne wskazówki co do surowca. W pewnym stopniu podobnie rzecz się ma z tłuszczami, ciałami białkowymi (aleuronem), szczawianem wapnia i t. p.

Do ciał charakteryzujących surowce lekarskie, które to ciała drogą chemiczną wykryć można i przez to określić dany surowiec, należą alkaloidy, barwiki, garbniki, olejki lotne i żywice. Tak np. morfina charakterystyczna jest dla maku, — weratryna dla na-

sion kichawca lekarskiego (*Semen Sabadillae*), — hydrastyna dla kłączy gorzknika kanadyjskiego (*Rhiz Hydrastidis*), — protowetryna dla kłączy ciemierzycy (*Rhizoma Veratri*) i t. p. Nie wszystkie jednak alkaloidy charakteryzują daną roślinę, gdyż jeden i ten sam alkaloid znajduje się w kilku roślinach np.: l-hyoscyamina i atropina znajdują się w liściach lulku (*Fol. Hyoscyami*), pokrzyku wilczej jagody (*Fol. Belladonae*) i bielunia-dziędzierzawy (*Fol. Stramonii*); strychnina w nasionach kulczyby wroniego oka (*Sem. Strychni*) i w bobach Ś-tego Ignacego (*Faba S-ti Ignatii*). W tych wypadkach, aczkolwiek, wykrycie l-hyoscyaminy lub strychniny nie wskazuje stanowczo na tę lub ową roślinę, to w każdym razie zbliża się jej rozpoznanie.

Alkaloidy dają z odczynnikami bardzo czułe reakcje przeważnie barwne. Odczynniki na alkaloidy są ogólne i szczegółowe. Za pomocą odczynników ogólnych rozpoznajemy tylko, że dane ciało jest alkaloidem, zaś odczynniki szczegółowe charakteryzują każdy alkaloid oddzielnie. Do wywoływania odczynów, jakie dają alkaloidy z odczynnikami potrzeba dużej wprawy, gdyż aczkolwiek są one wyraźne, jednak szybko przemijają i mogą być łatwo przeoczone. Odczyn na morfinę, polegający na ogrzaniu morfiny z kwasem siarkowym do  $150^{\circ}$  i następnem dodaniu minimalnej ilości saletry, przyczem tworzy się zabarwienie krwisto-czerwone, udaje się jeszcze z  $\frac{1}{100}$  miligramu morfiny, a że makowiec zawiera najmniej  $10\%$  morfiny, przeto za pomocą powyższej reakcji można łatwo wykryć nawet drobne ilości makowca. Sporysz zawiera barwik „sklerorytrynę“, który zabarwia wyskok na czerwono po ogrzaniu z kwasem siarkowym. Czułość reakcji jest duża, gdyż za pomocą tego odczynu można wykryć  $\frac{1}{2}$  miligramu sporyszu.

Badanie środków lekarskich drogą chemiczną jest dokładne i służy nie tylko do oznaczania tożsamości, ale i do ilościowego oznaczania. Jest to bardzo ważne przy oznaczaniu materiałów surowych i wyrobionych z nich przetworów. Nowsze farmakopee podają przepisy oznaczania ilości makowca w nalewce lub w wyciągu makowcowym, alkaloidów chinowych: chininy i cynchoniny w nalewce i w wyciągach chinowych, oraz alkaloidów w *Tinct. Belladonae*, *Hyoscyami*, *Ipecacuanhae* i t. p.

Rozpoznawanie i ocenianie surowców lekarskich drogą chemiczną jest dość trudne i żmudne. Trzeba wyosobnić właściwy alkaloid i oczyścić go, aby odczyny wychodziły czysto i wyraźnie. Ilościowo alkaloidy w nalewkach, lub w wyciągach oznacza się w ten sposób, że wydziela się alkaloid z odważonej nalewki i następnie wazy się go, albo ilości jego oznacza się za pomocą miareczkowania. Wiadomo, że alkaloidy łączą się z kwasami, tworząc sole. Do roztworu więc, zawierającego oczyszczony alkaloid, dolewa się z biurety rozcieńczonego kwasu solnego lub siarczanego tyle, aż dodany wskaźnik wskaże koniec reakcji. Po ilości zużytego kwasu oblicza się ilość alkaloidu. Kwasu używa się  $\frac{1}{10}$  normalnego albo  $\frac{1}{100}$  normalnego.

Metoda ta jest bardzo ścisła i służy nie tylko do praktycznych oznaczeń, ale i do naukowych.

Żmudność wyosabniania i oczyszczania alkaloidów znacznie się zmniejsza, gdy w laboratorium aptecznym są pod ręką wszystkie przyrządy jak lejki rozdzielcze, zlewki, biurety, pipety, kolbki, oraz odczynniki, jak chloroform, eter, eter octowy, eter naftowy i t. d.

**Badanie mikroskopowe.** Badanie mikroskopowe należy do metod rozpoznawczych ścisłych, naukowych. Pod mikroskopem wyszukuje się cech histologicznych, charakterystycznych dla danego surowca i na podstawie tych cech rozpoznaje się badany surowiec. Przedewszystkiem zważać należy na kształt komórki, na jej ścianki i jej zawartość. Kształt komórki bywa różnorodny i jest w wielu wypadkach bardzo charakterystyczny. Korzeń sarsaparylany bywa różnych gatunków handlowych: z "Honduras," *Veracruz, Jamaica, Guatemala*. Gatunki te rozróżniamy pod mikroskopem na poprzecznych przekrojach po odmiennej budowie komórek, pochwy ochronnej. Kształt komórek pochwy ochronnej t. j. pierścienia, odgraniczającego walec łykodrzewny korzenia od części korowej, dla oficjalnej sarsaparyli z Honduras, jest charakterystyczny, niemal kwadratowy, o równomiernem zgrubieniu. Obraz mikroskopowy przekroju podłużnego kłącza paprotnika lekarskiego przedstawia wśród komórek miękiszowych przestwory międzykomórkowe, zawierające gruczolki gruszkowate, osadzone na wąskiej szypułce, t. zw. komórki Szachta. Jest to cecha tak charakterystyczna dla kłącza paprotnika lekarskiego, że według niej może być rozpoznane kłącze nawet sproszkowane. Nie według kształtu komórki tylko, ale według treści jej rozpoznajemy surowiec. Komórki bywają wypełnione ciałami aleuronowymi, ziarnami skrobi, olejkami lotnymi, żywicą, garbnikiem, alkaloidami, kryształkami soli i t. p.

Jednym z ważniejszych elementów treści komórki są ziarna skrobi, których budowa, kształt, oraz wielkość są rozmaite i przez to charakterystyczne dla pewnych surowców. Do rozpoznania gatunku skrobi, właściwie pochodzenia jej, służy jedynie tylko mikroskop, gdyż odczyny chemiczne wykazują ogólnie obecność skrobi, mikroskop zaś wykazuje budowę ziarenka skrobi tak małego, że np. skrobi ryżowej na 1 miligram idzie 100000 ziarn. Ważne są również do celów rozpoznawczych utwory krystaliczne w komórkach. Najczęściej spotykamy kryształki szczawianu wapniowego w postaci tabliczkowatej, gwiazdkowatej, igiełkowatej i t. p. Jeżeli pod mikroskopem spostrzeżemy długie pryzmatyczne kryształy szczawianu wapniowego, lub ułamki ich, to można przypuszczać, że badany obiekt jest korzeniem kosaćca (*Radix Iridis*)<sup>1)</sup> tak są charakterystyczne; obfitość znowu dużych gwiazdek szczawianu wapniowego przemawia za rzeźwieniem chińskim i t. d.

Oprócz komórek i treści ich należy zwracać uwagę na tkanki z komórek powstałe. Tu należą tkanki skórne: (skórka, korek, martwica), tkanki szkieletowe: (włókna łykowe i drzewne, komórki ka-

mienne, zwarcica), tkanki przewodzące: (wiązki sitkowo-naczyniowe, rurki mleczne, miękisz przeprowadzający, promienie rdzeniowe), tkanki przyswajające: (miękisz gąbczasty i palisadowy liści zieleniowych) i inne. Każda z tych tkanek odgrywa pewną mniejszą, lub większą rolę dla celów rozpoznania danego surowca. Dla przykładu zatrzymamy się nieco na elementach tkanki skórnej, mianowicie na wyrostach skórki (epidermis), t. zw. włoskach. Włoski te są pojedyncze i złożone, jedno, dwu- lub więcej komorowe, cienko i grubościennie, brodawkowatą lub też gładką kutylą powleczone, z podstawą różnorodnie zbudowaną.

Włoski takie są bardzo charakterystyczne w liściach naparstnicy (*Fol. Digitalis*), gdzie są wielokomorowe, najczęściej trzechkomorowe kropkowane, w liściach podbiału (*Fol. Farfarae*), długie, biczo-wate, kilkokomorowe, w liściach senesowych (*Fol. Sennae*) włoski są śpiczaste, jednokomorowe, grubościennie, brodawkowate, w liściach herbaty bardzo charakterystyczne włoski gładkie grubościennie, jednokomorowe, śpiczaste, u nasady zgięte, i najbardziej charakterystyczne w liściach piołunu (*Herba Absinthii*), gdyż posiadają kształt litery T. Włoski te składają się z podstawy trzy do czterokomorowej, na której osadzona jest poprzecznie końcowa komórka włosowa, cienkościenna; włosy te widziane z góry przypominają igłę magnetyczną. Nie mniej charakterystyczne są inne wyrosty skórki t. zwane gruczołki, np. gruczołki o jednokomorowej szypułce i dwukomorowej główce w liściach naparstnicy. Badanie pod mikroskopem może być przeprowadzone szybko, należy tylko umiejętnie zrobić preparat. Do tego potrzebna jest pewna wprawa, nabyta w pracowni farmakognostycznej. Ćwiczenia takie są konieczne, gdyż obrazy mikroskopowe utralają się w pamięci nie z opisu, ale z widzenia.

Badanie mikroskopowe pozwala identyfikować nie tylko surowce w całości, ale nawet sproszkowane w postaci najdrobniejszego proszku. Spotykany w aptekach, proszek liści naparstnicy czerwonej na podstawie obecności włosków i gruczołków, oraz braku kryształów i elementów mechanicznych, może być łatwo i szybko rozpoznany i oceniony.

**Badania mikrochemiczne.** Badanie mikrochemiczne stosować trzeba we wszystkich tych wypadkach, w których zależy na szybkim, a pewnym rozpoznaniu badanych przedmiotów; ma więc szerokie zastosowanie w farmakognozji i przy badaniu środków spożywczych.

Mikrochemja istnieje nie od tak dawna, przeto wyrabia sobie dopiero i udoskonala metody ogólne, nie mniej jednak w wielu wypadkach jest doskonała.

Rozpatrując dane ciało, którego z cech zewnętrznych pod mikroskopem poznać nie umiemy, możemy naturę jego wykryć, działając nań odczynnikami, wywołującym w badanym ciełe charakterystyczne zmiany np. tworzące się krystaliczne sole, dające się rozpoznać z kształtu kryształów, lub przez roztwarzanie się części bada-

nego ciała, ścinanie, wydzielanie gazu i t. p. Roztworem jodu wykazujemy skrobię, gdyż ziarenka jej jod barwi na fioletowo-niebiesko, przyczem przekonywujemy się, gdzie skrobia jest umieszczona. Od jodu ścianki komórek barwią się brunatno-żółto, dopiero po wprowadzeniu kwasu siarkowego ścianki komórki, o ile składają się z błonnika (celulozy), zabarwiają się na niebiesko. Błonnik ścianek komórkowych również barwi się za pomocą chlorcynkjodu (25,0 g. chlorku cynkowego + 8,0 g. KJ + 1,5 g. J + 8,0 g. wody) na mniej lub więcej fioletowy kolor. Różnokształtne ciała aleuronu przedstawiające zbiór proteinowych i mineralnych substancyj i znajdujące się przeważnie w oleistych nasionkach nie rozpuszczają się w alkoholu, eterze, glicerynie i przeważnie się barwią za pomocą nalewki jodowej (jodjodkalium) na żółty kolor. Do wykrycia innych ciał białkowych posłużyć może z dobrym skutkiem próba ksantoproteinowa. Cukier gronowy wykrywamy w tkankach za pomocą próby Trommera, albo za pomocą próby z fenylhydrazyną. Próba ta bardzo czuła wykrywa tylko cukier, który nie jest maskowany przez inne ciała odtleniające. Polega ona na tem, że na szkiełko przedmiotowe dajemy po kropli 10% roztworu fenylhydrazyny i roztworu octanu sodowego, do płynu tego wkładamy skrawek części roślinnej. Preparat nakrywamy szkiełkiem nakrywkowym i ogrzewamy przez pół godziny na kąpieli wodnej. Po oziębieniu badamy preparat pod mikroskopem. Jeżeli cukier był obecny, natenczas utworzą się w preparacie pęczki żółtych igiełek krystalicznych fenylglikosazonu. Drzewnik (lignina), znajdujący się w ściankach komórek zdrewniałych, możemy wykazać za pomocą roztworu fluoroglicyny w kwasie solnym (0,1 fluoroglicyny + 6,0 alkoholu + 4,0 kwasu solnego) po zabarwieniu fioletowo-czerwonym, lub też za pomocą roztworu siarkanu anilinowego (1,0 aniliny + 70,0 wody + 30,0 alkoholu + 3,0 siarki) po żółtem zabarwieniu, jakie przyjmują ścianki komórek zdrewniałych, np. naczynia i cewki. Garbniki, znajdujące się częstokroć w tkankach roślinnych, wykazuje się solami żelaza, przyczem barwią się one na niebiesko lub zielono. Tłuszcze rozpuszczają się w eterze etylowym, naftowym, dwusiarczku węgla i innych rozpuszczalnikach, oraz przeważnie barwią się za pomocą 1% roztworu kwasu osmowego po dłuższym czasie na brunatny, niemal czarny kolor. Alkaloidy wykrywa się działaniem stosownych odczynników.

Bezsztaltne na pozór ciała, albo ziarniste osady, otrzymywane przy zwykłych reakcjach, wykazują pod mikroskopem budowę krystaliczną, z charakterystycznymi cechami znanych systemów i form krystalicznych.

Przy pomocy metod mikrochemicznych poznajemy, czy cała badana substancja bierze udział w danej reakcji, czy też tylko niektóre jej części, i jakie mianowicie, co jest niesłychanie ważne w rozpoznawaniu rozmieszczenia różnych ciał w tkankach roślinnych.

Nie mniej ważne usługi oddaje mikrochemja przy badaniu najdrobniejszych ilości substancji. Jeden miligram suchej substancji wystarczy nieraz do wykonania kilku lub więcej reakcji.



Z powyższych uwag widzimy, że każda z przytoczonych metod ma właściwe znaczenie, ale nie zawsze wystarcza jedna. Zazwyczaj trzeba się posługiwać więcej niż jedną metodą.

Najpierw przeprowadza się badanie makroskopowe, jako badanie wstępne, nieraz nawet wystarczające. Badanie mikroskopowe przeprowadzamy w celu potwierdzenia domysłów po badaniu makroskopowym, lub wtedy, gdy mamy do badania ciała sproszkowane. Metody chemiczne przeprowadzamy częściej do oznaczenia nie identyczności surowca, ale jego jakości, również do oznaczenia wartości przetworów, np. nalewek i wyciągów. Badania mikrochemiczne mają wartość bardziej naukową.

## BADANIE PRZETWORÓW CHEMICZNYCH.

### Metody fizyczne.

1. **W a ż e n i e.** Do ważenia drobnych ilości służy waga analityczna, która musi być dokładna i czuła.

Dokładność wagi polega na tem, aby:

- a) ramiona jej były jednakowo długie,
- b) punkt zaczepienia osi leżał powyżej punktu ciężkości,
- c) punkt podparcia wagi i zaczepienia ciężaru leżały w jednej płaszczyźnie pionowej.

Na wadze analitycznej ważymy zawsze według następujących prawideł: przedmiot ważony stawiamy na szalce lewej, zaś na szalkę prawą kładziemy odważniki przy pomocy szczypczyków, poczynając od największych, a kończąc na najmniejszych, nie opuszczając żadnych pośrednich. Jednak na czulej wadze chemicznej nie można doprowadzić wskazówki do punktu zerowego skali ściśle, gdyż czułość takiej wagi przewyższa 10 mg; czułość wagi z konikami przewyższa 1 mg. W tych ostatnich mamy możność znalezienia dziesiątych części miligramu.

Określamy punkt zerowy przy wadze nieobciążonej: w tym celu obserwujemy wartości nieparzystej ilości punktów zwrotnych, np. 5-ciu, lub najmniej 3-ch punktów zwrotnych, po opuszczeniu pierwszych wahań gwałtowniejszych, spowodowanych wstrząśnieniami. Wychylenia prawe można oznaczać jako dodatnie, lewe jako ujemne.

Np.	wychylenia lewe	wychylenia prawe
	" — 5,8	+ 4,7
	" — 5,1	+ 3,5
	" — 4,3	—

Srednia wychyleń lewych — 5,1      Śr. wych. prawych + 4,1

Połowa różnicy tych średnich określi nam na skali położenie rzeczywistego punktu równowagi, da nam wartość

$$z = \frac{-5,1 + 4,1}{2} = -0,5 \text{ podziałki}$$





Obciążamy teraz lewą stronę wagi ciężarem 1 mg., co uskuteczniamy przy pomocy „konika“, aby oznaczyć punkt równowagi dla wagi obciążonej nadmiarem ciężaru 1 mg. z jednej strony wagi. Obserwujemy wychylenia wskazówki według wskazań powyższych.

wychylenia lewe	wychylenia prawe
— 4,7	+ 8,5
— 3,8	+ 7,6
—	+ 6,8
Średnia — 4,3	Średnia 7,7
$\frac{7,7 - 4,3}{2} = 1,7$	

Widzimy więc, że przesunięcie punktu równowagi nastąpiło o  $0,5 + 1,7 = 2,2$  podziałek skali, co zostało spowodowane przez zmianę obciążenia o 1 mg. Aby obliczyć wartość obciążenia w miligramach, które zmienia położenie punktu równowagi o jedną podziałkę skali, rozumujemy:

jeśli pod wpływem ciężaru 1 mg. przesunięcie punktu równowagi wynosi 2,2 podziałki,  
to pod wpływem x mg. otrzymamy przesunięcie na 1 podziałkę skali

$$\text{stad } x = \frac{1}{2,2} = 0,45 \text{ mg.}$$

Im waga jest czulsza, tem liczba ta jest mniejsza, i naodwrot, stad tez liczba ta moze byc miara c z u ł o ś c i wagi.

Oznaczenie czułości wagi należy wykonać przed każdym ważeniem, gdyż punkt równowagi łatwo ulega zmianom wskutek np. nierównomiernego ogrzania ramion wagi. Dla większej ścisłości wykonujemy ponadto oznaczenia czułości wagi przy szeregu obciążeń obu szalek wagi jednakowymi ciężarami, np. co 10 g. Szereg tych liczb wskazuje, w jaki sposób zmienia się czułość wagi ze wzrostem obciążenia. Waga jest tem dokładniejsza, im mniej różnią się te liczby, czyli im mniej zmniejsza się czułość wagi ze wzrostem obciążenia. Przy całym szeregu przedmiotów, które mamy zważyć, opłaca się przed ważeniem określić powyższy szereg liczb, wskazujący zmienność czułości wagi wraz ze zmianą obciążenia, i przez to skrócić sobie czas ważenia. A mianowicie: nie doprowadzamy wychyleń prawych i lewych do zupełnej zgodności z sobą, lecz tylko obliczamy z nich poprawkę dla punktu równowagi.

Np. czułość wagi wynosi przy szalkach nieobciążonych 0,45 mg.  
przy obciążeniu 10 g. — 0,49 mg.  
przy obciążeniu 20 g. — 0,50 mg.  
i t. d.

naczyńko szklane (postawione na lewej szalce) wykazuje po położeniu odważników równych 19,6284 g. wahania następujące:

— 6,4	+ 4,8	$\frac{- 6,1 + 2,4}{2} = - 0,9.$
— 5,8	—	
— 6,1	+ 2,4	

Dla obciążenia 19,6 g. można przyjąć przez interpolację powyższych danych czułości — czułość równą 0,50 mg.

Aby sprowadzić wagę do punktu zerowego, należałoby odjąć od odważników, znajdujących się na prawej szalce wagi, ciężar, który otrzymamy przez pomnożenie liczby, określającej czułość wagi przez odległość danego punktu równowagi od punktu zerowego, a więc:  $0,9 \times 0,5 = 0,45$  mg.

A więc rzeczywista waga naczynka będzie:  $19,6284 - 0,00045 = 19,62795$  g.

W danym wypadku odejmowaliśmy tę poprawkę z tego powodu, że punkt równowagi był przesunięty w lewo (znak minus), a więc odważniki były cięższe, niż naczynko.

2. **Oznaczenie temperatury.** Do mierzenia temperatury w laboratorjach farmaceutycznych, jak wogóle w fizyce, chemii, medycynie, zgodzono się używać termometru ze skalą Celsjusza, ze względu na dogodną podziałkę.

W największym użyciu są termometry Celsiusa, Reaumur'a, i Fahrenheita. Punkt topnienia lodu oznaczono w termometrach Celsiusa i Reaumura liczbą  $0^{\circ}$ , w termometrze Fahrenheita liczbą  $32^{\circ}$ . Punkt wrzenia wody w termometrze Celsiusa oznaczono liczbą  $100^{\circ}$ , Reaumura — liczbą  $80^{\circ}$ , Fahrenheita —  $212^{\circ}$ .

W termometrze Fahrenheita liczba  $0^{\circ}$  oznacza temperaturę mieszaniny śniegu i soli kuchennej.

$100^{\circ}$  C odpowiada  $80^{\circ}$  R i  $180^{\circ}$  F ( $212 - 32 = 180$ ), t. j.

$$5^{\circ} \text{ C} = 4^{\circ} \text{ R} = 9^{\circ} \text{ F.}$$

Z powyższego można napisać dalej następujące wzory:

$$\text{zamiana stopni C. na R. : } R^{\circ} = \frac{4}{5} \cdot C^{\circ}$$

$$\text{„ „ R. na C. : } C^{\circ} = \frac{5}{4} \cdot R^{\circ}$$

$$\text{„ „ F. na R. : } R^{\circ} = \frac{4}{9} \cdot (F^{\circ} - 32)$$

$$\text{„ „ F. na C. : } C^{\circ} = \frac{5}{9} \cdot (F^{\circ} - 32)$$

$$\text{„ „ R. na F. : } F^{\circ} = \frac{9}{4} \cdot R^{\circ} + 32$$

$$\text{„ „ C. na F. : } F^{\circ} = \frac{9}{5} \cdot C^{\circ} + 32$$

3. **Oznaczenie ciężaru właściwego.** Ciężar właściwy oznacza się za pomocą areometrów, piknometrów i wąg hydrostatycznych.

Areometr składa się z rurki wydętej, która w celu nadania przyrządowi równowagi stałej po zanurzeniu, obciążona jest u dołu pewną ilością śrutu ołowianego lub rtęci, zawartej w kulce. U góry

przyrząd posiada wążką rurkę ze skalą, której podziałka odpowiada celowi, do jakiego przeznaczony jest areometr. Skala areometru absolutnego wskazuje na poziomie płynu wprost jego gęstość i ciężar właściwy. Ponieważ po zanurzeniu w płynie areometru ciężar jego równy jest ciężarowi płynu, wypchniętego przez zanurzoną część areometru, przeto zanurza się on w płynie tem głębiej, im płyn jest lżejszy i rzadszy oraz odwrotnie.

W celu oznaczenia ciężaru właściwego wlewa się badany płyn do suchego cylindra lub tymże płynem popłókanego i zanurza areometr, uważając, aby nie dotykał się ścianek cylindra, oraz by nie wytwarzały się pęcherzyki powietrza. Gdy areometr znajduje się w równowadze, odczytuje się stan, uwzględniając zawsze dolny menisk. Podziałka na skali urządzona jest w ten sposób, że liczba 1,0 oznacza ciężar właściwy wody. Areometry są oddzielne do płynów, gatunkowo cięższych niż woda i do płynów gatunkowo lżejszych niż woda. W pierwszych znajduje się kreska oznaczona 1,0 na górze podziałki, u drugich na dole.

Z areometrem połączony jest częstokroć termometr, który podczas oznaczania ciężaru właściwego wskazuje równocześnie temperaturę płynu. Zazwyczaj areometry kalibrowane są w  $t^{\circ} 15^{\circ}$ , w tej temperaturze należy wykonywać pomiary.

Oprócz areometrów, posiadających podziałkę, oznaczającą ciężary właściwe bezpośrednio, używane są areometry z podziałką, oznaczającą ilość rozpuszczonych soli, cukru, ługów i t. p.

Areometrów tych używa się tylko do takich oznaczeń, do jakich są przeznaczone. Są to areometry Beaumé'go, Brix'a, Ballinga, Tralles'a, Beck'a, Richtera, Cartiera i t. d.

Areometr Beaumé'go jest używany stale w fabrykach chemicznych, gdy chodzi o oznaczenie ciężaru gatunkowego płynów w wielkich ilościach na miejscu fabrykacji. Mydlarze posługują się tylko areometrem Beaumé'go.

Beaumé, aptekarz paryski, skonstruował dwa areometry: jeden do oznaczania gęstości płynów cięższych niż woda, drugi dla płynów lżejszych, obydwa o skali dowolnej.

Skala areometru dla płynów cięższych jest w ten sposób oznaczona: zanurza się areometr w wodzie przekroplonej o  $t^{\circ} 12,5^{\circ}$  i punkt, do którego sięga woda oznacza się jako 0. Następnie przyrządza się roztwór z 15 g. soli kuchennej i 85 g. wody, i w roztwór ten, który posiada c. g. 1,116, zanurza się również w  $t^{\circ} 12,5^{\circ}$  powyższy areometr. Na skali, w miejscu, dokąd zanurzył się areometr, notuje się liczbę 15. Przestrzeń od 0 do 15 dzieli się na 15 równych części i taką samą podziałkę przedłuża się aż do 75.

Areometr do płynów lżejszych jest również zbudowany dowolnie. Liczba 0 znajduje się u podstawy skali i oznaczona jest przez zanurzenie areometru w roztworze 10 cz. soli kuchennej w 90 cz. wody przekroplonej o  $t^{\circ} 12,5^{\circ}$ . Następnie zanurza się areometr w wodzie przekroplonej o tej samej temperaturze i punkt zanurzenia ozna-

cza się przez 10. Przestrzeń od 0 do 10 dzieli się na 10 równych części i taką samą podziałkę robi się w dalszym ciągu.

Poniższa tablica przedstawia porównanie skali areometru Beaumé'go z areometrem absolutnym.

Dla płynów cięższych niż woda

0° B	==	1,000	c. g.
5° B	==	1,036	" "
10° B	==	1,075	" "
15° B	==	1,116	" "
20° B	==	1,161	" "
25° B	==	1,210	" "
30° B	==	1,263	" "
35° B	==	1,320	" "
40° B	==	1,385	" "
45° B	==	1,454	" "
50° B	==	1,530	" "
55° B	==	1,615	" "
60° B	==	1,710	" "
65° B	==	1,820	" "
70° B	==	1,946	" "

Dla płynów lżejszych niż woda

10° B	==	1,000	c. g.
15° B	==	0,966	" "
20° B	==	0,935	" "
25° B	==	0,906	" "
30° B	==	0,878	" "
35° B	==	0,852	" "
40° B	==	0,828	" "
45° B	==	0,804	" "
50° B	==	0,783	" "
55° B	==	0,762	" "
60° B	==	0,742	" "

Zamianę stopni areometru Beaumé'go na stopnie areometru absolutnego i odwrotnie można skutecznie bez tablicy według następujących wzorów:

1) dla płynów cięższych niż woda

$$g = \frac{144,320}{144,32 - n}, \quad n = 144,320 - \frac{144,32}{g},$$

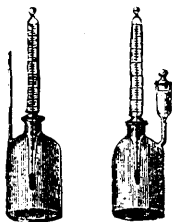
$g$  — oznacza ciężar właściwy na areometrze normalnym,

$n$  — oznacza stopnie na areometrze Beaumé'go,

2) dla płynów lżejszych niż woda

$$g = \frac{144,320}{134,32 + n}, \quad n = \frac{144,320}{g} - 134,32$$

Piknometry służą do bardzo dokładnych oznaczeń ciężarów właściwych. Piknometrów jest cały szereg różnych postaci. Najdokładniejszy i najpraktyczniejszy w użyciu jest przedstawiony na

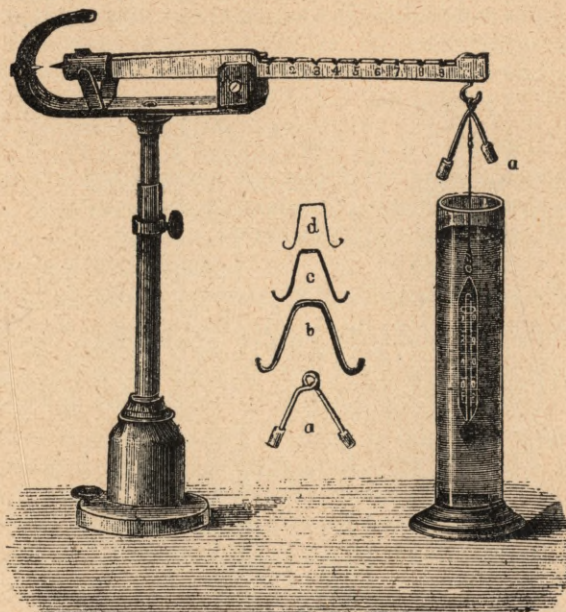


Rys. 5.

rysunku 5. Składa się on z naczynka pojemności 40 cm<sup>3</sup> z dwoma otworami. Do środkowego otworu dopasowany jest dokładnie termometr,

wskazujący  $\frac{1}{10}^{\circ}$  C. Boczne ramię piknometru ma światło szerokiej rurki włoskowatej i zaopatrzone jest w zatyczkę. Oznaczenie ciężaru właściwego poprzedza się oznaczeniem pojemności piknometru. W tym celu usuwa się termometr oraz zatyczkę z ramienia bocznego, a piknometr wypełnia wodą o  $t^{\circ}$  nieco niższej niż  $15^{\circ}$  C., poczem termometr wsuwa się w ten sposób, aby w naczynku nie pozostały pęcherzyki powietrza; nadmiar wody wypływa przez rurkę włoskową. W dalszym ciągu należy obserwować termometr piknometru, który należy starannie osuszyć bibułą. Z chwilą, gdy termometr wskaże  $15^{\circ}$  C., nakłada się zatyczkę na ramię piknometru i waży. Znając ciężar próżnego piknometru otrzymuje się w ten sposób ciężar wody napełniającej go. Należy piknometr po wylaniu wody wysuszyć i w dalszym ciągu w ten sposób postępować z płynem, którego ciężar właściwy ma być oznaczony. Ciężar badanego płynu dzieli się przez ciężar wody, otrzymany poprzednio, a iloraz wskaże ciężar właściwy badanego płynu.

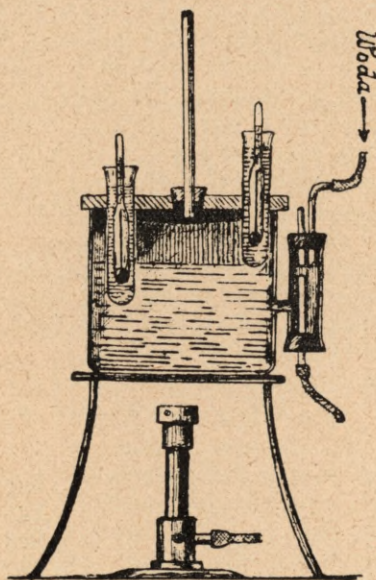
Waga hydrostatyczna Mohr-Westphala również służy do oznaczania ciężaru właściwego płynów. Zbudowana jest na prawie Archimedeśa, według którego ciało, zanurzone w wodzie lub jakimkolwiek płynie traci tyle na ciężarze, ile waży płyn przez ciało wyciśnięty.



Rys. 6.

Do postumentu przymocowana jest dźwignia o nierównych ramionach. Część prawa dźwigni podzielona jest na 10 równych części. Do końca dźwigni przymocowany za pomocą cienkiego dru-

tu platynowego pływak, może być zanurzony w płynie, znajdującym się w podstawionym cylindrze. Do wagi należy kilka ciężarków, które można nakładać na prawe ramię dźwigni. Największy z nich waży dokładnie tyle, ile waży objętość wody w  $t^{\circ} 15^{\circ}$  wyciśniętej przez pływak, a więc, gdy ciężarek ten zawiesić na haku, do którego umocowany jest cienki drucik platynowy, trzymający pływak, dźwignia znajdzie się w równowadze. Jeżeli płyn badany będzie miał większy ciężar właściwy niż woda, to, oprócz ciężarka największego, trzeba umieścić w różnych miejscach dźwigni jeszcze inne ciężarki, ażeby



Rys. 7.

uzyskać równowagę dźwigni. Ciężarki te są tak dobrane, że jeden z nich oznacza  $\frac{1}{10}$ , drugi  $\frac{1}{100}$ , trzeci  $\frac{1}{1000}$ , czwarty  $\frac{1}{10000}$ . Pozycje ich odczytuje się na skali dźwigni. Jeżeli np. dla uzyskania równowagi dźwigni należało umieścić ciężarki w ten sposób, że pierwszy spoczął na podziałce 2, drugi na 4, czwarty na 2 (przyczepiony do poprzednio już w tem miejscu założonego), to ciężar badanego płynu będzie wynosił 1,0242.

Oznaczenie ciężaru właściwego ciał stałych. Celem oznaczenia ciężaru właściwego ciała stałego odważa się próżny, suchy piknometr, wrzuca doń badane ciało i powtórnie waży. Następnie dolewa się wody przekroplonej o  $t^{\circ} 15^{\circ}$  do pełna i znowu waży, poczem wylewa się wodę, wyrzuca ciało stałe, a piknometr napelnia wodą przekroploną, osusza się go i waży.

Przez ważenie otrzymuje się następujące dane, potrzebne do obliczenia ciężaru gatunkowego ciała badanego:

1. Ciężar piknometru  $P$
2. " " z badaniem ciałem  $P_1$
3. " " " i wodą  $P_2$
4. " " " z wodą  $P_3$

Z tych danych oblicza się ciężar właściwy badanego ciała, g:

$$g = \frac{P_1 - P}{[P_3 + (P_1 - P)] - P_2} \text{ czyli } \frac{\text{ciężar ciała}}{\text{ciężar wody wypchniętej}}$$

Oznaczanie ciężaru właściwego tłuszczów i olejów w t° 100° C. Do tego celu służy przyrząd Koeniga, rys. 7. Przyrząd ten składa się z kąpeli wodnej o stałym poziomie wody, i szczelnie dopasowanej przykrywy. W przykrywie tej umieszczona jest rura do odprowadzania pary, oraz 2 otwory tak wytoczone w mosiądzu, aby można było umieścić w nich szczelnie, przy pomocy gumowych krążków, próbówki o długości 15 cm. i średnicy 3 cm. Próbówki te umieszcza się w powyższych otworach w ten sposób, aby wystawały ponad przykrywę na 1 cm.

Oznaczanie ciężaru właściwego odbywa się w sposób znany za pomocą specjalnych areometrów małych ze skalą od 0.845 do 0.870.

Aby robić oznaczenia dokładnie w t° 100° C., należy podczas pracy częściowo zmniejszyć odpływ pary.

Poniższa tablica, ułożona przez F. E v e r s a, przedstawia ciężary właściwe surowców i leków, używanych w aptekach, — oznaczone w t° 100° C.

Cera alba . . . . .	0,832 — 0,835
" flava . . . . .	0,845 — 0,847
Cetaceum . . . . .	0,839 — 0,842
Ol. Cacao . . . . .	0,890 — 0,891
Ol. Nucistae . . . . .	0,901 — 0,904
Paraffin. solid. . . . .	0,790 — 0,782
" " (p. topl. 62° C.) . . . . .	0,781 — 0,786
Sebum ovile . . . . .	0,889 — 0,891
Adeps . . . . .	0,891 — 0,893
Styrax depur. . . . .	1,109 — 1,114
Bals. Nucistae . . . . .	0,895 — 0,896
Ungt. Paraffini . . . . .	0,844 — 0,846
Vaselin. alb. . . . .	0,830 — 0,832
Cera Carnauba . . . . .	0,797 — 0,798
Ceresin. . . . .	0,791 — 0,794
Cera jap. . . . .	0,909 — 0,910
Sebum taurin. . . . .	0,890 — 0,891
Acid. stearinic. . . . .	0,860 — 0,862

4. Oznaczenie punktu topliwości. Do oznaczenia punktu topliwości danego ciała potrzebny jest termometr, rurka włoskowata, oraz kolba okrągła z długą szyją.

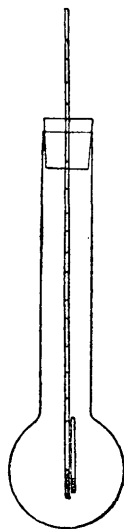
W celu oznaczenia punktu topliwości danego ciała, umieszcza się je w rurce włoskowatej o wewnętrznej średnicy 0,75 — 1 mm z jednej strony zatopionej. Badane ciało powinno być wysuszone w t° 100° albo nad kwasem siarczanym i następnie sproszkowane. Rurkę włoskowatą napełnia się proszkiem tak, aby wysokość warstwy w rurce wynosiła do 2 mm. Napełnianie rurek, szczególnie ciałami lekkimi, jest trudne i mozolne, wymagające cierpliwości i wprawy. Rurkę tak napełnioną przylepia się za pomocą kwasu siarczanego, gliceryny lub wody do termometru, albo przymocowuje się obrączką gumową w ten sposób, aby napełniona część rurki leżała obok kulki termometru, wypełnionej rtęcią.

Po takim zestawieniu, umocowuje się termometr w luźnym korku, dopasowanym do otworu kolby, i zanurza jego koniec dolny wraz z końcem rurki włoskowatej na kilka centymetrów w kolbie szklanej, napełnionej do  $\frac{1}{3}$  części płynem bezbarwnym (wodą, kwasem siarczanym, parafiną) tak, aby przynajmniej o 2 centymetry od dna kolby był oddalony. Teraz zaczyna się ogrzewać płyn w kolbie, mieszając go, aby się jednostajnie ogrzewał, przyczem uważa się, jakim zmianom podlega badane ciało w rurce.

Jeżeli punkt topliwości badanego ciała znany jest w przybliżeniu, wtedy ogrzewa się szybko do temperatury o mniej więcej 20° niższej od wiadomej, poczem ogrzewanie należy tak zwolnić, aby temperatura wzmagąła się od stopnia do stopnia i to w takich odstępach czasu, by wszelkie zmiany ogrzewanego ciała dokładnie można było śledzić. Najczęściej ciała, na krótko przed stopieniem, zbijają się na mniejszą objętość, a potem nagle topnieją. W tej to chwili odczytuje się stopień ciepłoty na termometrze i notuje. Ważne jest, aby badane ciało w chwili topienia się było dobrze oświetlone, ciała o barwach jasnych lub bezbarwne najlepiej obserwować w świetle przenikającym, zaś ciała o barwach ciemnych — w świetle odbitem.

Jeżeli punkt topliwości badanego ciała leży poniżej 80° C., to termometr i rurkę z badaniem ciałem zanurza się w wodzie, jeżeli zaś w temperaturze poniżej 180°, to w kwasie siarczanym, a do 300° — w parafinie. Istotnym warunkiem jest, aby płyny te były zupełnie bezbarwne.

Punkt topliwości tłuszczów, których niepodobna nałożyć do rurek włoskowatych, oznacza się w rurkach obustronnie otwartych. Tłuszcz należy stopić, jeżeli będzie mętny, przesączyć na gorąco przez bibułę, a następnie stopiony wciągnąć do rureczki włoskowatej. Rurkę napełnioną pozostawia się w położeniu poziomem przez pewien czas w miejscu chłodnym aż do zupełnego skrzepnięcia tłuszczu, poczem przyczepia się ją do gałki czułego termometru za pomo-



Rys. 8.



cę gumki. Termometr wraz z rureczką zanurza się za pomocą odpowiedniego statywu do próbówki, albo zlewki z wodą. Następnie ogrzewa ostrożnie wodę małym płomykiem, aż słupek tłuszczu stopi się na płyn przezroczysty i ciśnieniem wody zostanie podniesiony w górę. W chwili tej odczytuje się stan termometru.

Przy oznaczaniu powyższem należy uważać, aby termometrów mocno ogrzanych nie wyjmować nagle z płynu gorącego, lecz pozostawić je, aby powoli ochłodziły; również termometrów zimnych nie powinno się nagle wkładać do płynów gorących.

5. Punkt wrzenia płynów oznacza się w retorcie tubulowanej, albo w kolbce z długą szyją z przytopioną rurką do ściany szyji. Kolbek takich używa się do destylacji cząsteczkowej.

Do kolbki pojemności 100 cm<sup>3</sup> wlewa się do połowy badanego płynu, szyjkę kolbki zamyka korkiem, w którym umieszczono termometr. Gałka termometru powinna sięgać trochę poniżej wylotu rurki destylacyjnej, nie może jednak być zanurzona w płynie. Po zestawieniu przyrządu ogrzewa się kolbkę na siatce drucianej i utrzymuje się płyn przez czas dłuższy we wrzeniu, żeby pary badanego płynu dokładnie otaczały gałkę termometru. Termometr wskaże temperaturę pary, t. j. temperaturę, w której wrze badany płyn.

Ponieważ wysokość temperatury wrzenia jest zawisła także od ciśnienia powietrza, przeto przy ścisłych oznaczeniach należy to ciśnienie uwzględnić.

Według Koppa można obliczenia tego dokonać, jeżeli na każde 2,7 mm różnicy między ciśnieniem zauważonem a normalnem (760 mm) dodać 0,1° C., jeżeli ciśnienie było mniejsze, a odjąć, gdy było większe od normalnego. Np. przy ciśnieniu 740 mm zauważono wrzenie danego płynu w temperaturze 150° C., należy przeto dodać:

$$\left( \frac{760 - 740}{2,7} \right) \times 0,1 = 0,74^\circ \text{ C.}$$

6. Oznaczanie punktu krzepnięcia. Do oznaczania punktu krzepnięcia używa się próbówki szklanej o długości 10 — 12 cm. i szerokości 15 — 20 mm. Do próbówki tej wlewa się mniej więcej do połowy stopionego i przesączonego tłuszczu, albo innego ciała, i umieszcza ją przy pomocy korka w naczyniu szklanem większem, próżnem. W badane ciało zanurza się gałkę czułego termometru. Płyn należy mieszać termometrem. Przy tej czynności słupek rtęci powoli opada; w chwili, gdy na brzegach badanego ciała rozpoczyna się krystalizacja, czyli krzepnięcie, odczytać należy stan termometru i dalej mieszać termometrem. Słupek rtęci znowu opada, później jednak podnosi się i dochodzi do punktu wyżej notowanego, przy którym utrzymuje się zwykle przez 2 minuty. Punkt ten jest punktem krzepnięcia.

7. Oznaczenie wyciągów w surowcach odbywa się przez wytrawianie wodą lub spirytusem różnych stopni.

10 g. surowca drobno sproszkowanego oblewa się w kolbie szklanej 100 g. wody wrzącej i odstawia na 24 godziny, od czasu do czasu mieszając. Po upływie tego czasu przesącza się.

50 cm<sup>3</sup> przesączu paruje się do suchości; pozostałość suszy się w t° 100° C., a następnie waży. Otrzymany ciężar pomnożony przez 20 daje procentową ilość suchego wyciągu.

Jeżeli do przyrządzania przetworów z danego surowca używa się spirytusu, to i do oznaczenia ilości ciał wyciągowych w danym surowcu używa się spirytusu tej samej mocy, jakiej używa się do przyrządzania przetworu (nalewek, wyciągów). Badanie przeprowadza się w ten sam sposób, jak podano wyżej, przy wytrawianiu wodą.

8. Oznaczenie suchej pozostałości w wyciągach i nalewkach. Do oznaczania suchej pozostałości w wyciągach i nalewkach używa się szklanej parownicy o płaskim dnie, średnicy 80 mm., wysokości 30 mm. i zaopatrzonej pokrywką. Naczynie to należy dokładnie wysuszyć i zważyć na wadze analitycznej, poczem wlewa się doń mniej więcej 2—3 g. odważonego na zwykłej wadze wyciągu, albo 5 g. nalewki, nakłada pokrywkę i odważa dokładnie na wadze analitycznej. Po zdjęciu przykrywki z parownicy stawia się tę ostatnią na kąpeli wodnej, poczem po wyparowaniu rozczywnika wstawia do suszarki o t° 103° C. na 3 godziny. Temperatura suszarki nie powinna przekraczać 103° C., co się reguluje albo zapomocą termoregulatora, albo przez dolanie pewnej ilości gliceryny do wody, znajdującej się pomiędzy podwójnymi ściankami suszarki.

Oblicza się w sposób następujący: np. wzięto do próby 2,65 g. wyciągu, znaleziono suchej pozostałości 0,546, a więc z proporcji:

$$2,65 : 0,546 = 100 : x$$

otrzymujemy  $x = 20,6$ , t. j. 20,6% suchej pozostałości.

9. Oznaczenie wilgoci. Naczyńko wagowe, po zdjęciu pokrywki, suszy się dokładnie w ekscyatorze przynajmniej przez 12 godzin. Środek, w którym trzeba oznaczyć wilgoć, odważa się na zwykłej wadze, wsypuje do naczynka, przykrywa pokrywką, waży dokładnie na wadze analitycznej, poczem zdejmuje się pokrywkę z naczynka i wstawia je do suszarki o t° 105° C., i wreszcie suszy aż do stałego ciężaru. Po upływie mniej więcej 2-ch godzin wyjmuje się naczyńko z suszarki, wstawia bez przykrywki do ekscyatora na 1/2 godziny, poczem szybko przykrywa pokrywką i waży. Dla przekonania się, czy cała wilgoć została usunięta, wstawia się znowu otwarte naczyńko do suszarki na 1/2 godziny, i znowu waży, jak wyżej. Jeżeli dwa kolejne ważenia wykażą jednakowy ciężar, suszenie uważać należy za ukończone.

Obliczenie jest bardzo proste. Np. jeżeli odważono 0,99 badanego środka, a ubyło na ciężarze 0,20, t. j. wyparowano tyle wody, to

$$0,99 : 0,20 = 100 : x; \quad x = 20,2$$

t. j. badany środek zawierał 20,2% wody.

10. Oznaczenie ilości popiołu w surowcach roślinnych, wyciągach i t. p. odbywa się w ten sposób, że odważa się pewną ilość ciała na zważonej miseczce platynowej lub w tyglu porcelanowym. Odważone ciało ogrzewa się ostrożnie nad płomieniem, aby rozkład ciała odbywał się powoli i spokojnie, później, gdy zwęglenie

nastąpiło, ogrzewa się silniej, w końcu do lekkiego czerwonego żaru przez czas dłuższy.

Związki, bogate w węgiel, lub zawierające wiele fosforanów, trudno się spopielają. Aby ułatwić spopielenie, zwilża się zwęgloną pozostałość wodą przekroploną i uciera ostrożnie małym tłuczkiem od moździerzyka, potem tłuczek opłukuje się zlekką wodą do tygielka, a otrzymaną masę ogrzewa najpierw do suchości na kąpeli wodnej, potem pozostałość żarzy się. Czynność tę powtarza się jeszcze kilkakrotnie tak długo, dopóki nie otrzyma się popiołu zupełnie wolnego od cząsteczek węgla. Popiół zatem nie powinien być czarny, lecz białawy, albo też może być barwy żółtej lub czerwonej, jeżeli zawiera wiele żelaza.

Po dokładnem spopieleniu surowca, ochładza się tygiel w eksykatorze, poczem waży. Przyrost na ciężarze oznacza ilość popiołu.

Jeżeli badane ciało zawiera wiele soli mineralnych, rozpuszczalnych w wodzie, a utrudniających spopielenie, natenczas zwęgloną masę wytrawia się kilkakrotnie gorącą wodą, płyn przesącza i odstawia na bok, a pozostałość suszy się i spopiela. Następnie wlewa się na popiół w tygielku powyższy przesącz, ogrzewa na kąpeli wodnej do suchości, dalej suszy w suszarce, potem żarzy, a wreszcie po ostudzeniu na eksykatorze — waży.

## ZASADY BIOLOGICZNEGO OZNACZANIA LEKÓW I JADÓW.

Metody biologicznego lub farmakologicznego oznaczania jądów mają rozległe znaczenie. Są one niezbędne do oznaczania jakościowego i ilościowego w surowcach i chemikaljach, oraz służą w badaniach sądowo-lekarskich. Znaczenie więc farmaceutyczne i sądowo-lekarskie nadaje im szczególną wagę.

Do oznaczania ciał nieorganicznych naogół próby biologiczne są zbędne; wystarczają dokładne badania chemiczne. Gdy jednak chodzi o jady organiczne, nawet o pewne alkaloidy, które pod względem chemicznym są zbadane (np. strychnina), próby biologiczne są niezbędne. Cóż dopiero mówić o jadach organicznych, nie określonych chemicznie, a ważnych z punktu widzenia toksykologicznego lub leczniczego. Tutaj określanie drogą biologiczną staje się jedynym sposobem wykrywania jakościowego i ilościowego. Najidealniejszą jednak formą badania jest połączenie określenia chemicznego z próbami biologicznymi. Zespół ten pozwala wtedy na ścisłe i dokładne zbadanie substancji, na dokładne ich zdefiniowanie. Widzimy więc, że metodyka prób biologicznych nie usiłuje wyeliminować badań chemicznych; przeciwnie, — dąży do podniesienia i potwierdzenia wyniku chemicznego, zbliża go do pewności i ścisłości naukowej, lub zastępuje metody chemiczne, gdy one zawodzą.

W dziale niniejszym nie mamy zamiaru podawać dokładnego opisu metod biologicznych. Jest ich bardzo wiele, — ramy i zakres niniejszej książki na to nie pozwalają. Pragniemy dać ogólny pogląd,

a przedewszystkiem podkreślić zasady eksperymentalne, których znajomość jest niezbędna do zrozumienia istoty badania biologicznego jądów.

Biologiczne próby wykonywa się na żyjących zwierzętach i roślinach, lub ich częściach izolowanych. Objekty badane muszą żyć, reagować, bo wtedy dopiero charakterystyczne zmiany, które obserwujemy, służą nam do wnioskowania. Zwierzęta mogą ginąć również, giną jednak typowo wśród towarzyszących objawów, których charakterystyka świadczy o swoim działaniu zastosowanego jadu. Badamy więc niejako odczynniki żyjące.

Czułość metod farmakologicznych jest duża. Skopolamina działa na serce żaby jeszcze w ilości 0,000001 mg., adrenalina na preparacie naczyniowym żaby — w ilości 0,0001 mg., atropina na oku człowieka — w ilości 0,0001 mg., strychnina u myszy — 0,001 mg. Jednakże, aby uzyskać charakterystyczne efekty, należy zwracać baczną uwagę na sposób i drogę wprowadzania jądów. Wprowadza się je drogą doustną (per os), dożylnie i podskórnice. Inne mogą być efekty pod względem jakościowym, gdy zmieniamy sposób wprowadzania. Dla ilościowego określenia jadu niezbędne jest zachowanie tej samej wagi zwierzęcia, gatunku, ciepłoty (szczególnie ważne u żab), etc., nie mówiąc już o tej samej metodzie postępowania.

Ilościowe badanie biologiczne służy dziś powszechnie — w świecie naukowym — do badania środków odkażających, standardyzacji naparstnicy, preparatów nadnerczowych, insuliny etc., aczkolwiek istnieje tu jeszcze wiele braków (p. koniec rozdziału).

Badania biologiczne przeprowadza się na bardzo wielu zwierzętach lub roślinach, od najniższych postaci istot organicznych, aż do najwyższych kręgowców i człowieka. Najłatwiej użyć żaby i jej narządów izolowanych, jednakże żaba nie zawsze wystarcza do charakterystyki badanych ciał. I dlatego musimy się zapoznać ogólnie ze wszystkimi metodami, w których używa się zwierząt lub roślin. Dla łatwiejszego podziału przejdziemy zasadnicze sposoby określania biologicznego jądów, opierając się na ugrupowaniu materiału według obiektów biologicznych.

1. Pleśń nie służy do wykrywania arseniku, gdyż, rosnąc na podłożu arsenikowym, wytwarzają zapach czosnku. Nie wszystkie jednak odmiany pleśni nadają się do tego rodzaju badań; najlepiej — *Penicillium brevicaulis*. Metoda ta jest czuła, bowiem wykrywa już  $\frac{1}{100}$  —  $\frac{1}{1000}$  mg. kwasu arsenawego; dogodna jest dla produktów nierozpuszczalnych w wodzie (zielen Scheele'go, Szweinfurcka, realgar, aurypigment), przy obecności  $\frac{1}{100}$  mg. których powstaje już zapach. Dla arsenu metalicznego stanowi granicę reakcji  $\frac{1}{10}$  mg. Połączenia organiczne, jak kakodylaty, atoxył, salvarsan i t. p., dają również charakterystyczny zapach w obecności pleśni. Ten sposób jednak służy jedynie do jakościowego określania obecności arsenu. Połączenia lotne, które powstają, składają się z arsenowodoru  $AsH_3$  i dwuetylar-sinu  $AsH(C_2H_5)_2$ .

Próbe Marsh'a należy wykonać zawsze jako próbe wstępna, tembardziej, iż tellur daje podobny zapach w obecności pleśni.

Rozpoznawczo ważne jest to, że w obecności pleśni antymon nie daje zapachu, a selen daje zapach podobny do merkaptanu.

2. B a k t e r j e. Przy przeprowadzaniu badań środków odkażających na bakterjach należy wziąć pod uwagę dwa fakty: 1) pewne środki hamują rozwój drobnoustrojów, 2) pewne środki odkażające zabijają je. Wpływ hamujący chemicznych środków odkażających zależy od ich stężenia, zaś wpływ zabójczy tychże środków jest funkcją czasu działania (Krönig i Paul). Jeżeli chodzi o wartość praktyczną w działaniu na ustrój ludzki lub zwierzęcy, to z reguły wystarcza zahamowanie rozwoju drobnoustrojów tembardziej, że wszystkie znane środki bakterjobjęzce są jednocześnie jadami dla ustroju; użycie stężeń bakterjobjęzcych może wywołać objawy zatrucia.

Przy zahamowaniu rozwoju drobnoustrojów główną rolę gra stężenie środka odkażającego. Jest ono różne dla różnych gatunków bakterji; u tych samych zaś gatunków waha się zależnie od składu podłoża, ciepłoty, wilgotności, wieku hodowli i t. d. Gdy stężenie środka staje się większe, następuje śmierć drobnoustrojów.

Przy badaniu środków odkażających określa się wartości względne tylko na podstawie badania porównawczego ściśle w tych samych warunkach, np. w ocenie wartości formaliny przy odkażeniu powietrza, sublimatu lub fenolu przy odkażeniu płynów.

Jako typów bakterji używa się w hodowlach 1 — 2 dniowych zarazka błonicy, duru brzuszego i *Bac. Coli*, gronkowca i paciorkowca; kolejno rozcieńczając wodą jałową środki odkażające i przenosząc je w określonych ilościach do buljonu, znajduje się granice, w których następuje zahamowanie wzrostu drobnoustrojów.

Przy określaniu siły bakterjobjęzczej chemicznych środków odkażających używa się t. zw. metody „nitki jedwabnej” R. Kocha. Nitkę na długości 1 cm. napaja się hodowlą buljonową i trzyma pewien czas w środku odkażającym. Po usunięciu środka wkłada się nitkę do jałowego buljonu i bada się, czy bakterje się rozwinęły. Wobec tego, iż przy przenoszeniu nitki jedwabnej trudno jest dokładnie opłukać ją z resztek środka odkażającego, niektórzy autorowie radzą użyć zamiast nitki kawałka gumy, nitek szklanych, lub granatów.

Zasady powyższej metody streszczają się w następujących danych: a) bakterje muszą mieć tę samą odporność, oraz ilość ich musi być mniej więcej ta sama; b) należy je przenosić do płynu odkażającego bez śladu pożywki; c) muszą być przechowywane w tej samej ciepłocie; d) płyn odkażający musi być dokładnie usunięty po wyjęciu zeń nitki; e) bakterje należy przenieść na równe ilości pożywki i trzymać w *optimum* ciepłoty; f) należy wreszcie określić ilość bakterji, które mogą się jeszcze rozwinąć.

D r o ż d z e mają zdolność rozkładania cukru na alkohol i CO<sub>2</sub>, własność, którą pewne jady mogą zwiększyć, inne zahamować lub zniszczyć. Praktyczne znaczenie ma zahamowanie fermentacji przez

kwasy salicylowy, benzoowy, mrówkowy, fluorek amonowy i t. p., używane w praktyce do konserwowania pokarmów, zawierających cukier (miód, soki owocowe i t. d.). Wynik fermentacji bada się za pomocą oznaczania ilości  $\text{CO}_2$ , lub polarymetrycznie; używa się świeżych drożdży prasowanych, a jako cukru — cukru trzcinowego. Nawet ilościowe określenia można mieć już po 2 — 3 godzinach.

**K r e w.** Świeża krew różnych zwierząt może służyć do jakościowego określania jadów, a nawet do badań ilościowych. Krew, która wypływa z naczynia krwionośnego, krzepnie; zewnętrzne wpływy mogą opóźnić lub przyspieszyć krzepnięcie. Wyciąg z pijawek, lub sole strącające wapno (szczawian amonowy, cytrynian sodowy) przeszkadzają krzepnięciu, przyspiesza się je przez poruszanie lub wstrząsanie.

Najczęściej używa się świeżej odwłóknionej krwi bydlecej, którą można przechowywać w lodowni przez 2 — 3 dni. Gdy krew, nalana do cylindra, stoi w lodowni, tworzą się 2 warstwy; górna płynna — surowica, dolna gęsta — elementy morfotyczne. Gdy chcemy użyć elementów morfotycznych np. czerwonych ciałek krwi, przemycamy je roztworem fizjologicznym soli, 2 — 3 krotnie.

Do biologicznej charakterystyki jadów wyzyskujemy dwie własności czerwonych ciałek krwi, a mianowicie: 1) czerwone ciała krwi zostają uszkodzone przez pewne jady tak, że następuje ich rozpuszczenie — **h e m o l i z a**; 2) czerwone ciała krwi ulegają skupieniu — zjawisko zwane **a g l u t y n a c j ą**.

1) Poza czynnikami mechanicznymi **h e m o l i z a** może być wywołana przez wodę, kwasy i zasady, ciała rozpuszczające tłuszcze, jady swoiste. Czerwone ciała krwi zachowują swój kształt w roztworze fizjologicznym chlorku sodowego. Gdy ilość soli ulegnie zmniejszeniu, czyli gdy czerwone ciała krwi znajdują się w roztworze hypotonicznym, wówczas — od pewnych granic — następuje pęknięcie otoczki i hemoliza. Doświadczenie ustaliło pewne granice, w których normalne czerwone ciała krwi zachowują swoją niezmienną postać. Hemoliza po kwasach i zasadach stoi w związku z wolną grupą OH i jonów H, jednak nie wyłącznie; roztwory kwasów organicznych i alkalia działają silniej hemolitycznie, aniżeli można było wnioskować ze stężenia ich jonów.

Dużą grupę ciał hemolizujących tworzą substancje, rozpuszczające lipoidy (cholesterynę i lecytynę). Tu należy chloroform, wodnik chloralu, eter, alkohole, i t. p.

Ważne pod względem praktycznym jest wykrywanie jadów swoistych dla krwi. Do swoistych jadów krwi należą z jadów nieorganicznych: arsenowódór,  $\text{AsH}_3$ , z organicznych: saponiny, hemolitycznie działające substancje w grzybach wyższych (np. *Agaricum album*, *Amanita bulbosa*, *Helvella esculenta*), oraz produkty pewnych bakterji. Silne hemolizyny spotykamy w wydzielinach zwierzęcych, szczególnie w jadach węzów, w solach kwasów żółciowych, wreszcie cbcogatunkowe surowice mają własność rozpuszczania czerwonych ciałek krwi.

2) A g l u t y n a c j ę odkrył K o b e r t badając rycynę, abrynę, krotynę. Pod względem toksykologicznym ważna jest rycyna, która w stężeniu 1 : 40000 wywołuje całkowitą aglutynację krwi królika, tworzącej 2% mieszaninę z roztworem soli kuchennej. Abryna różni się od rycyny w swem działaniu bardzo mało. Łatwiej natomiast odróżnić krotynę, która aglutynuje krew bydłącą, nie zmienia natomiast krwi świnki morskiej.

Stosownie do siły działania aglutynującego na czerwone ciała krwi, Kobert dzieli środki lecznicze ściągające na 8 klas działających w stężeniach od 1 : 100 aż ponad 1 : 100000. Dzięki temu nieznanne ciała garbnikowe dają się scharakteryzować, znane określić ilościowo.

R o b a k i. Istnieje wiele robaków, które jako pasożyty ludzkie, lub zwierzęce, posiadają ważne znaczenie praktyczne w medycynie. Do zabicia robaków, szczególnie zaś glist, używane są swoiste środki (*Anthelmintica*), których badanie biologiczne nie jest bez znaczenia. Środki, działające na glisty, działają również charakterystycznie na dżdżownicę i pijawkę lekarską; stąd też badanie np. santoniny i pochodnych odbywać się może właśnie na tych robakach.

Używa się zwykłych dżdżownic, *Lumbricus terrestris*. Bardzo wrażliwą na paproć jest mała *Allobophora foetida*, świeżo złapana. Wogóle dla zbadania kamali i części składowych, wyciągów z paproci i jej działających substancji (filmaron, albaspidyna etc.) dżdżownice tworzą doskonały materiał.

Pijawek (*Hirudo medicinalis*) używa się po odpowiednim spreparowaniu do wykrycia nikotyny i fizostygminy. Odcina się część ustną i koniec brzuszny, resztę zaś pijawki dzieli na 4 równe części. Z tych 3 przechowuje się w wilgotnej kamerze jako materiał zapasowy, a czwartą uwalnia się od systemu nerwowego i jelita, a zostawia tylko cienką warstwę mięśniową. Na specjalnym aparacie z przyrządem zapisującym notuje się krzywą skurczu.

W y k r y c i e i i l o ś c i o w e o z n a c z e n i e n i k o t y n y. Wobec tego, że wykrywanie nikotyny na mięśniowym preparacie pijawki stanowi względnie najprostszy sposób, omówimy go tu pokrótce, a następnie dla przejrzystości rozpatrzmy również inne metody oznaczania tej tak ważnej substancji.

Nikotyna daje w preparacie mięśniowym pijawki charakterystyczną krzywą skurczu w roztworach 1 : 500 tys., 1 : 1 milion, 1 : 2 milj. i 1 : 4 milj. Gdy mamy do czynienia z nieznanymi roztworami, można je określić dokładnie na nikotyne, porównyując ze znanymi roztworami.

Dzięki tej metodzie określić można nikotyne jeszcze w ilości 0,0005 mg. Jednak jako próbę wstępną należy wykonywać zawsze doświadczenie na całej żabie. Po wstrzyknięciu nikotyny żabie, występuje u niej już po kilku minutach charakterystyczna pozycja siedząca, przy której żaba wciąga nóżki na grzbiet, krzyżując je. Po wstrzyknięciu 0,1 mg. nikotyny zjawisko trwa około 1 godziny.

Obok próby na całej żabie istnieje metoda badania skurczu tonicznego mięśnia żaby w obecności nikotyny. Antagonistycznie działa strychnina, kurara, fizostygmina i kokaina. W ich obecności nie ma tego charakterystycznego skurczu. Fakty te pozwalają na tem lepsze scharakteryzowanie nikotyny.

Rozpoznawczo ważne jest także, że efekty wymienione nie występują po koniinie ani cytyzynie, które w analizie toksykologicznej razem z nikotyną zostają wydzielone.

W dalszym ciągu nikotyna może być scharakteryzowana na psie. Jeżeli badać ciśnienie krwi u psa, to można łatwo się przekonać, że po wprowadzeniu nikotyny dożylnie następuje charakterystyczny wpływ nikotyny na zwoje nerwowe wewnętrzsercowe i na naczynia krwionośne, co zaznacza się bardzo typową krzywą ciśnienia krwi: najpierw zwolnieniem i zatrzymaniem akcji serca, stąd też spadkiem ciśnienia krwi, wreszcie podniesieniem ciśnienia krwi i przyspieszeniem czynności serca.

Cytyzyna zachowuje się wobec mięśniowego preparatu pijawki taksamo jak nikotyna, działa jednak dwa razy słabiej; około 10 razy słabiej działa lobelina, 20 razy słabiej arekolina. Pilocarpina i koniina dają skurcze około 100 razy słabsze niż nikotyna; sparteina nie działa.

Tak samo silnie jak nikotyna działa na preparacie mięśniowym pijawki cholinumuskaryna (syntetyczna muskaryna), lecz w wypadkach sądowych łatwo można ją oddzielić, nie przechodzi bowiem razem z nikotyną, koniina i innymi alkaloidami z roztworu alkalicznego z chloroformem i eterem.

Fizostygmina działa na preparacie mięśniowym pijawki w obecności acetylcholin. Synergizm ten daje podstawę do określenia fizostygminy.

Acetylcholin używa się 1 : 100000. Roztwór ten nie daje na ogół żadnego skurczu, lub bardzo słaby, z dodaniem zaś fizostygminy bardzo szybko czułość dochodzi do określenia 0,0001 mg.

Ryby okazują dużą wrażliwość na ważne toksykologiczne jady roślinne, jak np. pikrotoxyna i saponiny, wzgl. tephrozyna z rośliny afrykańskiej *Tephrosia Vogelli* — najsilniejszy jad rybi. Ryby nie giną, lecz ulegają narkozie; ożywają w czystej wodzie.

Do wykrywania saponin, obok wpływu na czerwone ciała krwi, używamy małych rybek, które w roztworach saponiny 1 : 100000 już w pierwszej godzinie są porażone, a potem szybko giną.

Odczyn na mięśniu żaby — miejscowe uszkodzenie mięśnia w zetknięciu z saponiną — ułatwia rozpoznanie. Zatrucia ogólnego nie ma.

Pikrotoksynę oznacza się na żabie całej, lub na małych karpkach, które giną w wodzie, zawierającej pikrotoksynę.

Gdy wprowadzimy 0,2 mg. pikrotoksyny, to po kilku godzinach następuje ułożenie tylnych nówek żaby w pozycji zgiętej, „ułożenie pikrotoksynowe”. Większe dawki powodują atak tęcza i krzyk. Przy



pikrotoksynie charakterystyczny jest wolny przebieg zatrucia nawet przy dawkach śmiertelnych. Do wykrywania pikrotoksyny mogą też służyć skorupiaki; powstają drgawki, nie występujące wcale po strychninie.

Cyklotoksyna ma działanie to samo, co pikrotoksyna, lecz jeszcze powolniejsze.

Żaba i jej narządy izolowane. W Europie środkowej znamy 2 gatunki żab: wodną, *Rana esculenta*. i szarą, *Rana fusca*, (*temporaria*). Obydwa gatunki są niezbędne do badań farmakologicznych.

Cały szereg ważnych jądów organicznych da się scharakteryzować z odczynów na żabie. Efekty te wraz z próbami chemicznymi tworzą bardzo cenne metody określania, a nawet dozowania pewnych ciał. Jedne z tych substancji podniecają układ nerwowy, inne porażają, inne wywierają wpływ na mięśnie, lub na mięsień sercowy i t. d. Nie zawsze jest potrzebna cała żaba; czasem wystarcza narząd izolowany do badania.

Gdy chcemy określić wpływ ogólny badanej substancji, używamy zwierząt ciepłokrwistych. Ciała badane muszą mieć odczyn obojętny i nie zawierać soli potasowych i amonowych.

Strychnina. Pod wpływem strychniny powstaje tężec charakterystyczny, różniący się od tężca po pikrotoksynie wyprostowaną pozycją tylnych łapek żaby. Po małych dawkach następuje wybitne wzmoczenie odruchów, po b. dużych — po okresie podniecenia zjawia się porażenie.

Brucyna, tebaina, morfina, hydrastyna i kofeina wywołują też tężec u żab, jednak trzeba znacznie większych dawek, niż przy strychninie.

Dla wykrycia strychniny jest szczególnie dogodna mała mysz biała 14 — 16 dniowa, ważąca około 4 — 5 g. Starsze myszy stają się już na małe ilości strychniny niewrażliwe. Gdy wstrzyknąć np. 0,002 mg., powstaje tężec; gdy dawki nie są śmiertelne, zaznaczają się po strychninie u badanej myszy charakterystyczne ruchy ogonem, które można rejestrować.

Kolchicina. Biologiczne odczyny po kolchicynie nie wystarczają do określenia jadu. Potrzeba tu i prób chemicznych. Żaby są na czystą kolchicynę mało wrażliwe; dopiero ze zwiększeniem ciepłoty rośnie wrażliwość żab, mniej więcej 500 krotnie. Charakterystyczną jest więc bardzo mała jadowitość przy niskiej ciepłocie, znacznie rosnąca przy wyższych.

Kolchicina daje u wyższych kręgowców charakterystyczne objawy, które cechują się powolnym przebiegiem zatrucia wraz ze zwolnieniem oddechu i biegunką.

Guanidyna i metylguanidyna. Guanidyna sama nie ma znaczenia sądowo-lekarskiego, lecz tylko metylguanidyna. Charakterystyczną cechą działania tych substancji jest ich wpływ podniecający na zakończenia nerwów motorycznych. Wpływ ten mo-

zna rejestrować na mięśni izolowanym. Powstają wówczas skurcze bardzo nieregularne. Wrażliwość żab jest bardzo różna. Skurcz guanidynowy wzmacnia chlorek barowy, znosi zaś go chlorek wapniowy i kuraryna.

**Weratryna.** Po wstrzyknięciu całej żabie weratryny (0,01 mg) obserwuje się jej zachowanie, charakteryzujące się skokami ciężkimi, niepewnymi, wreszcie prawidłowymi. Stan prawidłowy trwa czas pewien, a potem znów rozwijają się objawy. Jest to t. zw. zachowanie się „weratrynowe”.

Weratrynę określa się jednak znacznie lepiej i łatwiej na mięśni izolowanym żaby. Jeśli drażnić prądem elektrycznym mięsień co 3 — 5", znajdujący się w płynie Ringera, powstaje serja skurczów prawidłowych. Gdy zaś na mięsień podziała weratryna już w ilości 1 : 1000000, to po 5' powstaje serja skurczów dwuwierchołkowych, które dokładnie zapisuje się na walcu okopconym.

Chlorek potasu, eter, miejscowe środki znieczulające i strofantyna przeciwdziałają efektowi weratrynowemu.

**Kuraryna, koniina, cytyzyna i in.**

Kuraryna wywiera wpływ porażający na zakończenia nerwów motorycznych w mięśniach prądkowanych. Dogodnym sposobem badania kuraryny jest doświadczenie na nerwowo-mięśniowym aparacie żaby. Aparat nerwowo-mięśniowy składa się z mięśnia brzuchatego łydki (*m. gastrocnemius*) i nerwu kulszowego (*n. ischiadicus*)<sup>1</sup> który go unerwia. Gdy drażnić nerw prądem indukcyjnym rytmicznie, otrzymuje się szereg skurczów mięśnia, które można graficznie zarejestrować. Inaczej u żaby zakuraryzowanej; w pierwszej chwili działania otrzymuje się, przy drażnieniu nerwu, powoli opadający szereg skurczów mięśnia, a wreszcie brak odczynu, co świadczy o zupełnym porażeniu zakończeń nerwu. Drażnienie mięśnia wprost daje odczyn fizjologiczny.

**Koniina** wywołuje porażenie bez stanu poprzedzającego podniecenie. Na żaby działa silniej niż kuraryna; powrót do stanu prawidłowego następuje trudniej niż po kurarynie.

Działanie kurarynowe posiada strychnina, szczególnie zaś brucyna, jady wężów, ciała jadowite narządów pewnych gatunków ryb (Diodon, Triodon i Tetradon-Fugu) i niektórych mięczaków.

Cytyzyna działa około 10 razy silniej niż koniina.

**Kofeina i teobromina.** Pochodne puryny dadzą się scharakteryzować na żabie przez wpływ swoisty na mięśnie. Wstrzyknięcie kofeiny w mięsień wywołuje stężenie tego mięśnia, t. zw. „stężenie kofeinowe”, objawiające się jego zbieleniem, stwardnieniem i skróceniem. Obok wpływu miejscowego na mięsień kofeina wywiera wpływ i na całą żabę, wywołując drgawki tężcowe, szczególnie u żaby wodnej.

Teobromina jest bardziej jadowita dla żab niż kofeina, nie wywołuje tężca u żaby wodnej. Na mięsień izolowany działa prawie c połowę słabiej teofyllina <sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

*Canna bis indica* (konopie indyjskie). Próba konopi indyjskich i ich przetworów była zrobiona na tej zasadzie, że surowiec ten daje pewne objawy niekoordynacji mięśniowej. Metoda polega na ustaleniu takiej dawki przetworu, która wywołuje te objawy u psów, i następnie — dostosowaniu jej siły przez porównanie z mianem ustalonym przetworu.

Zwierzęta różnią się zasadniczo wrażliwością na konopie indyjskie i wobec tego należy przeprowadzać próbę na kilku psach przy dawce średniej i wybrać z pośród nich to zwierzę, które reaguje wyraźnie na ten surowiec. W zasadzie foksterjery są najlepsze do tego celu, ale każdy pies może być użyty. Najlepiej jest mieć conajmniej 2 psy do każdej próby, ale jeżeli mamy wykonać dużo prób, potrzeba więcej psów. Psy muszą być conajmniej jednoroczne i zdrowe, i trzymane w najlepszych warunkach higienicznych. Mogą być użyte w tym celu kilkakrotnie, ale nie w krótszych odstępach, niż 3 dni. Każda seria prób powinna być przeprowadzona przez tę samą osobę, która winna być dobrze obznajmiona z właściwościami każdego zwierzęcia, aby mogła rozpoznać tem pewniej odchylenia od przejawów normalnych. W czasie odbywania się prób zwierzęta powinny być w zupełnym spokoju, zdala od ruchu i każde oddzielnie.

Lek powinien być zastosowany w postaci płynnego wyciągu (*Extr. fluida*), w gelatynowych kapsułkach, albo w pigułkach; wybrawszy którąkolwiek z tych postaci powinniśmy jej używać do obydwóch prób.

Zwierzę przed próbą nie powinno być karmione przez 24 godziny celem ułatwienia resorpcji. Przytrzymuje się głowę zwierzęcia, otwiera pysk i kapsułkę, albo pigułkę wsuwa się po grzbiecie języka. Zazwyczaj lek jest z łatwością połykany przy zastosowaniu tego sposobu. Można to ułatwić przez podanie małej ilości wody do picia.

Średnia dawka wiadomego, mianowanego już przetworu podaje się jednemu z psów i taka sama dawka przetworu, który ma być mianowany, — drugiemu. Po godzinie należy starannie obserwować oba psy co do objawów mięśniowych. Niekoordynacja objawia się różnie u różnych zwierząt, ale po użyciu małych dawek objawia się najczęściej w wahaniach, kiedy zwierzę stoi spokojnie, albo pewną ataksją (niezbornością ruchów), gdy jest w ruchu. Wynik otrzymany z pierwszej próby powinien być potwierdzony po przerwie nie mniejszej niż 3 dni po zastosowaniu tej samej dawki, ale odwrotnie, t. j. dając przetwór o wiadomej sile temu psu, który przedtem otrzymał nieokreślony lek i odwrotnie.

W dalszych próbach należy zmieniać dawkę przetworu o sile niewiadomej tak, aby wywołać podobne objawy, jakie były spowodowane przez lek mianowany.

Te same psy mogą być używane przez czas dłuższy, nawet przez kilka lat, ale od czasu do czasu należy je odstawić, ponieważ wyuczają się skutków działania lekarstwa i przez to utrudniają doświadczenie.

M i a n o (Standard). Ponieważ niema chemicznych sposobów do określenia składu leku, który mógłby być zastosowany jako miano, używa się wyciągu płynnego z konopi indyjskich (*Extr. fluid. Cannabis*), albo wyciągu (*Extr. Cannabis ind.*), który był starannie przygotowany i umiejętnie przechowany. Wyciąg płynny powoduje objawy niekoordynacji u psów w dawce  $0,03 \text{ cm}^3$  na każdy kg wagi psa. Dawka zwykłego wyciągu wynosi  $0,004 \text{ g}$ . na każdy kg. psa, i powinna wywołać objawy podobne; dla nalewki (*Tinct. Cannabis ind.*) miano wymagane wynosi  $0,3 \text{ cm}^3$  na kg. wagi.

#### J a d y o d z i a ł a n i u n a p a r s t n i c y .

Pewna ilość składników roślinnych bezazotowych, należących głównie do glikozydów lub pentozydów, wywiera działanie na serce. Do tej grupy, którą charakteryzują swem działaniem digitalina i digitoksyna, należą prócz nich: strofantyna, antiaryna, oleandryna, scillaína, adonidyna, helleboreína, konwallamaryna, cheirantyna i in.

Do badania leków nasercowych stosuje się metodę z żabami. Metoda ta polega głównie na ustaleniu dawki surowca, lub przetworu, która doprowadzi serce u żaby do stanu skurczu (systole) w ciągu godziny. Metoda daje dokładne wyniki, jeżeli wszystkie pomiary będą wypełnione z tą samą dokładnością, co przy pracach chemicznych.

Żaby, wzięte do próby, powinny być zdrowe i zawsze tego samego gatunku. Najczęściej spotykane są żaby zwykłe (patrz wyżej). Dawkę dla żaby określa się zależnie od jej wielkości. Dobrze jest brać żaby mniej więcej jednakowej wielkości. Najodpowiedniejszy ciężar żaby jest od 15 — 25 g.

Przed użyciem żaby powinny być umieszczone w rezerwoarze, znajdującym się w chłodnym pokoju o  $t^0$  nie przenoszącej  $15^0 \text{ C}$ . Dno rezerwoaru powinna pokrywać woda płynąca. Gdyby nie można było tak urządzić, aby woda przepływała, to trzeba zmieniać wodę 2—4 razy dziennie. Na godzinę przed przystąpieniem do próby przenosi się kilka żab do pokoju operacyjnego, waży każdą starannie ze ścisłością do  $0,1 \text{ g}$ . i umieszcza się w oddzielnych kłatkach, albo naczyniach, które wstawia się do rezerwoaru, zawierającego wodę na głębokość około 1 cm. o  $t^0 20^0 \text{ C}$ . Utrzymanie stałej  $t^0$ , przy której wszystkie próby tych środków będą przeprowadzone, jest bardzo ważne, ponieważ wrażliwość żab zależna jest od ciepłoty.

Jeżeli wprowadzić żabie np. strofantynę w ilości  $0,1 \text{ mg}$ . pod skórę, to następuje zatrzymanie serca po  $15^{\prime}$ — $30^{\prime}$ . Żaba staje się wówczas bardzo niespokojna, oddech staje się rzadszy i wreszcie zatrzymuje się zupełnie; następuje ogólne porażenie i brak odruchów. Gdy otworzyć kłatkę piersiową i odsłonić serce, okazuje się, że jest ono blade i skurczone — znajduje się w charakterystycznym stanie systolicznym. Wpływ na serce najlepiej badać u żaby narkotyzowanej zapomocą uretanu. Serce łączy się zapomocą haczyka z aparatem zapisującym na walcu okopconym wszelkie zmiany w czynności serca. Pod wpływem naparstnicy powstaje typowa krzywa.

Dla określania jakościowego najlepszy jest zabieg na całej żabie z odsłonięciem sercem.

Określanie miana (Standardu) liści naparstnicy i jej przetworów. W liściach naparstnicy znajdują się 3 glikozydy, względnie frakcje glikozydów: digitoksyna, digitaleina i gitalina. Ilość tych trzech składników zmienia się zależnie od pochodzenia rośliny i pory roku. Dlatego ważną jest rzeczą należyte określenie wartości działania. Wobec braku metod chemicznych oznaczanie przeprowadza się jedynie drogą biologiczną. Bardzo staranną metodę podał Focke; według niej oznacza się t. zw. *Folia Digitalis titrata*.

Zasada metody Focke'go jest następująca: pewna część wyciągu wodnego liści naparstnicy wstrzykuje się podskórnie żabie z odsłoniętym sercem i obserwuje, kiedy serce ulegnie zatrzymaniu. Gdy wstrzyknąć żabie 20—30 gramowej ilości 10% naparu równą  $\frac{1}{40}$  wagi ciała żaby do worka limfatycznego na grzbiecie w 2-ch porcjach, to zatrzymanie serca winno zjawić się przeciętnie po 9—11 minutach. Liście, które temu odpowiadają, mają według Focke'go walor 4,0—4,5. Obliczamy to ze wzoru:

$$V = \frac{P}{d \cdot t},$$

podającego wartość normalną. We wzorze tym P oznacza ciężar żaby, d — dawkę naparstnicy, t — czas od chwili wstrzyknięcia do chwili zatrzymania się serca.

Gottlieb określa najmniejszą ilość naparstnicy, która wywołuje zatrzymanie serca w ciągu 30—45' u żaby, ważącej 30 g. Tę najmniejszą dawkę określa jako jednostkę. Świeżo przygotowany napar dobrze działającej naparstnicy powinien posiadać najmniej 40—50 jednostek na 1 g. Obecnie Gottlieb określa działanie naparstnicy w ciągu jednej godziny, mówiąc o „jednostce godzinnej”. Houghton określa w t. zw. „bezczasowej metodzie” najmniejszą dawkę śmiertelną na całej żabie.

Określanie wartości liści naparstnicy i przetworów wykonywa się też na sercu izolowanym. Badanie to jest około 100 razy czulsze, lecz nie swoiste; saponiny wykazują bowiem ten sam efekt działania. Kaniulkę szklaną wkłada się do łuku aorty i wprowadza się aż do komory serca. Serce pulsuje na kaniuli. Na koniuszek serca zakłada się kłamrę sercową i umieszcza się cały preparat w szklanej kamerze, w której na dnie znajduje się płyn Ringera, i przepuszcza się tlen. Specjalny aparat zapisujący zapisuje zmiany w skurczu serca.

Glikozydy naparstnicy wywołują stan zatrzymania serca w skurczu (systole). Bardzo małe ilości nawet wystarczają, by ten efekt powstał. Zatrzymanie jednak zjawia się dość wolno, gdyż po 5—15'. Tem substancje te różnią się od saponiny, gdzie stan systole występuje prawie natychmiast.

Akonityna posiada znaczenie toksykologiczne. Podobnie, jak dla człowieka i wyższych kręgowców, jest ona jadowita dla żaby; 0,01 mg. ma już charakterystyczne działanie. W charakterze działania akonityny na serce izolowane żaby rozróżnia się 3 stadia: 1) przyspieszenie uderzeń serca, 2) perystaltyka serca i 3) zatrzymanie serca. Najbardziej charakterystyczną jest perystaltyka serca. Perystaltyka serca występuje i na całej żabie, jednak, gdy dawki są mniejsze niż 0,01 mg., odczyn zawodzi. Na sercu izolowanem działają dawki 0,001 mg z pewnością.

Dalsza metoda fizjologiczna polega na określeniu najmniejszej dawki śmiertelnej dla świnki morskiej.

Świnka morska, użyta do próby, powinna być zdrowa, nie duża, wagi mniej więcej od 250—350 g.

Do badań wartości przetworów tojadu należy brać wyciąg płynny (*Extr. fluid. Aconiti*), wyciąg (*Extr. Aconiti*) i nalewkę (*Tinct. Aconiti*), które w pierwszych fazach prób powinny być wstrzykiwane podskórnie całej serji świnek morskich w dawkach o dość szerokich granicach. Jeżeli wyciąg ma być mianowany, należy go rozpuścić w dostatecznej ilości rozpuszczalnika, aby mógł być wstrzyknięty. Zwierzęta po wstrzyknięciu umieszczają się w klatkach i po 12 godzinach obserwacji notuje się żyjące i te, które pozdychały.

Po tej pierwszej próbie granice dawek dla drugiej serji zwierząt są już oznaczone. Jeżeli zachodzi potrzeba upewnienia się co do pierwotnych rezultatów, to dodatkowe serje powinny otrzymać wstrzyknięcia aż do odnalezienia najmniejszej dawki śmiertelnej dla świnki morskiej.

Wyciąg płynny tojadu (*Extr. fluid. Aconiti*) powinien zabijać świnkę morską o dawce 0,00004 cm<sup>3</sup> na 1 g. ciężaru świnki. Nalewka tojadu (*Tinct. Aconiti*) powinna być śmiertelna o dawce 0,0004 cm<sup>3</sup> na 1 g. ciężaru świnki, a zwykły wyciąg tojadu (*Extr. Aconiti*) — w dawce nie większej, niż 0,00001 g. na 1 g. ciężaru świnki.

Muskaryna wywołuje na sercu żaby zatrzymanie w rozkurczu. Znosi to atropina. Po usunięciu muskaryny wracają ruchy prawidłowe serca. Roztwór chlorku potasowego daje również zatrzymanie serca w rozkurczu, lecz zatrzymania tego nie usuwa ani atropina, ani skopolamina. Na sercu jednej żaby można przeprowadzić kilkanaście serji zatruc, co pozwala na ilościowe określanie muskaryny. Metoda ta jest możliwa dzięki przemywaniu serca i wprowadzaniu coraz to nowych płynów porównawczych.

Cholinę można też wykazać w małych ilościach, np. w płynach ustrojowych w ten sposób, że przeprowadza się ją w acetylcholinę i bada na jelicie świnki morskiej, lub na sercu żaby, podobnie jak muskarynę.

Morfina. Chemiczne próby dla wykazania morfiny nie są pewne, jeśli jad nie jest w czystej postaci, badanie zaś na żabie nie jest charakterystyczne. Dla kota, u którego występują silne objawy podniecenia, trzeba większych ilości jadu (około 10—20 mg.).

**Straub** podaje odczyn na białej myszce, dla której wystarcza 0,05—0,5 mg.; powstaje charakterystyczne ułożenie ogona w postaci dużego S na grzbiecie. Najmniejszą dawką działającą jest 0,01 mg.

**Apomorfina** jest jadem, który da się biologicznie dobrze scharakteryzować. Jeżeli apomorfinę wprowadzić podskórnie w dawkach, które nie mają jeszcze żadnego innego działania, powstają wymioty. Do doświadczeń tych nadają się szczególnie psy, u których wystarczają dawki 0,5—1,0 mg.

#### Badanie wartości nadnerczy i roztworów adrenaliny.

Przetwory nadnercza badamy na żabie odpowiednio przygotowanej — preparat **Laewen-Trendelenburga**. Żabie z obcięcią głową, zniszczonym rdzeniem kręgowym, usuwa się narządy wraz z sercem, oszczędzając aortę i żyłę brzuszna. Żabę układa się poziomo, do aorty wprowadza cienką kaniulę szklaną, i łączy się ją węzłem gumowym z flaską Mariotte'a (250 cm<sup>3</sup>). Płyn badany przepuszcza się z flaski Mariott'a przez aortę, unikając powietrza, by nie zatkać światła naczyń. Płyn przepływa przez aortę i wypływa na zewnątrz przez żyłę brzuszna, do której wkłada się również cienką kaniulkę. Ilość wypływających kropli przez żyłę brzuszna w 1 minucie zapisuje się graficznie. Jeśli w płynie badanym znajduje się adrenalina, lub jeśli wprowadzi się ją do roztworu fizjologicznego, mieszczącego się we flasce Mariotte'a, następuje zwężenie naczyń krwionośnych i bardzo szybko zmniejszenie ilości kropli wypływających. Adrenalina działa w roztworze 1:1.000.000, a nawet 1:100 milionów. Preparat żaby może być używany przez kilka dni, musi być jednak okryty wilgotnym kompresem i trzymany w lodowni.

**Asher** wykazał ostatnio, że działanie adrenaliny zostaje wzmocnione przez wydzielinę gruczołu tarczycowego. Preparat żabi służy więc może i do wykrywania tej ostatniej.

Inna metoda oznaczania adrenaliny polega na badaniu jej wpływu na oko żabie.

**Badanie na oku.** Wiele jądów ma własności rozszerzania, lub zwężania źrenicy. Naogół najdogodniej jest przeprowadzać badania w tym kierunku na oku kota, które jest bardzo czułe. **Rozszerzenie** źrenicy (też i na oku żaby) daje: atropina, skopolamina, homatropina, duboisina, tropakokaina, kokaina i adrenalina; **zwężenie**: fizostygmina, muskaryna, nikotyna i pilokarpina. Używa się i wyjętego oka żaby. Wyjęte oko żaby stosuje się głównie do ilościowego oznaczania adrenaliny nawet w granicach 1:1.000.000, w których adrenalina daje jeszcze maksymalne rozszerzenie źrenicy.

Do studjów na oku nadaje się przedewszystkiem kot, nie nadaje się królik. Atropina, a podobnie i skopolamina, dają rozszerzenie źrenicy u kota już w ilości 0,0005 mg. Mniej wrażliwe jest oko kota i człowieka na działanie fizostygminy, a jeszcze mniej na

pilokarpinę i cholinmuskarynę; silniej niż te dwa ostatnie ciała działa arekolina.

Prócz powyższych metod znamy jeszcze metodę jelita izolowanego, służącą do wykrywania adrenaliny, a wreszcie badanie ciśnienia krwi u wyższych kręgowców.

Próbie wydzieliny nadnercza przeprowadza się przez porównanie podnoszenia się ciśnienia krwi u psa po wstrzyknięciu wodnego wyciągu nadnercza — z roztworem adrenaliny ( $C_9H_{13}NO_3$ ) o wiadomym stężeniu.

Jako miano należy przygotować roztwór wodny adrenaliny 1:1000, dodając dostateczną ilość rozcieńczonego kwasu solnego, i z tego roztworu przygotować drugi roztwór o stężeniu 1:100.000 przez dodanie 1 cm<sup>3</sup> pierwotnego roztworu (1:1000) do 99 cm<sup>3</sup> roztworu fizjologicznego soli. Ten ostatni roztwór powinien być świeżo przygotowany do każdej próby.

Pies średniej wielkości powinien być znieczulony odpowiednim środkiem znieczulającym (np. chloralozą). Zwierzę jest przygotowane do oznaczania ciśnienia krwi w zwykły sposób przez wprowadzenie kaniulki do tętnicy (*Art. Carotis*), a ta z kolei jest połączona ze zwykłym manometrem rtęciowym (kymografion Ludwiga). Żyły udowe z obydwóch stron są odsłonięte i kaniulki wprowadzone do nich. Kaniulki powinny być zaopatrzone w krótkie kawałki gumowej rurki na swych wolnych końcach w celu połączenia ze strzykawką.

Dwa szklane naczynia z podziałkami do 0,05 cm<sup>3</sup> powinny być: jedno do wstrzykiwania miana, drugie do wodnego wyciągu nadnercza.

Przed doświadczeniem, w razie jakichkolwiek ruchów mięśniowych, np. drgawek, pies powinien otrzymać injekcję dożylną — dostateczną dawkę kurary; gdy jest głęboko uspiiony, jest to nie potrzebne. Również należy psu wstrzyknąć dostateczną dawkę atropiny (*Atropin. sulph.* 0,001:0,002 g.) celem porażenia nerwu błędnego.

Oznaczenie ciśnienia krwi należy robić przez kymografion, który powinien być w ruchu od czasu wstrzyknięcia aż do chwili powrotu ciśnienia do normy.

Wstrzyknięcia powinny być robione po przerwach, nie krótszych niż 5 minut. Kaniulka i strzykawka zostają napełnione przygotowanym roztworem mianowanym, jak wyżej, i wstrzykuje się 1 cm<sup>3</sup>. Wzrost ciśnienia krwi powinien być najwyższy od 30—60 mm.; jeżeli ta liczba jest znacznie przekroczona, to drugie wstrzyknięcie 0,5 cm<sup>3</sup> powinno być zrobione w 5 minut potem. Gdy odpowiednia dawka zostanie ustalona, 1 cm<sup>3</sup> wodnego wyciągu nadnercza powinien być wstrzyknięty drugą strzykawką do żyły udowej z przeciwnej strony. W następujących po sobie wstrzyknięciach dawka ta może być zwiększona, lub zmniejszona zależnie od potrzeby aż do tej chwili, kiedy wzrost ciśnienia krwi po roztworze mianowanym i badanym będzie jednakowy.



Dokładność działania obu roztworów powinna być dowiedziona przez wstrzyknięcia, zrobione na innym zwierzęciu, używając nowego wyciągu nadnercza, przygotowanego w ten sam sposób, co i pierwszy.

Z wyników w ten sposób otrzymanych może być określona siła przetworów nadnercza przez wyrachowanie za pomocą metody nakładania (porównywania) krzywych ciśnienia (Tiffeneau).

1 g. suchego nadnercza zawiera równoważnik 10 mg. adrenaliny (l. metylamino-etanolo-katechol).

**Przetwory tarczycy.** Gdy żywić myszy przetworami tarczycy, powstaje wzmożona ich odporność na acetonitril (dawka śmiertelna wynosi 0,25 mg. na 1 g. myszy). Acetonitril odszczepia w ustroju kwas pruski. Im preparat tarczycy jest silniejszy, tem mniej odszczepia się kwasu pruskiego. Np. po 18 mg. thyradenu (Knohl), podanego w ciągu 9—10 dni, trzeba było użyć 2—9 mg. acetonitrilu, by uzyskać efekt śmiertelny u myszy.

**Histamina.** Dla określenia obecności histaminy istnieje pewny odczyn biologiczny, charakteryzujący się silnem wydzielaniem soku żołądkowego, występującem po podskórnem wprowadzeniu tej substancji. Zjawisko to zaobserwowane na psie przez Fopielskiego odróżnia histaminę od innych kwasów aminowych. Badanie odczynu tego na psie wymaga skomplikowanych przygotowań i specjalnych operacji, oraz względnie dużo czasu do ich wykonania. Łatwą i względnie prostą jest metoda podana przez W. Koskowskiego i Steusinga (P. G. L. 1922), polegająca na założeniu kaniuli szklanej do żołądka mięśniowego gołębia i zbieraniu przez nią wydzielającego się soku z żołądka gruczołowego pod wpływem wprowadzonej podskórnem histaminy. Metoda ta pozwala wykryć 0,1 mg. histaminy; próba może być wykonana w ciągu kilkunastu minut.

**Środki przeciwgorączkowe.** Gdy wstrzyknąć królikowi pod skórę wyjałowione hodowle *Boct. Coli* (0,2 cm<sup>3</sup> filtratu hodowli), powstaje gorączka. Przed i po wstrzyknięciu bada się ciepłotę zwierzęcia w odbytnicy zapomocą specjalnego ciepłomierza, a następnie wprowadza się do ustroju substancje, które mają być zbadane. Gdy mamy do czynienia z przetworami trudno w wodzie rozpuszczalnymi, podaje się badaną substancję w proszku, rozpuszczalne zaś przez zgłębnik do żołądka. Jako efekt działania bierze się pod uwagę spadek ciepłoty, wynoszący najmniej 0,5° C. Do określenia dawek minimalnych nadaje się lepiej metoda wstrzykiwań podskórnych.

**Naczułowiek** wykonuje się też niekiedy próby biologiczne wtedy, gdy chodzi o ocenę pewnych wrażeń odbieranych przy działaniu małych ilości jądów, zastosowanych miejscowo. Bardzo ważne są próby smakowe. Gorzki smak mają strychnina, brucyna, chinina, kolchicina, pikrotoksyna, kwas pikrynowy, gdy tymczasem kokaina i jej pochodne porażają zakończenia czuciowe, — powstaje brak smaku. Akonityna i weratryna dają podniecenie zakończeń nerwowych i wywołują palenie.

Zrenica ludzka nadaje się dobrze do określenia obecności atropiny i fizostyminy, skóra — do wykazania środków, wywołujących pęcherze, np. kantarydyna. Na skórze ludzkiej badać można t. zw. metodą infiltracyjną siłę działania środków znieczulających, na rógówce zaś również znieczulenie. Badania te uzupełnione być muszą kontrolą na króliku, szczególnie dla zbadania stopnia jadowitości ciał.

\*

\*

\*

Na tem zakończyliśmy ogólny przegląd najważniejszych sposobów i metod biologicznego oznaczania jadów. Wiele metod posiada jeszcze duże braki. Trudności wyłaniają się przedewszystkiem tam, gdzie chodzi o standardyzację przetworów farmaceutycznych. Sprawą tą zajęła się Liga Narodów na skutek uchwał międzynarodowej konferencji farmakologicznej w Edyμβurgu (19—21 lipca 1923 r.). Prof. Dale, któremu powierzono skoordynowanie badań w sprawie standardyzacji produktów biologicznych, przedstawił Komitetowi higieny Ligi Narodów pewne dane, świadczące o postępie prac w kierunku tej standardyzacji.

Postanowiono na zasadzie opinii poszczególnych referentów co następuje:

Paprotnik lekarski (*Filix mas*). Standardyzacja przetworów paprotnika lekarskiego przeprowadza się na glistach ziemnych (*Lumbricus terrestris*, albo *Allobophora foetida* oznaczając dla nich dawkę śmiertelną.

1. Wyciąg z paprotnika lekarskiego (*Extr. Filicis maris aethereum*). Glisty średniej wielkości zanurzone w 100 cm<sup>3</sup> 0,002<sup>o</sup>-wego roztworu wodnego, powinny ginać. Jest to ilość, która winna wystarczyć do zabicia glist.

2. Kłącze paprotnika lekarskiego (*Rhiz. Filicis maris*). Z kłącza suchego otrzymuje się wyciąg eterowy i następnie roztwór z 0,002 tego wyciągu w 100 cm<sup>3</sup> wody; w roztworze tym zanurza się glisty, — powinny ginać natychmiast po zanurzeniu.

Konferencja przyjęła tę metodę, zalecającą się łatwością wykonania i dokładnością.

Konferencja uznaje za wskazane zastosowanie tej metody i do olejku komosy (*Ol. Chenopodii*).

Gruczoł tarczowy (*Glandula thyreoidea*). Komisja zaleciła przy oznaczaniu wartości przetworów gruczołu tarczowego, poza znanymi metodami biologicznymi, stosować metodę oznaczania jodu organicznego, oraz obserwacje kliniczne chorych, którzy przeszli operację wycięcia wola.

Konopie indyjskie (*Cannabis indica*). Wobec tego, że lek ten jest prawie nie używany i farmakopee różnych krajów nie pomieszczają go, komisja nie zajmowała się nim.

Sporysz (*Secale cornutum*). Konferencja poleca ustalić sposób przyrządzania przetworów ze sporyszu taki, ażeby przetwory te zawierały, o ile możliwości, całą ilość alkaloidów swoistych (Ergotoksyna, Ergotamina), znajdujących się w surowcu.

Również konferencja zaleca, aby w dalszym ciągu czynić badania nad metodą biologiczną oznaczania wartości przetworów sporyszu.

Wyciąg z przysadki mózgowej (*Pituitrinum*). Prof. Voegtlin przedstawił proszek suchy, otrzymany z wyciągu tylnego płata przysadki mózgowej, przyrządzonego według farmakopei amerykańskiej, i zaleca go jako wzorzec do oznaczania wartości innych przetworów z przysadki mózgowej. Jako metodę ilościowego oznaczania przetworów tych konferencja zaleca badania porównawcze na macicy izolowanej.

Przetwory te winny odpowiadać działaniu 1%-go roztworu proszku suchego.

Pozatem Konferencja zaleca drugą metodę jakościową i do pewnego stopnia ilościową przez badanie ciśnienia krwi, lub wpływu na czynność wydzielniczą nerki.

Środki nasercowe (*Digitalis, Strophantus, Scilla*).

Konferencja uważa, że ocena środków nasercowych, oraz preparatów, do których one wchodzi, może być przeprowadzona z dostateczną dokładnością zapomocą metody, polegającej na wstrzykiwaniu żabie dawki śmiertelnej do worka limfatycznego, lub zapomocą powolnego wstrzykiwania wśródźylnego dawek śmiertelnych kotu. Wobec braku wyników porównawczych, Konferencja zaleca wybór metody poszczególnym badaczom zależnie od warunków miejscowych i inicjatywy badającego.

Konferencja wyraża życzenie jaknajrychlejszego ustalenia jednostki. Wobec tego, iż istniejące metody wykonywane są na różnych gatunkach zwierząt, pożądane jest raczej określić dla każdej z substancji typ działania jednostki o ustalonym ciężarze, niż ocena przetworów według efektów śmiertelnych u pewnych gatunków zwierząt.

Jako typ *Strophantusa* i jego przetworów Konferencja poleca *Strophantus gratus* (g. strofantyna, ouabaina).

Insulina. Tymczasowo Konferencja zaleca określenie jednostki insuliny jako  $\frac{1}{100}$  tej ilości, która obniża zawartość cukru we krwi na 0,045%, to znaczy do stanu, w którym powstają drgawki u królika zdrowego, wagi 2 kg., naczczo od 24 godzin.

Przetwory z gruczołów nadnerczowych. Typem roztworów, zawierających substancję czynną nadnerczy, lub przetworów nadnerczy ma być czysta epinefryna lewoskrętna krystaliczna (adrenalina, suprarenina) pochodzenia organicznego lub syntetyczna. Typ ten służy do porównania podwyższenia ciśnienia krwi u zwierzęcia ssącego w narkozie i atropinizowanego, względnie bez głowy (sposób angielski), lub pozbawionego rdzenia.

Leki arszenikowe organiczne. Konferencja postanowiła uzgodnić metody biologiczne oznaczania jadowitości i działania leczniczego leków arszenikalnych organicznych.

(Société de Nations. Rapport de la Conférence technique pour l'étude de certaines méthodes de standardisation biologique. Genève, 3 janvier 1924).



## BADANIE LEKÓW NA ZASADZIE WŁOSKOWATOŚCI.

(Analiza kapilarna.)

Cały szereg leków, przyrządzanych przeważnie z surowców roślinnych, uchyla się od kontroli ich dobroci, a nawet od oznaczenia ich identyczności. Do leków tych należy wiele nalewek i wyciągów roślinnych. Dopiero metoda Goppelsroedera, zastosowana specjalnie do przetworów leczniczych przez Kunz-Krausego, polegająca na tej własności, że rozpuszczone ciała wznoszą się do różnych wysokości w rurkach włoskowatych, naprowadziła na właściwą drogę badań.

Skłonność ciał niejednorodnych, zetkniętych z sobą, do przylegania objaśnia się siłą przylegania. Pojęcie tej siły wyjaśnia wiele codziennych zjawisk. Jeżeli zanurzymy suche drewnienko w wodzie, to po wydobyciu drewnienko będzie mokre, ponieważ cząsteczki wody przyległy do jego powierzchni.—Posypmy taflę szklaną proszkiem wiślaka i obróćmy ją, to tylko część proszku zarodników spadnie, część zaś pokrywa taflę w postaci pyłu w dalszym ciągu. — Po wylaniu wody z butelki, butelka pozostaje mokra. —Pozostawmy szklankę z wodą gazowaną w umiarkowanej temperaturze, to dwutlenek węgla będzie się powoli z płynu wydobywał i uwalniał w postaci drobnych pęcherzyków, część zaś przylgnie pod poziomem płynu do ścian szklanki. —Przy przyrządzaniu plastrów żywicznych dostaje się do nich podczas mieszania powietrze i pewna część pozostaje wskutek przylegania. Po wylaniu masy plastra w tabliczki, większa część powietrza występuje na powierzchnię i tworzy pęcherzyki, które szpecą plaster. Przez ogrzanie rozżarzoną węglem, lub rozżarzonym do czerwoności pręcikiem żelaznym pęcherzyki te pękają, a powierzchnia płynnej jeszcze masy plastra wygładza się.—Gdy cukier, lub surowiec roślinny, jak liście, kwiaty, korzenie, zalane wodą, ogrzewamy do zawrzenia, to mieszanina podnosi się w górę i unosi się z niej mnóstwo pęcherzyków powietrza. To pienienie odbywa się dlatego, że do suchych ciał przylega wiele cząsteczek powietrza, a nadto i woda zawiera powietrze. Otóż przyleganie pomiędzy powietrzem, wodą, ziołami i ściankami naczynia zostaje zniesione dopiero w temperaturze wrzenia wody. Uporczywość, z jaką wiele ciał wonnych trzyma się naczyń, pomimo ich mycia, polega na zjawisku przylegania.

Przy ważeniu lekkich ciał sproszkowanych, jak np. siarkan chininy, lub przy rozsypywaniu proszków na rogowe łódki, zauważamy, że na talerzykach wagi, lub łódkach rogowych pozostaje cienka warstwa proszku, nie dająca się nawet usunąć przez silne opukiwanie.

Pomiędzy niektórymi ciałami siła przylegania działa w słabym zaledwie stopniu, lub nawet wcale nie istnieje. Zanurmy palec najprzód w proszek wiślaka, następnie w wodę, a wyciągniemy go z wody zupełnie suchym. Wylejmy z butelki rtęć, a na ściance wewnątrz butelki nie pozostanie ani śladu rtęci. Natomiast wylejmy nieco rtę-

ci na gładką powierzchnię cynową, a pokryje cynę doskonale przylegającą warstwą.

Przelewajmy powoli płyn jakiś z naczynia bez dziobka u krawędzi do drugiego naczynia, a wówczas strumień płynu, zamiast spływać wprost w kierunku pionowym, spływać będzie dzięki przyleganiu wody do materiału naczynia wzdłuż zewnętrznej ściany naczynia.

Znaczny stopień przylegania daje się spotrzącać w nafcie, benzynie, eterze naftowym. Przy odparowywaniu np. roztworu żywicy w jednym z tych rozpuszczalników, prawie zawsze znajdziemy część żywicy na zewnętrznej stronie parownicy. Pomimo, że lampa zawiera naftę w szczelnym zbiorniku metalowym, lub szklanym, po pewnym jednak czasie powierzchnia zewnętrzna lampy zmoczona jest naftą.

Na przyleganiu polega t. zw. w ł o s k o w a t o ść. Zjawisko to dlatego tak nazwano, że obserwowano je najpierw w cieniutkich, „włoskowatych“ rurkach szklanych. Przyleganie wywołuje podnoszenie się płynu u ścian naczynia, jeżeli pomiędzy substancją naczynia a płynem istnieje skłonność przylegania i tembardziej, jeżeli ściany są zmoczone. Wypełniając szklanę w części wodą, widzimy, że u brzegów powierzchnia wody nieco się wznosi. W cienkich rurkach szklanych zjawisko to jeszcze się potęguje, tak, że powierzchnia wody w nich jest wklęsła. Im rurka jest węższa, tem siła przylegania bardziej przeważa nad spójnością i ciężarem cząsteczek wody, i woda tem wyżej w niej się podnosi. Postawmy obok siebie dwa dłuższe pręciki szklane w naczyniu z wodą w ten sposób, ażeby się one u dołu stykały, a u góry były nieco od siebie oddalone, a spotrzeżemy, że woda podnosi się między pręcikami i to tem wyżej, im bardziej pręciki u góry do siebie zbliżamy. Objasnia nam to w sposób przystępny działanie knota i bibuły.

Knot jest mianowicie wiązką włókien bawełny, które, ułożone obok siebie, zachowują się jak powyższe pręciki szklane. W bibule, używanej do przesączania, włókna papieru działają w ten sam sposób. Włóżmy knot, lub skrawek bibuły w naczynie z płynem tak, aby jeden ich koniec był zwieszony nazewnątrz naczynia, a drugi sięgał pod poziom płynu, to wskutek włoskowatości płyn podnosić się będzie w knocie, lub bibule i nazewnątrz opadać będzie kroplami, dopóki pozostaje w zetknięciu z bibułą, lub knotem. Ciśnienie powietrza nie jest przyczyną tych zjawisk.

Borelli już wyprowadził prawo zależności wysokości wzniesień od średnic rurek, mianowicie:

$$h : h' = d' : d$$

to znaczy, że wysokości wzniesień ( $h, h'$ ) są odwrotnie proporcjonalne do średnic ( $d, d'$ ) rurek. I tak woda wznosi się ponad poziom płynu zewnętrznego:

w rurce włoskowatej	o średnicy	w świetle	0,1 mm	na	300 mm
"	"	"	1,0	"	30 "
"	"	"	2,0	"	15 "



Według Frankenhaima w rurkach włoskowatych o średnicy 1 mm. wysokości wzniesień wynoszą w mm.:

	Ciężar cząsteczkowy	Gęstość	Punkt wrzenia	Wysokość wzniesienia
dla wody, $H_2O$ . . . . .	18,02	1,0	100°	30,70
" kwasu siarkowego $H_2SO_4$ . . . . .	98,09	1,836—1,841	338°	20,12
" alkoholu etylowego $C_2H_5OH$ . . . . .	46,05	0,796—0,797	78—79°	12,40
" eteru etylowego $(C_2H_5)_2O$ . . . . .	74,08	0,720	35°	10,60

Jak widać z tych przykładów, woda wykazuje przy jednakowej średnicy rurek największą wysokość wzniesienia. Z powyższego zestawienia można wnioskować, że wysokość wzniesienia płynu nie jest zależna od ciężaru cząsteczkowego, natomiast zależy od gęstości płynu i jego punktu wrzenia. Woda zajmuje tu stanowisko szczególne.

Goppelsroeder rozwinął szerzej pierwsze spostrzeżenia Schönbeina, tyżące się badań nad włoskowatością, i stworzył analizę kapilarną dla potrzeb chemji nieorganicznej i organicznej, dla badania alkaloidów, środków spożywczych, przemysłu farbiarskiego, olejnego, naftowego i niemało dla fizjologii. Kunz-Krause zaś zajął się specjalnie zbadaniem przystosowania tej metody do przetworów galenowych, zwłaszcza tych, które nie mogą być oznaczone na podstawie analizy chemicznej ani co do identyczności, ani zafałszowania.

Kunz-Krause znalazł przy badaniach pewnych nalewek, przyrządzonych według farmakopei szwajcarskiej, że „widma strefowe” nalewek są bez wyjątku widmami indywidualnymi dla każdej nalewki, t. j. że każda nalewka daje zupełnie określony, nie podobny do żadnego innego obraz stref kapilarnych (włoskowatych). To daje nam możność identyfikowania nalewek w tych wypadkach, gdy innego sposobu na to nie posiadamy, np. przy oznaczaniu nalewki pomornikowej (*Tinct. Arnicae*), piołunowej (*Tinct. Absinthi*), tatarakowej (*Tinct. Calami*) i innych. Dalej Kunz-Krause zaobserwował, że z mieszaniny dwóch nalewek tworzą się strefy dla każdej nalewki oddzielnie.

Wykonanie analizy kapilarnej jest proste i łatwe, nie wymagające kosztownych przyrządów. Paski bibuły gruboziarnistej, chemicznie czystej do sączenia, szerokości 2 cm., długości 20 cm., zawieszają się na drewnianej beleczce w ten sposób, aby zwisały pionowo, a dolny ich koniec był zanurzony w badanym płynie. Nalewkę, lub inny płyn wlewa się zapomocą pipety w ilości 5 cm<sup>3</sup> do szklaneczki tej wielkości, aby pasek bibuły nie dotykał jej brzegów i aby był zanurzony w nalewce na głębokość od 1/2 — 1 cm. (średnio 3/4 cm.); szklaneczki więc zwykle mają 3 cm. szerokości i 5 cm. wysokości. Aparat ten należy ustawiać w miejscu zacienionem, w t<sup>o</sup> nie przekraczającej 15° C. Ściśle po 24 godzinach wyjmuje się paski bibuły ze

szklaneczek bez względu na to, czy wessały całą ilość płynu. Należy zanotować temperaturę i stan wilgotności w laboratorium. Nie należy powyższej próby robić w laboratorium, w którym powietrze jest nasycone parą, wytworzoną przez gotowanie płynów. Przy większej bowiem wilgotności powietrza paski bibuły nasiąkają badanym płynem na większej przestrzeni.

Paski bibuły, nasiąknięte badanym lekiem w postaci szeregu stref, należy poddać szczegółowemu badaniu. W tym celu kładzie się je na białym kartonie, rozpatruje w świetle odbitem i porównywa z obrazem, jaki otrzymano z normalnego leku o wiadomym składzie chemicznym.

Na kartonie należy zrobić najlepiej czerwonym atramentem kreskę poziomą w odległości 5 cm. od krawędzi dolnej i ta czerwona kreska będzie obroną linią zerową (Kunz-Krause). Od linii zerowej w dół i do góry nalepia się papier milimetrový, oznaczając dla wygody dziesiątki mm., aby po przyłożeniu doń paska bibuły można było dokładnie odczytać wysokości poszczególnych stref.

Nie wszystkie przetwory galenowe i surowce bada się wprost, niektóre należy rozcieńczyć, inne odpowiednio przyrządzić. I tak: nalewki bada się wprost; wyciągi płynne — niektóre bez rozcieńczenia, inne rozcieńczone w stosunku 1 : 10 wodą, albo spirytusem 60% lub 90%-wym; wyciągi gęste rozcieńcza się równą ilością rozczynnika, za pomocą którego zostały przyrządzone, i następnie 3 krople tego roztworu miesza się z 5 cm<sup>3</sup> wody, potem 45%, 60% i 90% spirytusu; balsamy płynne przyrządza się w ten sposób, że jedną kroplę balsamu miesza się z 5 cm<sup>3</sup> wody, 45%, 60% i 90% spirytusu, silnie skłóca, i otrzymaną zawiesinę, albo roztwór wlewa do naczynka, w którym zanurza się bibułę; surowce roślinne przyrządza się w ten sposób, że 1 g. sproszkowanego surowca maceruje się przez 48 godzin, często mieszając, z 10 gramami wody, albo 45%, 60% i 90%-wego spirytusu. Po przesączeniu wlewa się 5 cm<sup>3</sup> do naczynka próbnego.

Niezależnie od porównywania otrzymanych obrazów z obrazami wiadomych leków, należy każdą strefę obrazu badać odczynnikami chemicznymi. Najlepiej to skutecznie przy pomocy pałeczek szklanych, umaczanych w odpowiednich odczynnikach, które to pałeczki przyłożone wzdłuż stref umożliwiają zetknięcie się odczynnika ze strefami wzdłuż wąskiego tylko paseczka, pozostawiając miejsce dla reakcji z innymi odczynnikami. Reakcje najwyraźniej zachodzą na granicy między jedną strefą a drugą.

Rozpatrując obrazy, otrzymywane przez zanurzenie pasków bibuły w nalewkach roślinnych, widzimy, że wysokocząsteczkowe części składowe nalewek, jak np. chlorofil, układają się najniżej, potem w wyżej położonej strefie — żywice, tannoidy i t. d.

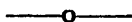
Wiadomo, że każda nalewka daje odrębny, sobie właściwy obraz strefowy, np. nalewka kozłkowa (*Tinct. Valerianae simplex*) i nalewka kozłkowa eteryczna (*Tinct. Valerianae aetherea*) dają obrazy

różne, charakterystyczne; ale jeżeli nalewka kozłkowa eteryczna została przyrządzona nieprawidłowo, t.j. przez zmieszanie nalewki kozłkowej zwykłej ze spirytusem eterowym (*Spir. Aethereus*), to obraz na bibule otrzymamy nie nalewki eterowej, lecz zwykłej, przez co nieprawidłowość przyrządzenia będzie odrazu stwierdzona. Również jeżeli nalewka pomornikowa (*Tinct. Arnicae*) zostanie przyrządzona nie z samych kwiatów, ale wraz z okrywami kwiatostanowemi, to obraz wykaże obecność chlorofilu, przez co zostanie wykryta nieprawidłowość przyrządzenia nalewki.

Metody analizy kapilarnej nie są jeszcze dostatecznie opracowane. W każdym razie już dzisiaj możemy ją stosować z wielką korzyścią w praktycznym ocenianiu leków, zwłaszcza galenowych. Ale analiza kapilarna ma zastosowanie nie tylko praktyczne. Przy badaniach naukowych może oddawać nieocenione usługi.

Kunz-Krause, badając kwas garbnikowy, przepisany dla aptek, w rozcieńczeniu 5 : 100, udowodnił, że garbnik w swych najlepszych markach handlowych nie jest ciałem jednorodnym, gdyż daje dwie strefy, silnie się odznaczające. Składa się więc z dwóch ciał, z których jedno zostało rozpoznane jako jednakowe z kwasem gallusowym, a drugie — z gallyltannoidem.

Prawdopodobnie w przyszłych wydaniach farmakopei przy każdej nalewce, wyciągu i t. p. przetworach galenowych, będzie umieszczone widmo, jakie typowy produkt daje na bibule przy analizie kapilarnej.





# Część ogólna

## Czynności poszczególne przy przyrządzaniu leków

Przyrządzanie leków wymaga zastosowania całego szeregu czynności, które nazywamy czynnościami farmaceutycznymi.

Czynności te według ich znaczenia dzielimy na: czynności wstępne, główne i dodatkowe. Dalej rozróżniamy czynności: mechaniczne, fizyczne i chemiczne.

1. Czynności mechaniczne przyrządzania leków polegają na przygotowaniu surowca do dalszej przeróbki, nie zmieniając ani jego stanu fizycznego, ani jego składu chemicznego. Mechaniczne przyrządzanie surowca dzielimy na czynności rozdrabniania (Comminutio) i rozdzielania (Separatio).

Rozdrabnianie surowca odbywa się zapomocą: krajania (concisio), raszpławiania (raspatio), piłowania (limatio), tłuczenia (contusio), proszkowania (pulverisatio).

Rozdzielanie odbywa się zapomocą: przesiewania (cribratio), wypływania (elutriatio), zlewania (decantatio), cedzenia (colatio), przesączania (filtratio), wyciążania (expressio), odwirowywania (centrifugatio), klarowania (clarificatio).

2. Czynności fizyczne przyrządzania leków, które zmieniają postać surowca, nie zmieniając jego składu chemicznego, są następujące: przekraplanie (destillatio), przestalenie (sublimatio), parowanie (vaporisatio), krystalizowanie (crystallisatio), wysuszanie (siccatio, dilapsio), topienie (fusio), oziębianie (refrigeratio), rozpuszczanie (solutio), wyciążanie (extractio), dializowanie (dialysatio).

3. Czynności chemiczne przyrządzania leków. Przy zastosowaniu sposobów chemicznych surowiec zostaje całkowicie zmieniony, a nawet w swoich własnościach leczniczych. Czynności te są następujące: upalenie (torrefactio), zwęglanie (carbonisatio), zwapnianie (calcinatio), redukowanie (reductio), utlenianie (oxydatio), eteryfikacja (aetherificatio), wymiana składników (osadzenie — praecipitatio), zmydlenie (saponificatio), fermentacja (fermentatio).

## CZYNNOŚCI MECHANICZNE.

### Rozdrabnianie (Comminutio).

Pod nazwą „rozdrabnianie” rozumiemy cały szereg czynności mechanicznych, zmierzających do rozdrobnienia dużych mas surowca na kawałki mniejsze, lub na proszek.

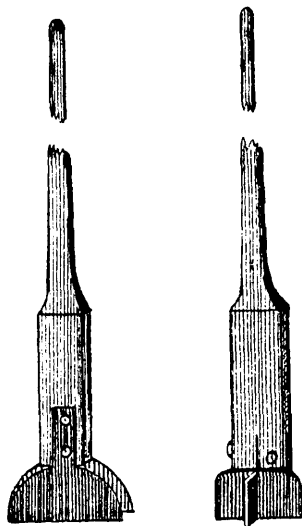
**Krajanie** (Concisio). Surowce roślinne, które w pracowniach farmaceutycznych krajemy, są: korzenie, kory, drewna, liście i zioła.

Krajanie odbywa się zapomocą właściwych ostrych noży krajalnych (*incissorium*), dźwigniowych, różnej wielkości nożyc, i wreszcie specjalnych maszyn.

Do rozdrabniania drewna używa się siekiery, np. do drewna gwajakowego (*Lignum Guajaci*).

Korzenie, kory — mniej lub więcej twarde kraje się nożami różnych wielkości, najczęściej dźwigniowymi.

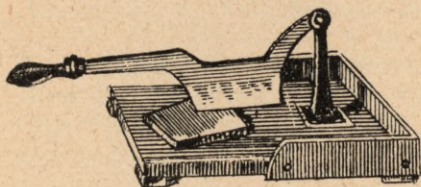
Zioła, liście, kwiaty umieszcza się w drewnianej stępie i kraje zapomocą częstego uderzania z góry nożami, umieszczonymi na drażku, jak wskazuje rysunek 9.



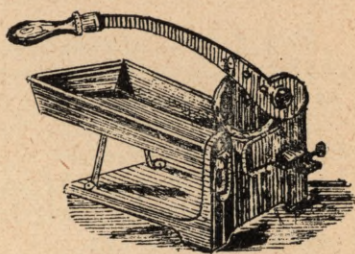
Rys. 9.

Noż dźwigniowy, długości 28 — 40 cm., z rękojeścią, przytwierdzony jest do deski w ten sposób, żeby łatwo mógł być poruszany w górę i na dół, nie zbaczając na boki. Deska, do której noż jest przytwierdzony, powinna być dość duża, 60 × 45 cm., i otoczona wystającą listewką. Pod noż podkłada się kawałek klocka z twardego drzewa. Rysunki przedstawiają noże różnych rodzajów (rys. 10 i 11).

Krajanie ziół, korzeni i wogóle surowców roślinnych w małych pracowniach aptecznych staje się uciążliwe wobec zastosowania

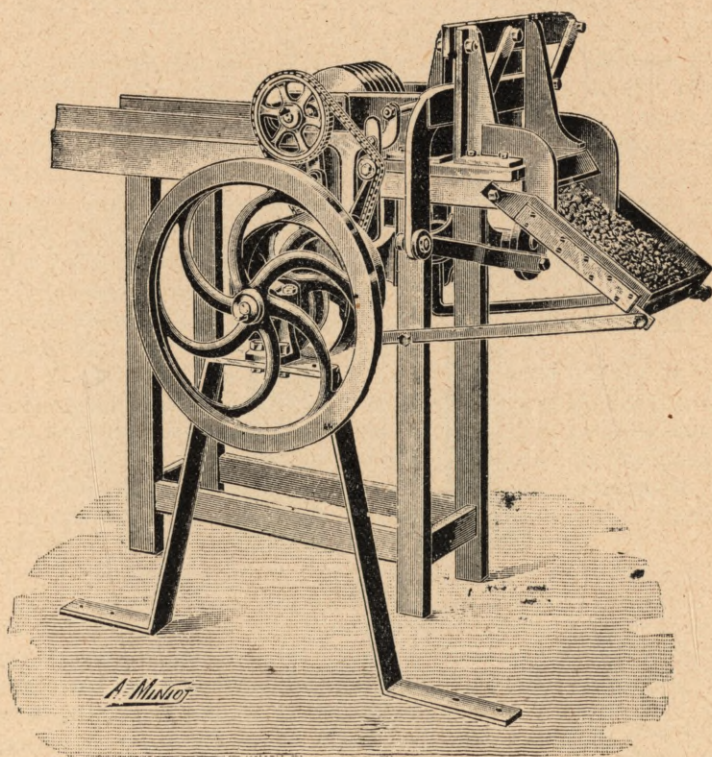


Rys. 10.



Rys. 11.

przez fabryki przetworów farmaceutycznych specjalnych maszyn do krajania, dających produkt pod względem zewnętrznym ładniejszy. Pokrajane kawałki korzeni; ziół, liści, wychodzą z pod maszyny możliwie równe. Maszyny do krajania zaoszczędzają przytem dużo pracy.



Rys. 12.

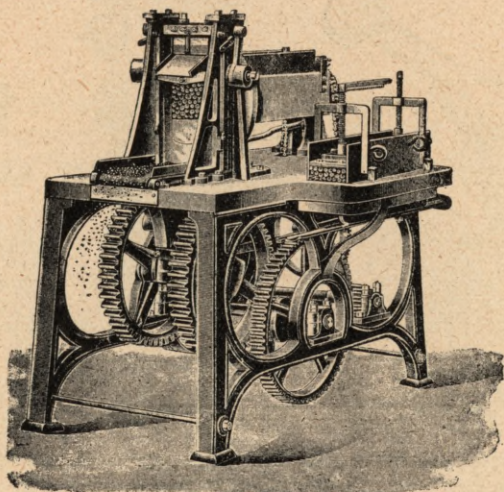
Ponieważ przy użyciu maszyn otrzymuje się dużo odsiewek, które stanowią tylko pod względem wyglądu zewnętrznego produkt gorszy, a pod względem zawartości ciał leczniczych taki sam, co i kawałki, przeto odsiewki te mogą być użyte do przyrządzania przetworów farmaceutycznych, jak: nalewki, wyciągi, albo w celu otrzymania z nich alkaloidów.

Mimo to, że w Polsce rośnie dziko wiele roślin lekarskich, prawidłowej organizacji zbierania tych ziół dotychczas nie mamy, a przez to i fabrycznej ich obróbki. Zioła i korzenie pięknie krajane przychodzą do nas z krajów obcych, choćby nawet ich krajem rodzimym była Polska. Nie omylimy się, jeżeli powiemy, że dotąd niema u nas ani jednej maszyny nowoczesnej do krajania ziół.

Maszyny do krajania korzeni i ziół są proste, jak to wskazują rys. 12 i 13.

Przy maszynowym krajaniu ziół, liści, lub kwiatów, powstaje dużo pyłu z powodu kruszenia się suchego surowca. Aby zapobiedz zbyt niemu kruszeniu się, zwilża się zioła, lub liście wodą w ilości od 15 — 20% i pozostawia się je ściśnięte w zamkniętym naczyniu nie dłużej, niż 12 godzin. W ten sposób przygotowane liście kraje się trudniej, ale za to dają one mniej odpadków.

Przy krajaniu korzeni i kory, szczególnie łatwo łamliwych, zwilża się je również wodą, ale w większej ilości (50%). Zwilżanie to odbywa się powoli, rozkładając tę czynność na 3 razy (co godzinę).



Rys. 13.

Zwilżanie wodą ziół i korzeni nie szkodzi własnościom leczniczym, ale jeśli nie doprowadza się do ich fermentacji. Dla tego należy je zaraz po pokrajanu dokładnie przesuszyć. Co się tyczy niektórych ziół, to dalsze badania będą miały o nich ostatnie słowo.

Obecnie już wyłączamy od zwilżania zioła aromatyczne, których nie można zwilżać w celu pokrajania, gdyż przy powtórnym wysuszeniu tracą ciała aromatyczne.

**Raszplowanie** (Raspatio). Raszplowanie jest czynnością taką samą, jak piłowanie (limatio), z tą różnicą, że raszpluje się surowiec roślinny i zwierzęcy, piłuje — metaliczny.

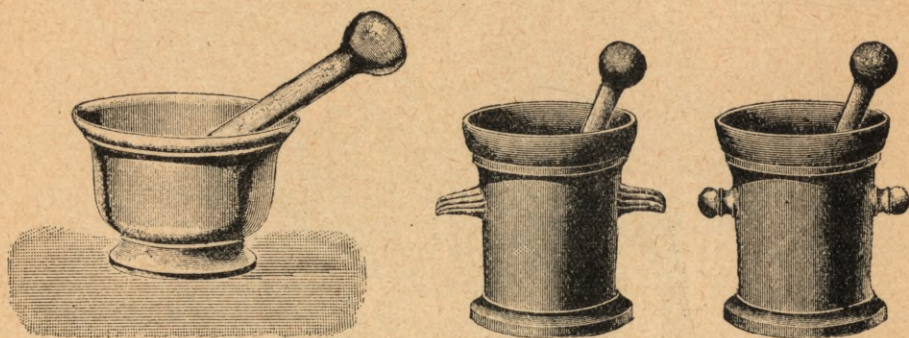
Surowiec twardy, jak np. nasienie kulczyby (*Nux vomica*), róg jeleni (*Cornu Cervi*), który trudno rozbić, lub pokrajać, raszpluje się specjalną raszplą (*raspatorium*), żeby otrzymać strużki *rasura*.

Metale zaś piłuje się pilnikiem w celu otrzymania opiłków (*limatura*), np. *limatura Zinci, Ferri* i t. d.

**Tłuczenie** (Contusio). Zanim surowiec roślinny, lub mineralny zostanie sproszkowany, powinien być utłuczony w moździerz, albo w młynkach.

Moździerz jest przyrządem do tego celu najstosowniejszym, wymaga jednak dużego zużycia siły i czasu.

W pracowni aptecznej, stosownie do jej wielkości, powinno być kilka moździerzy różnej wielkości. Moździerze te są żelazne, mosiężne, niekiedy kamienne z tłuczkami z tego samego materiału. Tłuczki powinny być mocne i dłuższe od moździerza, od 20—25 cm.



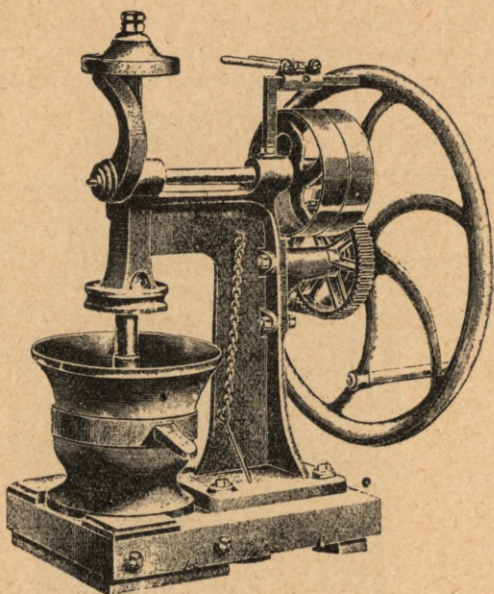
Rys. 14.

Surowiec przeznaczony do tłuczenia powinien być możliwie jak-najlepiej wysuszony. Wyjątek stanowią gumo-żywice, które można tłuc tylko w stanie zamrożonym. Z tego powodu tłuczenie tych gumo-żywic w celu sproszkowania powinno odbywać się w zimie.

O ile tłuczenie surowców w małych ilościach w pracowni aptecznej jest proste, to tłuczenie fabryczne wymaga już bardziej skomplikowanych przyrządów.

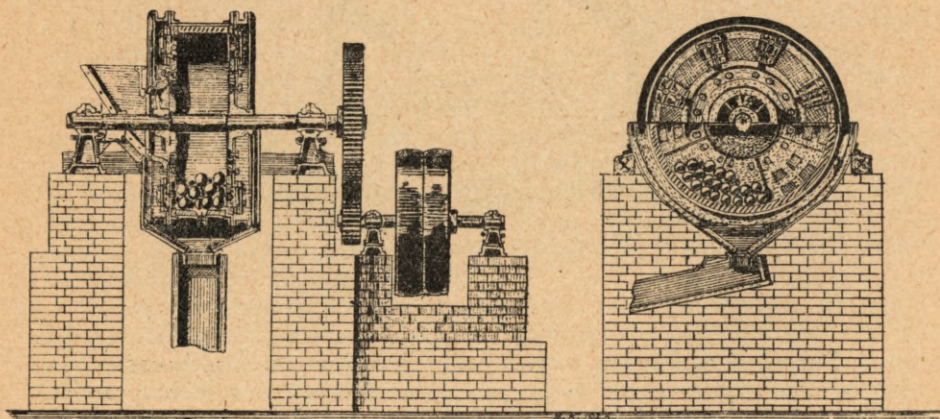
Do najprostszych należy moździerz z mechanizmem podnoszącym i opuszczającym tłuczek, a często — wprowadzającym moździerz w ruch obrotowy.

Rys. 15 przedstawia móżdziej z mechanizmem podnoszącym i opuszczającym tłuczek, a zarazem wprowadzającym tłuczek w ruch obrotowy.



Rys. 15.

W przemyśle farmaceutycznym, chemicznym i produktów spożywczych używane są młynki z kulami. Młynek taki składa się z bębna żelaznego, obracającego się, zawierającego pewną ilość kul sta-



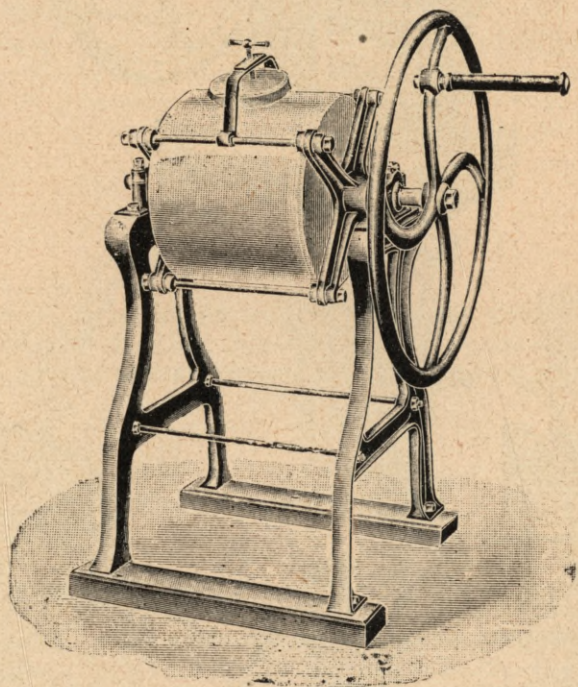
Rys. 16.

lowych kutyh. Przy obrocie bębna kule są stale w ruchu i rozbijają surowiec na mniej lub więcej mialki proszek. O ile surowiec został wrzucony do bębna w kawałkach małych i im bęben dłużej się obraca, tem proces proszkowania jest dokładniejszy.

Bęben posiada otwór, przez który łatwo go się napełnia i opróżnia. Otwór ten zamyka się dopasowaną pokrywą szczelnie, aby podczas ruchu bębna materiał proszkowany się nie wysypał.

Bęben może być napełniony tylko do połowy. Zbyt twardych surowców nie można tłuc w tej maszynie, jak i również surowców kwaśnych, działających na żelazo.

Do rozbijania i proszkowania materiałów, które nie mogą być w zetknięciu z żelazem, jak np. kwas cytrynowy, kwas winny, używa się maszyny podobnej do powyżej opisanej. Różni się ona tem, że bęben nie jest żelazny, lecz z mocnej porcelany; w środku bębna biegają kule porcelanowe, lub z krzemienia (rys. 17).

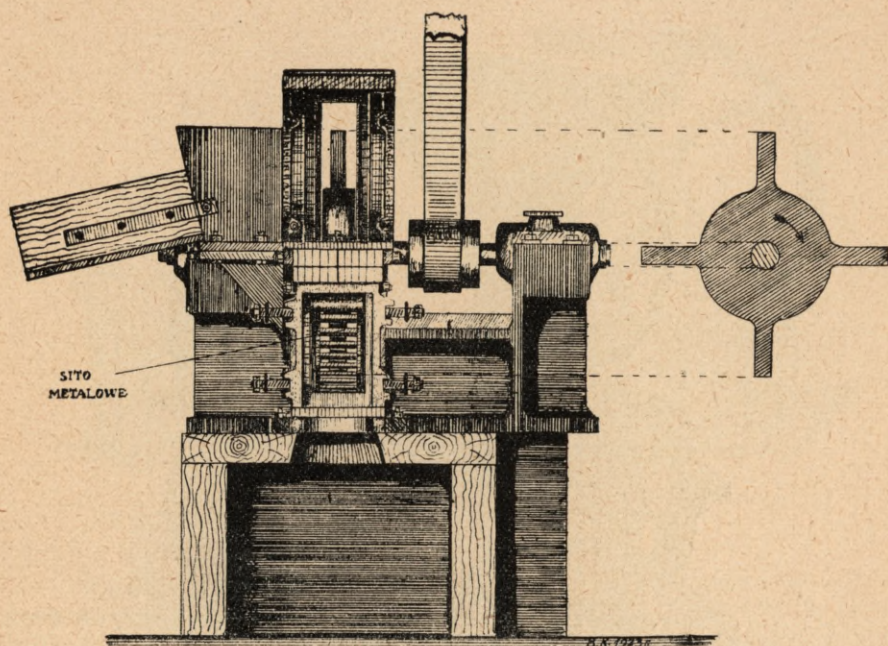


Rys. 17.

Surowce mineralne twarde, albo kwaśne, jak np. kwaśny siarkan sodowy, stosowane w przemyśle w dużych ilościach, przedstawiają wiele trudności przy ich proszkowaniu. Młynki kulowe najzupełniej nie nadają się do tego celu. Aczkolwiek w młynkach ku-

lowych mogą być mielone materiały bardzo twarde, jak np. tannalina, ale produkcja ich nie jest zbyt wielka.

Z pośród wielu rodzajów młynków, używanych do szybkiego mielenia materiałów twardych najlepiej nadaje się niżej przedstawiony (rys. 18).



Rys. 18.

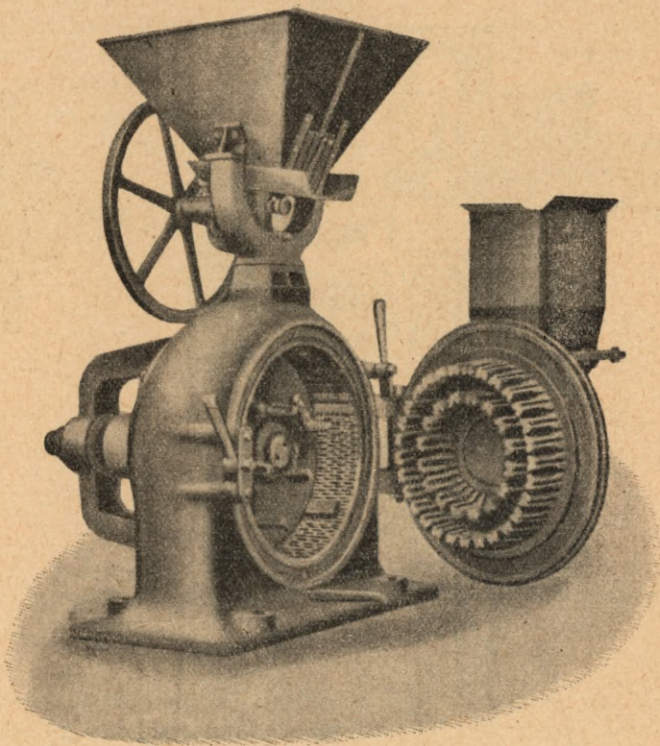
Młyn ten, zbudowany z twardego odlewu żelaznego, posiada od strony dna rodzaj sita, zrobionego z mocnego grubego żelaza. Sita takie mogą być zmieniane stosownie do żądanej grubości zmielonego proszku. Przez środek młynka przechodzi oś, na której umieszczone są cztery młoty z kutego żelaza. Z lewej strony młynka znajduje się otwór, przez który wrzuca się materiał w większych bryłach. Przez szybki obrót osi młoty spadają z dużą energią kinetyczną na dostarczone bryły, rozbijają je na mniejsze i większe kawałki. Przez sito w dnie młynka przelatują najdrobniejsze cząstki do podstawionej skrzyni.

Do śrutowania surowca roślinnego, przeznaczonego do wyrobu przetworów farmaceutycznych, najlepiej używać młynka, rys. 19.

Młynek ten jest bardzo dogodny w małych i dużych pracowniach, miążdzy i rozciera surowiec szybko na mniej lub bardziej mialki śrut, albo proszek. Młynek ten może być łatwo oczyszczony, przeto jest wygodny przy mieleniu różnego rodzaju surowców.



Konstrukcja tego młynka jest podobna w zasadzie do konstrukcji młynka pokazanego na rys. 18. W szczelnie zamkniętej skrzynce z twardego odlewu obraca się szybko koło, na którego tarczy odlane są 4 pręty. Surowiec, wprowadzony przez lejek, wpada pomiędzy te pręty i zostaje szybko skruszony wielokrotnymi uderzeniami prętów.



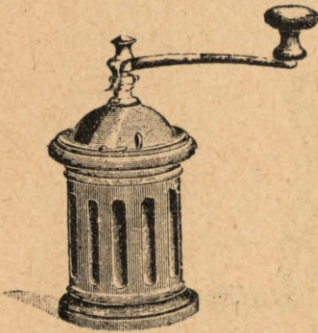
Rys. 19.

Niektóre surowce roślinne wymagają do rozdrobnienia specjalnych młynków, używanych tylko w pracowniach aptecznych.

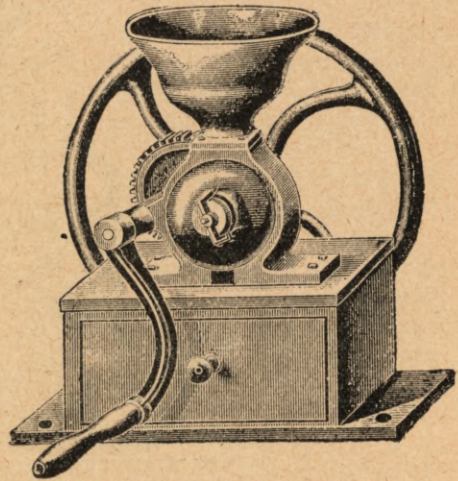
Wiadomo, że sporysz nie może być przechowywany w stanie sproszkowanym; należy go proszkować wtedy, gdy ma być użyty. Do tego celu służy młynek, rys. 20, podobny do młynka do mielenia kawy.

Młynek taki powinien być w każdej aptece, gdyż tłuczenie sporyszu w moździerzu jest uciążliwe z powodu jego twardości i kosztowne z powodu rozlatywania się rozbitych tłuczkiem kawałków. Przed mieleniem powinien być sporysz dobrze wysuszony i przechowywany w naczyniu, w którym znajduje się wapno palone.

Do mielenia wszelkiego rodzaju surowca roślinnego w nieco większej ilości służy młynek, rys. 21. Młynek ten umieszczony jest na drewnianej kasetce z szufladką. W młynku tym doskonale można rozdrabniać surowce tak twarde, jak sporysz, owoce kardamonu i in.



Rys. 20.



Rys. 21.

Masło kakaowe (*Ol. Cacao*) musi być proszkowane w aptekach do przyrządzania niektórych postaci leków (*Suppositoria, Globuli*), gdy ta postać leku powinna być przyrządzana na zimno, a nie przez topienie masła kakaowego. Proszkowanie przez ucieranie w moździerzu jest niedogodne. Służą do tego młynki według rysunku 22. Młynek na tym rysunku jest obracany ręcznie, taki sam może być poruszany siłą motorka. Składa się on z cylindra z blachy pobielonej cyną, wewnątrz którego obraca się cylindryczna tartka z tego samego materiału. Na cylindrze jest umieszczony blaszany komin, do którego wkłada się kawał masła kakaowego i uciska go się drewnianym klokiem, przyczem wprowadza się w ruch tartkę, znajdującą się w cylindrze. Utarte strużki kakaowe wypadają z cylindra nazewnątrz.

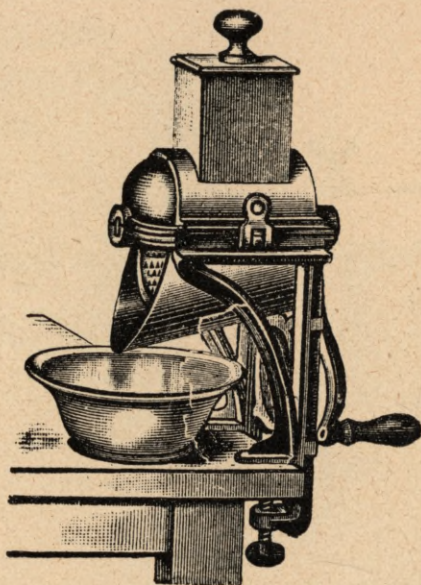
Niektóre materiały wymagają specjalnego sposobu rozdrabniania: do takich należy *immersio*.

Pod nazwą *immersio* rozumiemy czynność zmierzającą do ułatwienia rozbicia zbyt twardych ciał, np. krzemienia. Krzemień ogrzewa się w ogniu do czerwoności i następnie wrzuca do chłodnej wody. Skutkiem szybko następującego spadku temperatury cząsteczki krzemienia rozluźniają się i wtedy krzemień daje się już łatwo rozbić w moździerzu.



**Proszkowanie** (Pulverisatio). Proszkowanie jest czynnością najczęściej wykonywaną przez farmaceutów. Jest to czynność zmieniania surowca w najdrobniejsze cząstki, czyli proszek.

Przy proszkowaniu należy zwracać uwagę na własności fizyczne surowca i jego skład chemiczny.



Rys. 22.

Sposoby proszkowania są rozmaite. Znaczna ich część została opisana w dziale poprzednim, p. t. **Tłuczenie**.

Tłuczenie w moździerzu, mielenie w młynkach, zmierza zawsze do sproszkowania surowca. Otrzymuje się proszek różnej grubości, który oddzielamy przez przesiewanie przez sita. W drobnych ilościach otrzymuje się proszek przez ucieranie w porcelanowym moździerzyku (*mortarium*) zapomocą tłuczka (*pistillum*). Oprócz tych głównych sposobów otrzymywania proszków, w pewnych poszczególnych wypadkach stosuje się wręcz odmienne. Do takich zaliczamy proszkowanie przy udziale pośredników i proszkowanie zapomocą działań chemicznych.

Proszkowanie przy udziale pośredników gazowych polega na tem, że ciała lotne, zamienione w parę, mieszają się z powietrzem, które przy ostyganiu tych par przeszkadza skupieniu się w większe masy, a przeciwnie została je w drobniutkie cząstki. Np. siarka, alko kalomel, ogrzane zamieniają się w parę i, przechodząc do obszernych komór, albo odbieralników, mieszają się z zimnem powietrzem i zestalają na miálki proszek.

Do tej grupy należą łatwo topliwe metale, jak ołów, cyna. Proszkuje się je przez stopienie, wylanie na krążek i wirowanie aż do ostygnięcia na wirówce z szybkością 2000 obrotów na minutę. Pomiędzy stopiony i rozdrobniony na wirówce jak drobny deszcz metal wpada chłodne powietrze i drobniutkie kuleczki metalu wpadają do basenu z wodą. Sposób ten pozwala proszkować bardzo duże ilości metalu w krótkim czasie.

Zapomocą tej czynności, zwanej granulatio, rozdrabniamy powyższe metale w drobnych ilościach w aptekach. Roztopiwszy cynę wlewamy ją do kulistego, drewnianego pudełka, wewnątrz wytartego kredą, i wstrząsamy pudełkiem aż do zastygnięcia cyny w drobniutkie kuleczki.

Proszkowanie zapomocą pośredników płynnych, jak woda, alkohol, eter i t. d. odbywa się w sposób, jaki wskażemy na przykładach.

Fosfor, przechowywany pod wodą, ogrzewamy wraz z naczyniem na kąpeli wodnej i po roztopieniu się fosforu wstrząsamy silnie naczyniem aż do zupełnego ochłodzenia, t. j. aż fosfor zestali się w postaci drobniutkich cząsteczek. Widzimy, że pośrednikiem jest tu woda.

Kamforę proszkuje się łatwo w moździerzku porcelanowym po zroszeniu jej alkoholem, lub eterem.

Olbrót może być sproszkowany dopiero po dodaniu drobnej ilości oliwy.

Sole krystaliczne, jak chlorek amonowy, azotan potasowy, proszkuje się w ten sposób, że rozpuszcza się je w najmniejszej ilości wody i następnie silnie miesza pałeczką aż do wykrystalizowania soli w postaci drobniutkiego proszku krystalicznego.

Pośredników stałych używamy do sproszkowania wanilii i niekiedy sporyszu, rtęci i innych metali. Pośrednikami tymi są ciała rozpuszczalne w wodzie i nierozpuszczalne. Rozpuszczalnymi są cukier, sól kuchenna, siarkan potasowy, nierozpuszczalnymi — węgiel wapniowy, tlenek magnezowy i węgiel magnezowy. Jeżeli ucieramy wanilię, to krajemy ją na kawałki, dodajemy cukru w kawałkach i ucieramy. Dodatek cukru jest konieczny, aby pochłonął on wilgoć i przez to ułatwił roztarcie wanilii. Wysuszenie wanilii wprost w suszarce jest nie wskazane, gdyż straciłaby swoje własności.

Złoto, srebro, cynę w cienkich listkach mieszamy z solą kuchenną, cukrem, albo siarkanem potasowym, i wtedy ucieramy w moździerzku. Otrzymany proszek przemywa się na sączku wodą gorącą, która rozpuszcza środek pośredniczący, a pozostawia sproszkowany metal.

Rtęć można sproszkować po dodaniu 2-ch części węgla wapniowego albo magnezowego w moździerzku porcelanowym. W tym wypadku nie można usunąć pośrednika t. j. węgla wapniowego jako nierozpuszczalnego.



Również zapomocą działania chemicznego niektóre ciała można zamienić na proszek. Do takich reakcji należą: uwodnienie, odwodnienie i osadzanie.

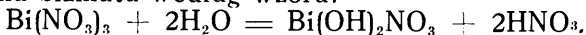
**Uwodnienie.** Jeżeli tlenek wapniowy, lub barowy zwilżyć wodą, to otrzymamy podniesienie temperatury wraz z wielką obfitością pary. Jeżeli jednak będziemy wlewać wodę drobnymi porcjami ostrożnie, to wapno, albo tlenek barowy rozpadają się na kawałki, a wreszcie rozsypują się na proszek. Proszek ten jest skutkiem uwodnienia, czyli jest to  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  lub  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Po przesianiu i przeprażeniu tego proszku otrzymujemy z powrotem tlenki  $\text{CaO}$  i  $\text{BaO}$  w stanie już miążkiego proszku.

**Odwodnienie.** Sole, które zawierają wodę krystalizacyjną, po wysuszeniu t. j. po straceniu tej wody rozsypują się na miążki proszek. Siarkan miedziowy przedstawia się w postaci pięknych kryształów niebieskich, zawierających 5 cz. wody; po wstawieniu do suszarki traci 4 cz. wody w  $t^\circ 100^\circ \text{C.}$ , a ostatnią część w  $t^\circ 220\text{—}230^\circ \text{C.}$ , tworząc już miążki proszek bezbarwny. Niektóre sole, jak siarkan sodowy i węglan sodowy, tracą wodę krystaliczną i rozsypują się na miążki proszek przez wietrzenie, t. j. przez wysuszenie na powietrzu suchem w  $t^\circ$  zwykłej.

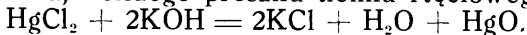
**Osadzanie.** Niekiedy po dodaniu wody do danego roztworu, lub po zlanii dwóch roztworów, powstaje osad w postaci najdrobniejszego proszku. W ten sposób otrzymuje się w laboratorium aptecznym proszki tak subtelne, jakich w inny sposób otrzymać nie można. Jest to szczególnie ważne przy przyrządzaniu maści do oczu z tlenkiem rtęciowym.

Miążki osady powstają na zasadzie różnych reakcji chemicznych:

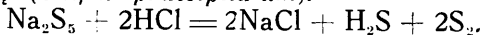
1) przez działanie wody; np. jeżeli do 20 cz. wody ciepłej wlać roztwór z 1 cz. azotanu bizmutu, to powstanie osad zasadowego azotanu bizmutu według wzoru:



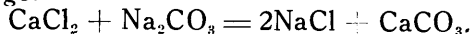
2) przez działanie ługów; np. jeżeli roztwór ługu potasowego zlejemy razem z roztworem chlorku rtęciowego, to powstanie żółty osad w postaci najmięlszego proszku tlenku rtęciowego:



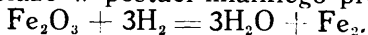
3) przez działanie kwasów; np. jeżeli do roztworu wielosiarcz. ków sodowych dolać kwasu solnego, to powstaje osad siarki, zwany siarką osadzoną (*Sulfur praecipitatum*):



4) przez wymianę składników; np. do roztworu chlorku wapniowego wlewa się roztwór węglanu sodowego,—powstaje osad węglanu wapniowego:



5) przez redukcję związków chemicznych; np. jeżeli przez silnie ogrzany tlenek żelazawy przepuszczać wodór, to tlenek redukuje się na metaliczne żelazo w postaci miążkiego proszku:



Niekiedy otrzymuje się ciało w postaci proszku przez wytrącenie z roztworu innym płynem, w którym dane ciało nie rozpuszcza się. Np. z roztworu alkoholowego kamfory można osadzić kamforę w postaci proszku zapomocą wody; z roztworu siarkanu żelazawego strąca się osad po dodaniu mocnego alkoholu.

Wszystkie środki lecznicze, przeznaczone do sproszkowania, powinny być najlepszej jakości i najzupełniej suche. Przed sproszkowaniem suszy się surowiec w suszarce w t° 40—45° C., surowce zaś, zawierające składniki lotne, lub ulegające łatwo zepsuciu, — nie dłużej niż jeden dzień w t° 25° C.; gumo-żywice, strój bobrowy, piżmo, mydło lekarskie, kubeby, nasiona i zioła aromatyczne należy suszyć w temp. zwykłej w eksykatorze nad kwasem siarkowym, wapnem niegaszonym, lub chlorkiem wapniowym.

Umiejętne i szybkie wysuszenie surowców roślinnych jest warunkiem ważnym, aby otrzymać proszek piękny, delikatny, o barwie naturalnej.

Przy sproszkowaniu surowców należy zakrywać moździerz odpowiednimi pokrywami; ostrożność tę należy zachowywać szczególnie przy sproszkowaniu surowców trujących i drażniących błony śluzowe, jak np. liści i korzenia pokrzyki wilczej jagody (*Atropa Belladonna*), korzenia skupiętki wymiotnej (*Rad. Ipecacuanhae*), burzaniek (*Fruct. Colocynthis*), pryszczawek (*Cantharides*), ostromlecznika (*Euphorbium*), nasion kulczyby wroniego oka (*Semen Strychni*) i t. p. Osoba, która je proszkuje, powinna okryć odpowiednią maską usta, nos i oczy.

Surowce lekarskie roślinne nie wszystkie dają się sproszkować w całej swej masie jednakowo; niektóre części surowca roślinnego można sproszkować łatwiej, inne trudniej. Na Konferencji międzynarodowej w Brukseli uchwalono, aby surowce roślinne sproszkować całkowicie i wszystkie fazy z przesiewania mieszać razem. Wyjątek stanowi korzeń skupiętki wymiotnej (*Rad. Ipecacuanhae*), który po wysuszeniu należy sproszkować ostrożnie, następnie oddzielić część korową od drzewnej, część drzewną odrzucić i przyrządzić proszek wyłącznie z części korowej.

Proszkowanie w większych ilościach powinno odbywać się w miejscu przewiewnym, zdaleka od innych czynności laboratoryjnych.

### Rozdzielanie (Separatio).

**Przesiewanie (Cribratio).** Do przesiewania rozdrobionych w moździerz lub młynkach surowców roślinnych, lub związków chemicznych służą sита różnej gęstości. Używane są sита z drutu żelaznego pobielanego, mosiężnego, włosienia i jedwabiu.

Sita z nitek jedwabnych i drucików mosiężnych posiadają oczka drobniutkie, bardzo regularne i używane są do przesiewania proszków bardzo delikatnych, jednostajnych.

Sita z włosienia należy zrzucić, gdyż łatwo się psują i dają proszki niejednostajne.

Miałość proszku jest zależna od wielkości oczek w sicie, t. j. od ilości oczek, znajdujących się w jednym centymetrze kwadratowym sita.

Według ilości oczek, znajdujących się w jednym centymetrze bieżącym tkaniny sita oznacza się numer sita, a zarazem miałość proszku, np. jeżeli tkanina w sicie posiada  $40 \times 40$  oczek w jednym centymetrze kwadratowym, to miałość proszku i numer sita oznacza się liczbą 40.

Do farmakopei polskiej zostały zaproponowane sita następujących gęstości:

Nr	2	o wielkości	każdego	oczka	$5 \times 5$	mm.
„	3	„	„	„	$3 \times 3$	„
„	6	„	„	„	$1,5 \times 1,5$	„
„	15	o ilości	oczek	w 1 cm.	bieżącym	15 oczek
„	25	„	„	„	„	25
„	40	„	„	„	„	40
„	50	„	„	„	„	50

Sita Nr. Nr. 2, 3, 6 są robione z drutu żelaznego pobielanego, lub mosiężnego, i nazywane są p r z e t a k a m i.

Sito Nr. 15 posiada tkaninę z drutu mosiężnego.

Sito Nr. 25 posiada tkaninę mosiężną, włosianą, albo jedwabną.

Sita NrNr 40 i 50 są jedwabne.

Proszki, przesiane przez przetaki, nazywamy proszkami o g r u b ł y m i (*Pulveres grossi s. grossiusculi*); proszki, przesiane przez sita NrNr. 15 i 25, nazywamy miałkami (*Pulveres subtiles*), i przesiane przez sita NrNr. 40 i 50 — subtelnie miałkami (*Pulveres subtilissimi s. tenuissimi s. alcoholisati*).

Przy przesiewaniu środków silnie działających i drażniących należy zachować taką samą ostrożność, jak przy tłuczeniu; tutaj należy używać sit zamkniętych, zwanych bębniami, zaopatrzonych napisami, do jakiego celu służą.

Środki wilgotniejące proszkuje się i przesiewa natychmiast po wysuszeniu, po przesianiu zaś ponownie suszy, gdyż podczas przesiewania i przesiewania wchłaniają wilgoć, a przy dłuższem przechowywaniu ulegają zepsuciu, o ile się ich dokładnie nie wysuszy.

Do przesiewania proszków silnie działających, oraz proszków aromatycznych powinny być w aptece osobne sita z napisami: „trucizna“, „aromatyczne“.

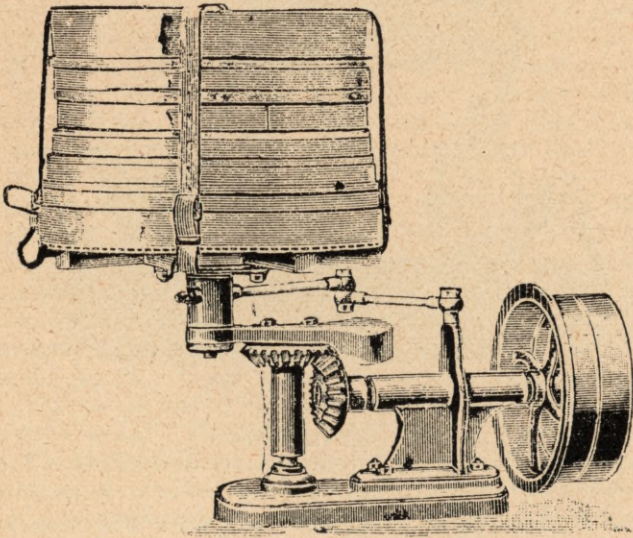
Zamiast wielu sit, które muszą być w pracowni aptecznej przechowywane pod różnymi numerami, ostatnio zostaje wprowadzane sito t. zw. uniwersalne. Sito takie jest rozkładane, zamknięte i posiada szczołeczkę do przecierania proszków. Przez to, że sito jest rozkładane, można zmieniać tkaninę do przesiewania o różnej gęstości oczek. Zamiast więc całych sit można mieć jeden przyrząd z wieloma krążkami różnych tkanin, i zmieniać dowolnie według potrzeby.

Na rys. 23-cim przedstawiono takie sito, zrobione z emaljowanej blachy, — zamknięte i rozłożone na części.



Rys. 23.

Do przesiewania większych ilości jednostajnych proszków używa się sit, poruszanych mechanicznie zapomocą korby ręcznej, albo motoru, rys. 24.

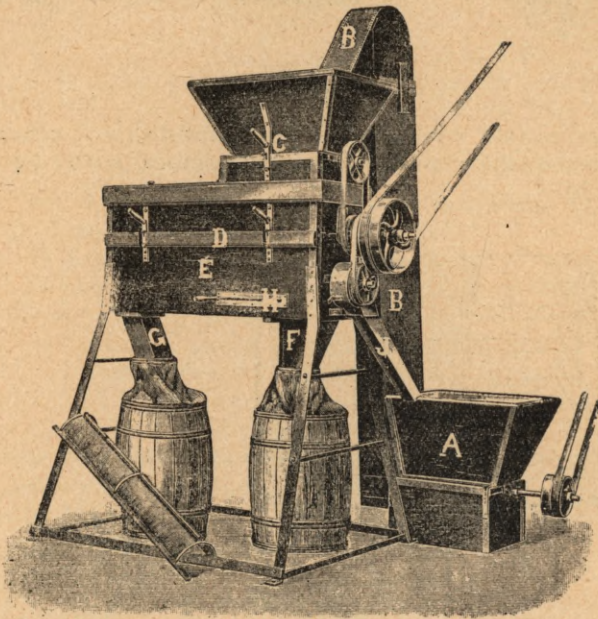


Rys. 24.

W dużym przemyśle farmaceutycznym przy przyrządzaniu mieszanin proszków z olejkami lotnymi, szczególnie przy przyrządzaniu proszków do zębów, należy mieszaninę tę należyście wymieszać i następnie przesiać. Zwykłym przesiewaniem nie da się tego uskutecznić; należy proszek przetrzeć przez sita różnej gęstości. Do tego celu służą maszyny, jak wskazuje rys. 25.



Proszek przeznaczony do wymieszania i przesiania wysypuje się do skrzynki A, skąd zapomocą elewatora B zostaje przeniesiony do lejka C. W lejku tym znajduje się sito z dość dużymi otworami, przez które proszek zostaje przetarty szczoteczkami do skrzynki D, gdzie znajduje się sito gęstsze, i proszek zostaje również przetarty do E, a stąd przez F, albo G do podstawionych beczek. Gdy potrzeba bardzo dokładnie zmieszać proszki, to wtedy zamyka się wyloty H z ostatniego sita i proszek wysypuje się przez kanał I do skrzynki A, i nanowo powtarza się ten sam proces przecierania i przesiewania.

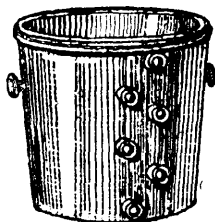


Rys. 25.

**Splawianie** (Elutriatio, Edulcaratio, Praeparatio). Splawianie jest czynnością farmaceutyczną, której celem jest oddzielenie ciał drobno sproszkowanych od grubszych przy pomocy splukiwania wodą wtedy, gdy ciała te nie rozpuszczają się w wodzie.

Glinka biała (Bolus alba), znajdująca się w handlu, zanieczyszczona bywa piaskiem, przeto nie może być użyta do przyrządzania leków. Należy wydzielić piasek przez splawianie. Glinkę uciera się z wodą na miazgę, którą miesza się następnie z większą ilością wody; pozostawia się ją na pewien czas w spokoju, — grubsze części osiadają, a górną warstwę, posiadającą w zawieszeniu drobny proszek glinki, ostrożnie zlewa się z warstwy dolnej, zawierającej cząstki grubsze, do wysokiego cylindra, albo specjalnego naczynia, przed-

stawionego na rys. 26. Naczynie gliniane cylindryczne posiada na stronie bocznej pewną ilość otworów, pozwalających spływać płynowi z zawieszonym proszkiem na różnych poziomach. Dolna warstwa zostaje znów zmieszana z wodą i po kilku chwilach spokoju zlewanie powtarza się tak długo, aż całkowita ilość glinki zostanie oddzielona od ciężkiego osadu piasku.



Rys. 26.

Proces ten można objaśnić w sposób następujący: delikatniejsze cząstki gliny przedstawiają dla wody stosunkowo większą powierzchnię, aniżeli grubsze części piasku, dlatego też przyleganie ich do wody jest większe; utrzymują się one w zawieszeniu w wodzie dłużej, niż części grubsze, szybko opadające na dno.

W wodzie, zlanej w powyższy sposób i pozostawionej w spokoju, cząstki glinki, będące w zawieszeniu, po pewnym czasie całkowicie osiadają na dnie naczynia i można je zebrać po ostrożnym zlaniu wody.

Zastosowanie spławiania ułatwia otrzymywanie utartych małżowin (*Conchae praeparatae*),<sup>5</sup> i delikatne utarcie sublimowanego kalomelu (*Hydrargyrum chloratum mite*), węglanu wapniowego i in.

Spławianie jest czynnością częściej stosowaną w technice, niż przy przyrządzaniu leków.

**Zlewanie** (Decanthatio). Płyn zlewamy po ostaniu się i opadnięciu osadu. Osad mniej lub więcej silnie przylega do dna naczynia, tak że ostrożnie nachylając naczynie, można większą część płynu z niego wylać. Pozostałą część mętną przesącza się. Zlewanie takie (Decanthatio) nie jest dogodne. W celu uniknięcia nachylenia naczynia, przyczem osad zostaje poruszony, używa się naczyń glinianych, które posiadają otwory na różnej wysokości (rys. 26). Zamiast takiego naczynia używać można lewara (syfona). Lewar jest przyrządem fizycznym w postaci zgiętej rurki dwukolankowej, o kolankach niejednokrotnie długich. Chcąc z naczynia część płynu ująć, wypełniamy lewar tym płynem, lub wodą, i następnie krótsze jego kolanko zanurzamy w naczyniu; wówczas płyn wypływa przez kolanko dłuższe tak długo, dopóki otwór krótszego kolanka znajduje się jeszcze pod poziomem płynu w naczyniu.

Lewar jest przyrządem stale używanym w laboratorium farmaceutycznym. Działanie jego objaśnia się w sposób następujący. Prze-

pływ płynu z naczynia przez lewar powstaje skutek różnicy ciśnień; i tak np. dla najwyższego punktu lewara ciśnienie  $p_1$ , od strony naczynia, z którego odbywa się wypływ, równa się różnicy między ciśnieniem atmosferycznym i ciśnieniem hydrostatycznym słupa płynu w krótszym kolanku, zaś od strony dłuższego kolanka działa na ten najwyższy punkt lewara ciśnienie  $p_2$ , równe też różnicy między ciśnieniem atmosferycznym a ciśnieniem hydrostatycznym słupa płynu dłuższego kolanka. Ponieważ ciśnienie hydrostatyczne krótszego kolanka jest mniejsze niż dłuższego, przeto  $p_1$ , jako różnica między ciśnieniem atmosferycznym i hydrostatycznym krótszego kolanka, będzie większe niż  $p_2$  (różnica między ciśnieniem atmosferycznym i hydrostatycznym dłuższego kolanka). Wobec tego dla najwyższego punktu lewara ciśnienie wypadkowe będzie równe  $p_1 - p_2$  i skierowane od kolanka krótszego do dłuższego. W tym też kierunku odbywa się przepływ cieczy.

Gdyby oba kolanka były jednakowej długości, wówczas ciśnienie  $p_1$  byłoby równe ciśnieniu  $p_2$ , wypadkowa ( $p_1 - p_2$ ) byłaby równa zeru, płyn pozostawałby w spoczynku wskutek braku różnicy ciśnień.

Do zlewania płynów w mniejszych ilościach z nad osadów służą także pipety. Pipety mają kształt rozmaity; najczęściej są to rurki szklane cylindryczne, w środku wydęte, ku dołowi wyciągnięte. Najczęściej używane pipety mają pojemność do 200 cm<sup>3</sup>, ale bywają i znacznie większe. Pipeta do pojemności 1 litra posiada u góry otwór, który wygodnie może być zatkany wielkim palcem. Zanurzając tę pipetę w płyn, napełniamy ją do wysokości, do której została zanurzona. Zamknąwszy górny otwór palcem, wyjmujemy pipetę z płynu, a podczas wyjmowania nieznaczna ilość płynu z pipety wypływa; skutek tego powietrze, znajdujące się nad płynem w pipecie zostaje nieco rozrzedzone, co wraz z ciśnieniem atmosferycznym powoduje utrzymywanie się słupa płynu w pipecie. Gdy zaś palec od górnego otworu odejmiemy, wtedy płyn natychmiast wypływa dolnym otworem, ponieważ ciśnienie atmosferyczne z obu stron się równoważy, a płyn wypływa wskutek ciśnienia hydrostatycznego.

Pipetę można całkowicie wypełnić płynem przez wyciągnięcie powietrza ustami przez górny jej otwór po zanurzeniu pipety w dany płyn. Zamknąwszy następnie otwór górny palcem, możemy w ten sposób zebrać płyn z ponad osadu.

Jeżeli potrzeba zlać jeden płyn z drugiego, kiedy się ze sobą nie mieszają, używa się w tym celu lejeków rozdzielczych.

**Cedzenie (Colatio).** Pod cedzeniem rozumiemy przelewanie płynów przez płótno, lub wełnę, czyli t. zw. cedzidło (*colatorium*). Zwykle oddziela się w ten sposób tylko grubsze części stałe, pływające w płynie. Czysty płyn po odcedzeniu nazywa się cedzonką (*colatura*). Po kilkakrotnym cedzeniu drobniejsze cząstki mętów pozostają też na cedzidle, a płyn otrzymuje się przezroczysty.

Cedzidło układa się nad naczyniem, w którym zamierzamy zebrać cedzonkę, w ten sposób, aby zwieszało się na kształt woreczka nieco w samym naczyniu, albo też w razie, jeśli naczynie jest bardzo obszerne, rozpina się cedzidło na ramkach (*tenaculum, sustentaculum*).

Cedzidło zwykle bywa płócienne, albo flanelowe. Jeżeli cedzidło ma postać śpiczastego worka, to nosi starożytną nazwę kołpaka Hippokratesa (*Manica Hippocratis*).

Przed cedzeniem płynów gęstych, śluzowatych, należy cedzidło zmoczyć wodą. W przeciwnym razie zdarza się często, że płyny takie nie przenikają przez cedzidło, ponieważ przyleganie płynu do materiału sączka nie jest w stanie przewyciężyć spójności pomiędzy cząsteczkami płynu.

**Przesączenie** (Filtratio). Cedzenie płynów przez ciała porowate, w celu otrzymania zupełnie klarownego płynu, nazywamy przesączeniem (filtratio). Przesączamy więc płyny przez bibułę, piasek, pumeks w proszku, proszek szklany, węgiel, azbest, t. zw. watę szklaną, świece Chamberland'a, aluminiowe i in.

Ciała porowate, przez które sączymy, nazywamy sączkami (*filtrum*), płyn przesączony — przesączem. Ciała stałe pozostają jako reszta na sączku.

Najczęściej używany bywa sączek z bibuły. Sączki z bibuły bywają gładkie, lub składane.

1) Sączek z bibuły gładki przygotowuje się w ten sposób, że kwadrat bibuły składa się po jednej przekątnej, a otrzymany trójkąt równoramienny prostokątny składa się następnie w ten sposób, że dwa kąty u podstawy nakładają się na siebie. Otrzymany trójkąt składa się znowu w powyższy sposób i ścina łukiem tak, aby otrzymać wycinek kołowy o promieniu równym jednej z przyprostokątnych ostatniego trójkąta. Następnie rozkładamy sączek i układamy go w lejku.

Wielkość kwadratu bibuły, z którego robimy sączek, zastosowujemy do wysokości ścianki lejka. Jeżeli ta wysokość wynosi np. 10 cm., wówczas bok kwadratu powinien wynosić mniej więcej 19,5 cm., a więc prawie podwójną wysokość ścianki lejka.

Jeżeli lejek zwięże się pod kątem 60°, jak to oczywiście w normalnych lejkach być powinno, w takim razie kwadrat, którego przekątna jest dwa razy większa od średnicy górnego obwodu lejka, da sączek, sięgający aż do krawędzi lejka. Według tej miary można dla każdego lejka wyciąć z tektury szablon w postaci krążka. Jeżeli średnica górnego obwodu lejka wynosi np. 10 cm., to przekątna kwadratu powinna wynosić 20 cm.

W ten lub inny sposób zrobiony sączek musi przylegać do wewnętrznej powierzchni lejka i nie wystawać ponad lejek, który w razie potrzeby pokrywamy krążkiem szklanym.

Lejek z sączkiem wstawia się bezpośrednio w otwór kolby, butelki, i t. p., albo posługujemy się odpowiednimi statywami. Wsta-

wiając lejek z sączkiem w szyjkę butelki, zawsze baczmy na to, aby powietrze z butelki mogło swobodnie uchodzić. Dlatego pomiędzy lejkiem a szyjką butelki wkładamy kawałek sznurka; powstaje w ten sposób szczelina, pozwalająca uchodzić nazewnątrz powietrza z butelki.

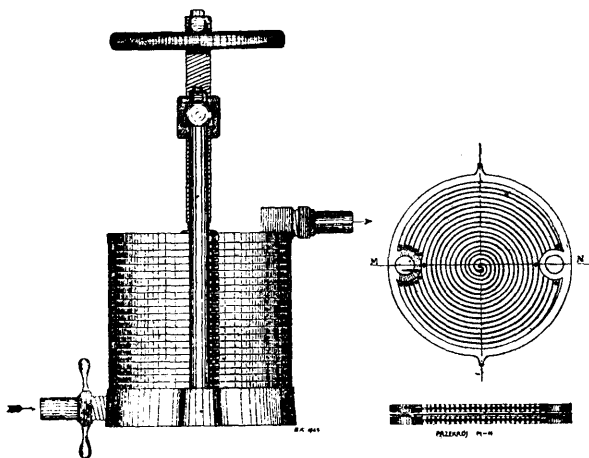
2) Sączek z bibuły składa się w sposób następujący. Kwadrat bibuły składa się na pół, otrzymując prostokąt; prostokąt ten składamy znów tak, aby otrzymać kwadrat mniejszy, z którego dalej składając po przekątnej otrzymujemy trójkąt prostokątny, a ten znowu odpowiednio złożony daje trójkąt rozwartokątny. Rozkładając teraz bibułę do postaci poprzedniego prostokąta, widzimy każde zgięcie w postaci trójkąta, a w sumie otrzymujemy 8 trójkątów. Poczynając od pierwszego trójkąta z prawej strony, przepoławiamy wzdłuż każdy trójkąt zgięciem i składamy z sobą tak otrzymane trójkąty. Ścinając wreszcie odpowiednio, otrzymujemy sączek składany w postaci wachlarza.

3) Sączek z bibuły do szybkiego sączenia. Powyżej opisane sączki z bibuły, gładkie i składane, używane są do sączenia małej ilości płynów w pracowniach chemicznych, albo przy przyrządzaniu leków według recept. W pracowniach farmaceutycznych, gdzie przesącza się płyny w większej ilości, są stale używane sączki z bibuły, urządzone w ten sposób, aby bibuła jaknajmniej stykała się ze ściankami lejka. Lejki te są to stożki porcelanowe, posiadające dużo otworów, przez co ułatwione jest oddziaływanie ciśnienia powietrza. Zamiast porcelanowych stożków używane są lejki z rurek szklanych w kształcie żeberek, albo lejki ze spiralnymi występami, przeszkadzającymi przyleganiu bibuły do ścianek lejka.

4) Sączki z bibuły do sączenia wielkiej ilości płynu. Dobry sączek, t. j. taki, przez który można szybko sączyć i otrzymać przesącz klarowny, jest dla laboratorium farmaceutycznego skarbem. Toteż są robione liczne wysiłki w tym kierunku, dające wyniki mniej lub więcej udatne. Do bardzo udatnych sączków zaliczamy podany na rys. 27, używany we Francji.

Sączek ten składa się z 22 okrągłych płytek metalowych, spiralnie żłobkowanych, które przekłada się płatkami bibuły. Każda płytka posiada po bokach dwa otwory w celu utworzenia po złożeniu wszystkich płytek dwóch zbiorników pionowych. Jeden zbiornik napełnia się pod ciśnieniem płynem, który ma być przesączony, drugi zaś — zbiera płyn przesączony. Sączenie odbywa się jednocześnie w 11 parach płytek, gdyż każde dwie płytki tworzą parę sączącą. Aby otrzymać ciśnienie w zbiorniku pierwszym, łączymy go zapomocą rury gumowej z rezerwoarem, ustawionym na wyższym, niż sączek, poziomie. Płyn przesączony odprowadzamy rurą gumową do butli. Przez ten sączek można dość szybko przesączać duże ilości płynu. Zmianianie krążków bibuły i oczyszczanie sączka nie przedstawia żadnej trudności. Rozumie się, że nie można sączyć płynów, oddziaływujących na metal.

5) Sączek ze skrawków bibuły. Duży butel, po obcięciu dna, przewracamy na dół szyjką, zatkaną korkiem, w którym umieszczona jest rurka szklana; na koniec tej rurki, wystający na zewnątrz, nakładamy krótką rurkę gumową, zamkniętą ściskaczem.



Rys. 27.

Pewną ilość tłuczonego szkła zawijamy w gazę i układamy w butlu na dnie, na to nakładamy warstwę mniej lub więcej grubą papki, zrobionej z rozmoczonych skrawków bibuły. Na tę warstwę nalewamy po przemyciu płynu, który ścieka przez otwartą rurkę do podstawionego naczynia. Sączek ten może być używany tylko przy dużych ilościach płynu.

Bibuła do przesączania powinna być w całej swej masie jednorodna, przeświecająca, ale nie dziurkowana, i odpowiadać następującym próbom:

a) woda przekroplona, przesączona kilkakrotnie przez sączek z bibuły, nie powinna dawać po wyparowaniu najmniejszego osadu;

b) bibuła, zwilżona siarczkim amonowym, nie może czernieć, ani wogóle zabarwiać się;

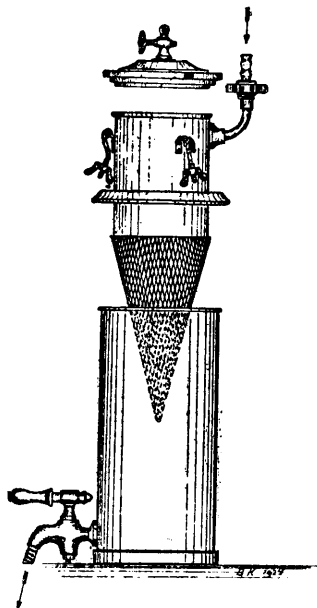
c) roztwór kwasu salicylowego po przesączeniu powinien być bezbarwny;

d) kwasy rozcieńczone po przesączeniu nie powinny zawierać soli alkaliczno-ziemnych;

e) roztwór ługu po przesączeniu i zakwaszeniu nie może mętnieć, co wskazywałoby na obecność ciał tłustych w bibule.

6) Sączek z a z b e s t u. Azbest, używany oddawna do sączenia kwasów, ługów i t. p., został zastosowany do sączków zwyczajnych.

Stożek z siatki metalowej dokładnie pobielonej umieszcza się zapomocą dopasowanego krążka w metalowym rezerwoarze. Do pewnej ilości płynu (mniej więcej 1 litra), przeznaczanego do sączenia, wkłada się szczyptę azbestu w postaci włókien, poprzednio wyprazonych, przemytych i dokładnie miesza się łopatką. Płyn silnie zmącony wylewamy odrazu do stożka, którego ścianki zostają pokryte cienką warstwą włókien azbestowych, a płyn przesącza się narazie mętny. Po parokrotnem przelewaniu płyn przechodzi klarowny,



Rys. 28.

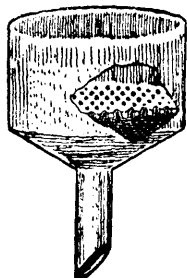
a dolewając nowe porcje, można przesączyć duże ilości przez warstwę sączącą, doraźnie sporządzoną. Zamknąwszy sączonek pokrywą hermetyczną i połączywszy rurką gumową z rezerwoarem, można sączyć duże ilości bez dozoru.

Do szybkiego przesączania, szczególnie jeśli chodzi o zbieranie osadów, należy stosować pompkę wodną. Przeznaczony jest do tego cały przyrząd, składający się (rys. 29) z lejka porcelanowego okrągłego, o dość dużej średnicy, np. 250 mm., który jest połączony zapomocą korka gumowego z grubościenną zlewką w kształcie zlewki Erlenmeyera, z której z jednego boku wychodzi rurka. Rurka ta jest połączona grubościenną rurką gumową z pompką wodną.

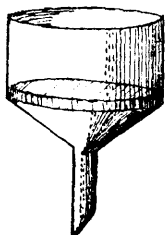
Lejek porcelanowy posiada dno dziurkowane. Na dno lejka kładzie się dokładnie przykrajany krążek z bibuły i zwilża wodą przekroploną. Do tak przygotowanego lejka wlewa się płyn prze-

znaczony do przesączenia i otwiera pompkę wodną. Z powodu utworzenia się w zlewce częściowej próżni wskutek porywania cząsteczek powietrza przez strumień wody, sączenie odbywa się bardzo szybko.

Obecnie weszły w użycie sączki do szybkiego sączenia, w których masą filtracyjną jest szkło, wtopione na stałe do sączka (rys. 30). Stosownie do mniejszej, lub większej porowatości tego szkła, lub masy filtracyjnej, otrzymuje się mniej lub więcej klarowne przesącze. Przesączenie przy tego rodzaju sączkach (szklanych) odbywa się przy pomocy pompki. Sączki takie, jeżeli posiadają masę sączącą szklaną nie bardzo ścisłą, doskonale nadają się do prze-



Rys. 29.



Rys. 30.



Rys. 31.

sączenia w aptekach naparów i odwarów; jeżeli zaś masa sącząca jest ścisła, to — do zbierania osadów. Oczyszczenie sączków jest łatwe, mianowicie przez zanurzenie w mieszaninie chromowej ( $H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7$ ).

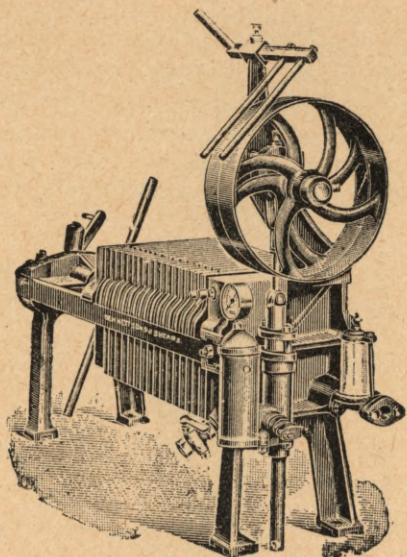
Niekiedy trzeba sączyć w temperaturze wyższej, oznaczonej np. przy oczyszczaniu olejów, przesączeniu roztworów żelatynowych, i wtedy używa się lejków metalowych z podwójnymi ścianami, oraz wystającą z boku szeroką zamkniętą rurką. Do lejka pomiędzy ściankami nalewa się wody i ogrzewa na płomieniu wystającą boczną rurką. W leжку tak ogrzonym umieszcza się lejek szklany z sączkiem z bibuły.

Nie wszystkie środki lekarskie krzepnące można sączyć przez powyżej opisany sączek z powodu bliskości ognia, np. opodeldoc, zawierający, jak wiemy, spirytus. Dlatego wprowadzono zmianę taką, że lejek metalowy owinięto spiralną rurką ołowianą (rys. 31), przez którą przepuszcza się parę wodną, wprowadzając ją przez górny koniec rurki. Parę można wytwarzać choćby w zwykłej kolbie szklanej.

W dużych fabrykach farmaceutycznych używana jest do przesączenia wielkich ilości płynów przy przyrządzaniu wyciągu sód-



niowego (*Succus Glycyrrhizae*), wyciągu płynnego szklaku Pursh'a (*Extr. fluid. Cascariae sagrad.*), odwaru sarsaparylli i wielu innych, — prasa do przesączania (rys. 32).



Rys. 32.

Prasa ta działa doskonale, przesączając w ciągu godziny 100—150 litrów, przyczem strata w materiale nie przewyższa 5%.

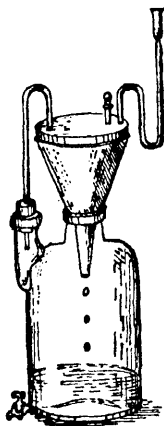
Składa się ona z całego szeregu komór żelaznych, w których są rozpięte na ramach gęste płótna, przez które płyn przesącza się pod ciśnieniem, dochodzącem do 10 Atm. Ciśnienie jest wywierane przez pompę, ścieśnione powietrze lub parę, wreszcie przy płynach mniej zanieczyszczonych przez ustawienie rezerwoarów na poziomie znacznie wyższym, niż aparat. Przesącz z każdej komory zbiera się albo we wspólnym kanale, albo w każdej komorze jest oddzielny kurek odpływowy. Przesączanie jest ukończone, gdy płyn przestaje wyciekać; wtedy rozbieramy aparat i oczyszczamy.

Roztwory kwaśne, silnie alkaliczne, i niektóre inne, jak azotanu srebrowego, płyn Fehlinga i t. d., należy przesączać przez watę szklaną. Przesączanie odbywa się przez kłaczek miękiej waty szklanej, włożony do lejka zwykłego.

Płyny lotne i nie mogące być przez czas dłuższy w zetknięciu z powietrzem, należy przesączać przez sączek, rys. 33.

Przyrząd ten do sączenia składa się z butla z dwiema szyjkami, lejka metalowego ze szczelną pokrywą, w której znajdują się 3 otwory. Lejek umieszcza się szczelnie w jednej z szyjek butla, w drugiej zaś szyjce umieszcza się zapomocą korka rurkę, której

drugi koniec wstawiony jest w jeden z otworów pokrywy lejka. W drugim otworze tej pokrywy umocowuje się rurkę, zgiętą w kształcie litery S, przez którą wlewa się płyn, przeznaczony do sączenia. Trzeci otwór zamknięty jest zatyczką, którą podnosi się na chwilę wtedy, gdy wytworzy się zbyt wielkie ciśnienie w lejku, lub podczas wlewania płynu przez rurkę S, w celu wypuszczenia powietrza. Stosownie do właściwości płynu przesączanego, wkłada się do lejka sączek z bibuły, azbestu, lub waty szklanej. **Przeważnie jednak sączy się płyny eterowe.**



Rys. 33.

Piasek jest doskonałym środkiem sącącym. W laboratorium farmaceutycznym używa się go do tego celu bardzo rzadko, częściej — w fabrykach wód gazowych do przesączania wody. Piasek powinien być przepalony, przemyty kwasem solnym, następnie wodą. Na dziurkowane dno beczki drewnianej nakłada się warstwę żwiru, warstwę piasku, następnie warstwę węgla i znowu warstwę piasku. Na tę ostatnią warstwę nakłada się płat płótna, przyciska dnem dziurkowanym drewnianem i dopiero nalewa wody. Woda przesącza się szybko, oczyszcza dokładnie z wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych, a nawet od pewnej ilości bakterji. Filtr ten jako bardzo prosty i dogodny może być też używany do przesączania wody do picia w miejscowościach, gdzie jest zła woda.

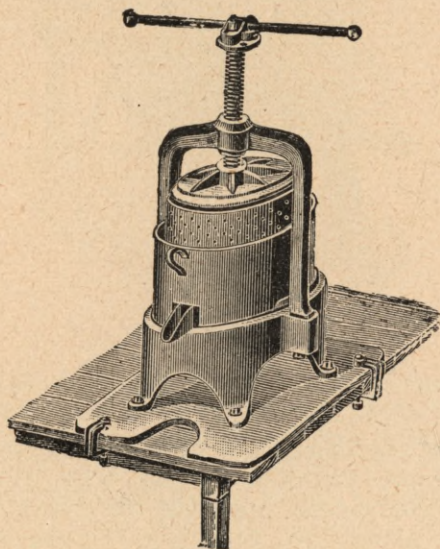
W aptekach do przesączania wody przekroplonej, w celu oczyszczenia jej od bakterji, przesączania wyciągów organoterapeutycznych i t. p., używa się sączków Chamberland'a — Pasteur'a, sączków Berkefelda i świec aluminiowych d'Arsonvala.

**Wytłaczanie (Expressio).** Wytłaczanie jest czynnością farmaceutyczną, mającą za zadanie oddzielenie ciał stałych od płynów.

Wytłaczanie bywa czynnością główną, np. przy otrzymywaniu soków roślinnych, albo — dodatkową, np. przy wyciskaniu nalewek, wyciągów i t. p. przetworów farmaceutycznych.

Do wytłaczania używa się rozmaitych pras, stosownie do tego, czy wytłaczanie wymaga większej, lub mniejszej siły.

Najprostszymi prasami, używanymi oddawna, są dwie płyty drewniane grubości mniej więcej 10 cm., osadzone na dwóch śrubach żelaznych. Zmiażdżone owoce wkłada się do trójkątnego worka płóciennego, zawiązuje sznurkiem, i worek ten wkłada pomiędzy płyty prasy. Niekiedy pomiędzy worek a płyty drewniane wkłada się blachy żelazne. Przykręcając stopniowo śruby, wytłaczamy sok w podstawione naczynie, a t. zw. wytloczyny pozostają w worku.



Rys. 34.

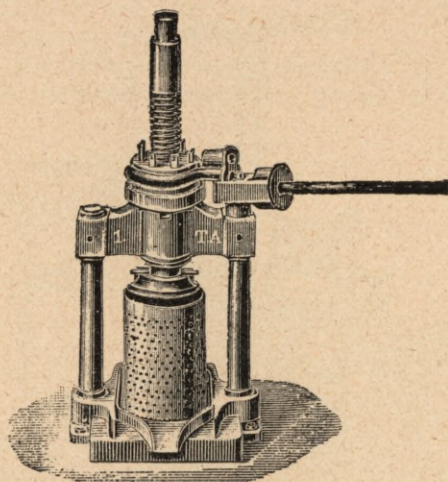
Rys. 34 przedstawia ulepszoną prasę najprostszej konstrukcji, używaną powszechnie w aptekach do wyciskania soków, nalewek i t. p.

Do ciał wymagających przy wytłaczaniu większej siły używa się pras dyfferencjalnych i hydraulicznych.

Prasa dyfferencjalna (rys. 35) różni się tem od prasy, pokazanej na rys. 34, że, gdy tam siła przyłożona do dźwigni daje moment wprost działający na oś śruby, to w prasie dyfferencjalnej siła działająca porusza najpierw dźwignię dwuramienną o takim stosunku ramion, że siła oddana na końcu drugiego ramienia jest bardzo duża. Siła ta jest w dalszym ciągu przekazywana drugiej dźwigni jednoramiennej, opatrzonej „puszczadłami” w kształcie klinów,



tak iż opuszczanie na dół śruby odbywa się bez wykonywania całych obrotów, a tylko ich części. Stąd nazwa tej prasy: dyferencjalna, mianowicie przy uzyskanej dużej sile cisnącej droga, przebieżona przez tę siłę, jest odpowiednio mniejsza.



Rys. 35.

Jeżeli przyjmiemy, że siła ludzka, przyczepiona do dłuższego ramienia pierwszej dźwigni dwuramiennej, wynosi około 30 kg., to wobec stosunku ramion dźwigni 760 : 35 otrzymamy na końcu lewego krótkiego ramienia siłę równą 650 kg. Siła zaś obracająca śrubę przy pomocy dźwigni jednoramiennej z puszczadłami wyniesie według wzoru:

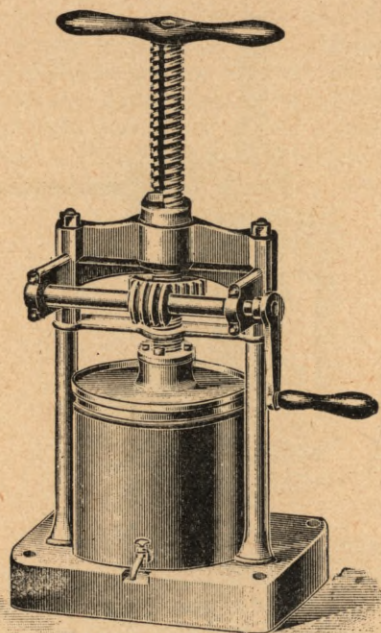
$$Q = \frac{650 \cdot R}{r} \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot r - u \cdot h}{h + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot u} = 24\,500 \text{ kg.}$$

gdzie  $R$  — oznacza ramię dźwigni jednoramiennej równe 170 mm.,  
 $r$  = 25,5 mm. oznacza promień wewnętrznej linii śrubowej,  
 $h$  = 12 mm. oznacza skok śruby,  
 $u$  = 0,1 — współczynnik tarcia.

Bardzo dogodną prasą, szczególnie do przetworów farmaceutycznych, jest prasa o zastosowaniu dwóch śrub (rys. 36). Prasa ta składa się z cylindra podwójnego, z których jeden napełniamy materiałem, który mamy wycisnąć, a drugi służy jako zbiornik wyciśniętego płynu. Po napełnieniu cylindra pierwszego zakręcamy śrubę pionową dopóki można, następnie zaś kręcimy korbką umieszczoną z boku w celu wywarcia większego ciśnienia. Zanim wszystkie płynnie wycieknie, nie należy odkręcać śrub.

Prasa hydrauliczna, używana w laboratoriach farmaceutycznych, jest to maszyna, pozwalająca nieznaczną siłą czynną z po-

mocą dźwigni i tłoka pompki ręcznej o niewielkim przekroju poprzecznym wywrzeć ciśnienie, które za pośrednictwem wody udziela się tłokowi o większym przekroju, przez co tłok ten działa z siłą znacznie większą, niż siła czynna. W prasie hydraulicznej, pokaza-



Rys. 86.

nej na rys. 37, siła wywarta przez prasę wynosi 30, 45, 70 tonn przy różnym stosunku przekrojów poprzecznych tłoków, podczas gdy siła czynna, wprawiająca w ruch pompkę, — tylko 25 — 30 kg.

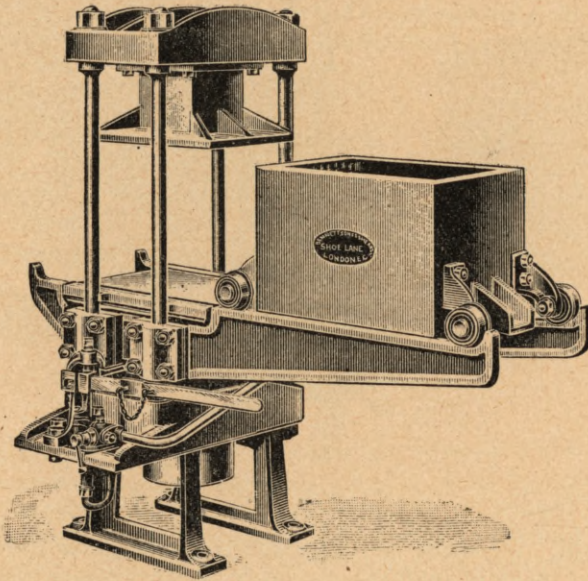
Czynność wytłaczania będzie prawidłowa przy zastosowaniu jakiegokolwiek prasy, jeżeli będą wypełnione następujące warunki:

1. Materiał powinien być ułożony w prasie równomiernie.
2. Ciśnienie powinno wzrastać wolno, stopniowo, z przestankami, aby dać czas na spłynięcie wyciśniętego płynu.
3. Należy starać się o to, aby największe ciśnienie było najbliżej środka, i aby prasa była ustawiona w poziomie.
4. Materiał wytłaczany, dający soki lepkie, należy mieszać z drobno pokrajaną i przemytą słomą, ażeby ułatwić wyciekanie płynu.
5. Płyty, cylindry i te części prasy, które stykają się bezpośrednio z wyciśniętymi sokami, szczególnie kwaśnymi, powinny być emalowane.

6. Przy wyciskaniu olejów tłustych stałych (*Ol. Cacao*, *Ol. Nucistae*) należy płyty, lub cylindry ogrzać przez zanurzenie we wrzącej wodzie. Większe prasy mają urządzenie do krążenia pary wodnej.

**Odwirowywanie** (Centrifugatio). Odwirowywanie jest czynnością w celu oddzielenia płynów od ciał stałych, lub rozdzielania dwóch płynów o różnych gęstościach.

Wirówki są rozmaitego rodzaju, stosownie do tego, czy są przeznaczone do użytku laboratoryjnego, czy przemysłowego.



Rys. 37.

Wszystkie wirówki są zbudowane na podstawie działania siły odśrodkowej, która powoduje rozdzielanie się ciał o różnych ciężarach właściwych.

Używa się wirówek o szczelnym płaszczu bębna, lub posiadającym otwory. Pierwsze, obracające się szybciej, służą do oddzielania się ciał, pozostających w bębnie, drugie — do przesiewania lub odsączania.

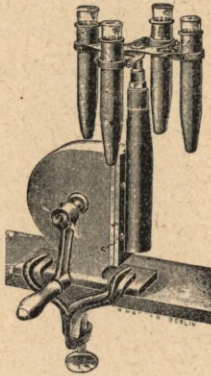
Wirówki są przystosowane do odwirowywania ziaren grubości piasku (4 — 0,5 mm.), mąki (0,5 — 0,1 mm.), i szlamu (0,25 — 0,001 mm.). Nawet i koloidy grubsze mogą być odwirowywane z większym lub mniejszym powodzeniem. Wirówek do ciał szlamowatych, bez sita, używa się wtedy, gdy cząsteczki leżą na sitach rozdzielających tak gęsto, że nie następuje dość szybkie odwirowanie. Ma to miejsce, gdy grubość ciała jest mniejsza, niż 0,25 mm.

Dopiero grubsze ciała, niż 0,25 mm. mogą być dostatecznie szybko oddzielone w wirówkach z sitami. Im grubsze są cząstki, tem łatwiej je oddzielić.

Bęben wirówki osadzony jest na osi pionowej, lub poziomej (w dużych wirówkach), posiadającej łożyska kulkowe, tak, iż wirówka zdolna jest do bardzo szybkich obrotów. Ilość obrotów na minutę wynosi od 1000 do 30000. Najczęściej używane obracają się z szybkością 2000 — 6000 lub 10000 obrotów na minutę.

Każda wirówka powinna być ustawiona według libelli na mocnej nieruchomej podstawie, gdyż przy bardzo dużej szybkości mogłaby się popsuć, a nawet zagrażać życiu.

Wirówki typu laboratoryjnego przedstawia rys. 38.



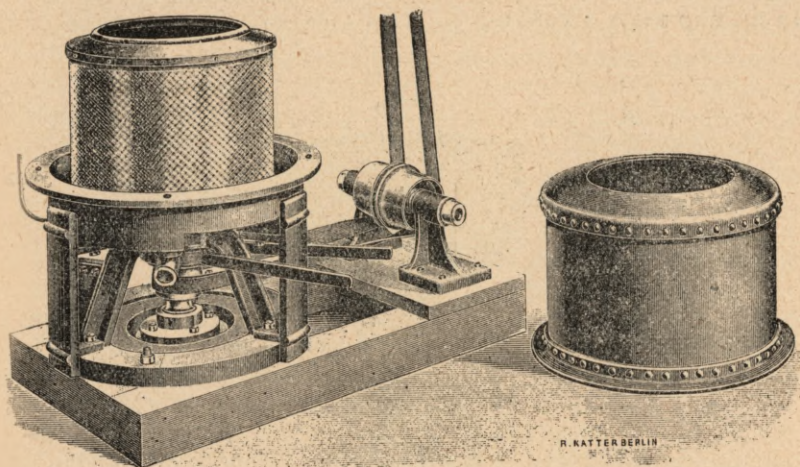
Rys. 38.

Wirówki, używane w laboratorjach farmaceutycznych, lub w fabrykach, np. cukrowniach do oddzielania kryształów od przylegającego doń płynu kleistego, przedstawiają się w postaci cylindra z licznymi otworkami w bocznych ścianach, przez które to otworki pod działaniem siły odśrodkowej wydobywają się na zewnątrz płyny, a części stałe pozostają w cylindrze (rys. 39).

Nieco odmienną konstrukcję posiadają wirówki, służące do oddzielania surowicy krwi od czerwonych ciałek w celu przyrządzenia przetworów z krwi. Wirówki te posiadają wewnątrz odpowiednio urządzone liczne przegrody stożkowe, pomiędzy które dostaje się krew od dołu. Podczas wirowania lżejsze cząsteczki trzymają się bliżej osi i, unosząc się stopniowo do góry, wydostają się z wirówki przez rurkę, podczas gdy cięższe oddalają się bardziej od osi i wydobywają się na zewnątrz przez inną rurkę (rys. 40).

**Klarowanie (Clarificatio).** Klarowanie ma na celu wydzielenie z płynu zawieszonych w nim ciał i usunięcie z niego w ten sposób zmeńnienia, a przez to rozjaśnienie płynu. W tym celu do mętnych płynów dodaje się takiego ciała, które wskutek swej skłonności przy-

legania przyciąga do siebie zawieszone cząstki, porywając je z sobą, a tworząc w ten sposób większe, cięższe kłaczkę, osiada szybko wraz z nimi. Ciałami klarującymi są białko, surowica krwi, mleko, klej rybi, agar-agar, glinica, węgiel i bibuła. Lecz głównymi czynnikami klarującymi są ciepło i fermentacja.



Rys. 39.

Zapomocą podwyższenia temperatury klaruje się soki roślinne, obecnie już rzadko sporządzane w aptekach. Rośliny zawierają białko roślinne, w znacznej części rozpuszczone w sokach. Białko to strąca się po dodaniu odczynników, jak garbnik, alkohol, kwasy mineralne i niektóre sole, zaczyna zaś krzepnąć po ogrzaniu do  $t^{\circ} 55 - 60^{\circ}$ , a całkowicie przy  $t^{\circ} 70 - 75^{\circ} C.$ , tworząc skrzepy. Skrzepy te, zawieszone w sokach, porywają błonnik, chlorofil i inn., dając się łatwo oddzielić przez przesączenie. Przesącz jest klarowny i przezroczysty.

Przez dodanie białka klaruje się np. surowy miód, który, rozcieńczony równą objętością wody, daje płyn mętny, trudno, albo całkowicie nie przesączający się przez bibułę i trudno wydzielający swe części tłuste nawet po dłuższym staniu w spoczynku. Uwalnia się go jednak dość szybko od ciał, powodujących zmętnienie, dodając białka z jaj, albo skrawków bibuły, zarobionej na papkę, i następnie gotując. Na powierzchni gotującego się płynu wydziela się najprzód skrzep, który zdejmujemy łyżką, płyn zaś przesączamy. Przesącz klarowny, po odparowaniu nadmiaru wody, daje miód oczyszczony (Mel depuratum).

Białka używa się więc do klarowania przetworów cukrowych, syropów, serwatki.



Mętne i trudno dające się sączyć soki owocowe miesza się z nieznaczną ilością mleka. Kwas tych soków ścina sernik mleka, który porywa z sobą męty i osiada wraz z nimi.

Wino i piwo miesza się z roztworem kleju rybiego (Ichtyocolla) i pozostawia się je do osadzenia. Ciało klejowate łączy się z pewnymi ciałami w piwie i winie, z którymi tworzy gęsty skrzep, a ten porywa na dno męty (drożdże).



Rys. 40.

Przez fermentację klaruje się takie płyny, które fermentując, wytwarzają alkohol, a ten osadza ciała białkowe. Soki kwaśne fermentują pod wpływem pleśniaków (*Mucor*). Niekiedy fermentacji alkoholowej towarzyszy fermentacja pektynowa, która powoduje galaretowacenie płynu i pozbawia go przez to ciał łatwo się psujących.

Owoce, gdy są jeszcze kwaśne, zawierają pektezę i protopektynę, ale podczas dojrzewania ciała te pod wpływem fermentów rozpuszczalnych zmieniają się w pektynę. Stąd pektyna znajduje się w sokach owocowych świeżych, mętnych.

Po kilku godzinach, dzięki fermentacji pektynowej, pektyna przemienia się w kwas pektynowy, mianowicie pod wpływem fermentu pektazy. Fermentacja ta przechodzi łatwiej w obecności soli alkaliczno-ziemnych.

Dzięki więc tym dwom fermentacjom, alkoholowej i pektynowej, otrzymujemy soki owocowe kwaśne przezroczyste.

## CZYNNOŚCI FIZYCZNE.

**Przekraplanie** (Destillatio). Przekraplanie jest czynnością, która przemienia ciała płynne w parę, aby tę parę zapomocą ochłodzenia przemienić z powrotem w stan płynny.

Celem przekraplania jest, po większej części, oddzielenie łatwiej lotnych płynów od trudniej lotnych, lub od ciał stałych.

Do destylacji w laboratorium farmaceutycznym używa się aparatów destylacyjnych z miedzi i cyny. Aparat składa się z alembika miedzianego, hełmu cynowego i chłodnicy. Ta ostatnia bywa urządzona w rozmaity sposób; stanowi ona albo rurę spiralnie skręconą, albo rurę cylindryczną prostą z pokrywą, aby mogła być oczyszczana, albo wreszcie naczynie w kształcie pierścienia kołowego, ochładzane z zewnątrz i wewnątrz.

Alembik znajduje się w oddzielnym piecyku, z paleniskiem, rusztem i popielnikiem, albo, w razie gdy płyny przekraplane wrą w  $t^{\circ}$  niższej niż punkt wrzenia wody, w kąpieli wodnej lub parowej.

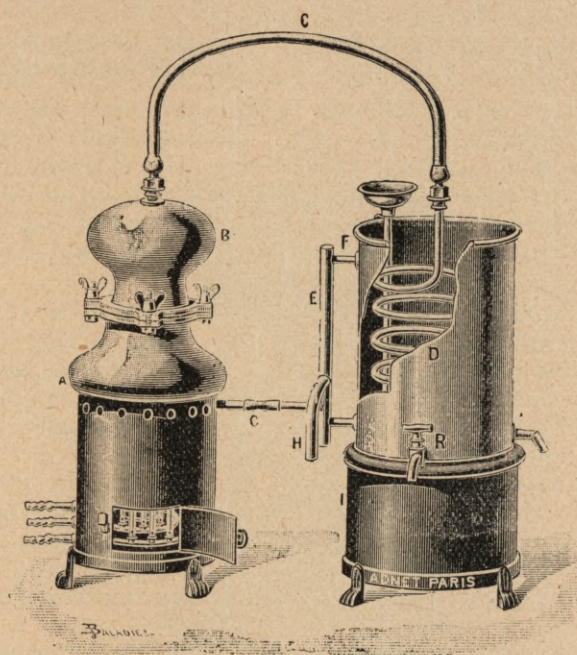
Szczeliny pomiędzy alembikiem i hełmem, oraz między hełmem i chłodnicą uszczelnia się zapomocą t. zw. pakunku, albo zalepia kitem z mąki lnianej i wody.

Alembik należy napełniać do  $\frac{2}{3}$  pojemności, aby płyn nie był przerzucony do chłodnicy. Przekraplanie należy zaczynać wolno, ogrzewając stopniowo do największego natężenia, gdyż większość płynów, zwłaszcza zmieszanych z ciałami roślinnymi, przy zagotowaniu podnosi się pniąc, i łatwo wskutek tego może dostać się do chłodnicy.

Płaszcz zewnętrzny chłodnicy, w którym umieszczona jest rura spiralna, lub cylindryczna oziębianą wodą, może być drewniany lub miedziany. Woda ochładzająca jest wpuszczana do chłodnicy od dołu, napełniając przestrzeń między płaszczem chłodnicy a rurą, prowadzącą destylat. Woda chłodząca, odbierając ciepło od destylatu stopniowo ogrzewa się i jako gatunkowo lżejsza od wody zimnej wpływa na zewnątrz przez odpowiednią rurę (woda ogrzana z chłodnicy może być użyta do zasilania alembika).

Oziębienie, lub właściwie zgęszczenie się par oziębianych następuje wskutek działania wody zimnej, napełniającej chłodnicę. Para wody wrzącej posiada  $100^{\circ}$  ciepła, dającego się mierzyć termometrem, i 536 Kal. utajonego; trzeba więc parze wodnej odjąć tę ilość ciepła, aby zgęszczona na płyn mogła spływać do odbieralnika. Przy przekraplaniu np. 10 litrów wody zużywa się do oziębienia i zgęszczenia pary około 60 litrów wody zimnej. Para alkoholu może być skroplona przy pomocy połowy tej ilości wody, gdyż utajone jej ciepło wynosi tylko 215 Kal., zaś ciepło utajone parowania rozcieńczonego spirytusu około 260 Kal. Odpowiednio też do powyższego naczynie z wodą chłodzącą jest duże, aby mogło pomieścić odpowiednią ilość zimnej wody, lub mniejsze, gdy posiada urządzenie takie, że woda zimna stale przyływa, ogrzana — odplywa.

Opisany aparat destylacyjny, składający się z alembika miedzianego, dokładnie pobielonego cyną, dużego hełmu cynowego i rur cynowych w chłodnicy, jest typowym, stosowanym od kilkuset lat.



Rys. 41.

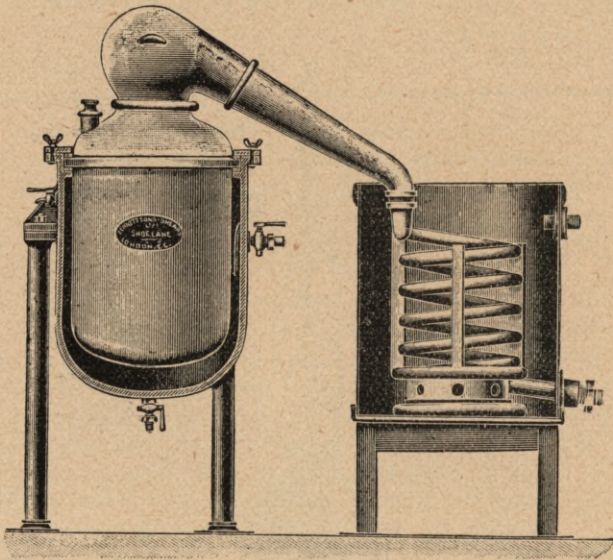
Ulepszona technika pozwala wytwarzać najrozmaitsze aparaty, oszczędzające paliwa, przyspieszające przekraplanie, wreszcie zastosowane do rozmaitych produktów.

W aptekach używa się powszechnie bardziej skomplikowanych aparatów destylacyjnych, służących jednocześnie jako kąpiel wodna do przyrządzania naparów i odwarów.

Do przekraplania amoniaku, płynów z kwasem pruskim, spirytusu z azotynem etylowym, używa się aparatów specjalnych, w których alembik, hełm i węzownica są całe gliniane (rys. 42).

Do destylacji w laboratorium mniejszych ilości płynów służą retorty i kolby szklane. Retorta jest naczyniem destylacyjnym szklanym, porcelanowym, lub żelaznym w kształcie bani ze zgiętą pod kątem prostym lub ostrym szyją. Retorta z tubusem posiada w górnej części bani otwór, przez który napelnia się retortę; tubus zatyka się zatyczką szklaną, albo korkiem. Retortę szklaną stawia się zwykle na pierścieniu ze słomy, gdyż bez tego środka ostrożności łatwo można stłuc cienkie zazwyczaj dno, stawiając retortę na twardej podstawie. Przy destylacji stawia się retortę na kąpieli piaskowej, a jako odbie-

ralnik służy kolba szklana, w której szyję wstawia się szyję retorty. Chłodzenie odbywa się zapomocą strumienia wody zimnej, puszczonego na przykrytą siatką, lub płótnem kolbę. Ten sposób oziębiania wystarcza przy przekraplaniu takich płynów, które posiadają wysoki punkt wrzenia, albo których ciepło utajone jest niewielkie. Pary takich płynów wymagają nieznacznego oziębiania. Do takich należy kwas azotowy. Przy przekraplaniu kwasu octowego lodowatego, który już nieznacznie niżej średniej temperatury skłonny jest do krzepnięcia, do oziębiania odbieralnika używa się niezbyt zimnej wody; przy przekraplaniu zaś kwasu siarkowego, wrzącego i przekraplającego się w  $t^{\circ} 325^{\circ}$ , samo powietrze wystarcza do oziębiania odbieralnika.



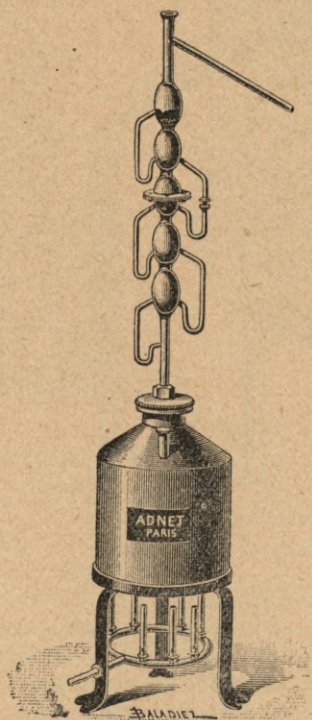
Rys. 42.

Destylacja płynów spirytusowych, eterów i wogóle płynów, posiadających niski punkt wrzenia, wymaga staranniejszego oziębiania zimną wodą i zastosowania chłodnicy. Destylacja taka odbywa się najczęściej z kolby szklanej, której otwór zamyka się szczelnie korkiem, w którym tkwi zgięta rurka; drugi koniec rurki łączy się z chłodnicą, która ochładza i skrapla pary płynu, zanim dojdą do odbieralnika. Jednym z najbardziej używanych podobnych przyrządów jest t. zw. chłodnica Liebiga. Przyrząd ten składa się z rurki szklanej, długości 60 — 90 cm., prostej lub spiralnie zwiniętej, albo wydętej w cały szereg baniek, w celu zwiększenia powierzchni chłodzenia. Rurka ta jest otoczona cylindrem blaszanym, lub szklanym, który u obydwóch końców przy pomocy korka lub rurki gumowej szczelnie przystaje do rurki powyżej opisanej. Cylinder ten ma dwa tubu-

sy: przez niżej położony wchodzi woda zimna, przez wyżej położony wypływa woda ogrzana.

Jeżeli pojedyncze części składowe mieszaniny, poddawanej destylacji, posiadają rozmaite punkty wrzenia, wówczas na początku destylacji przechodzi do odbieralnika składnik najbardziej lotny. Gdy następnie temperatura podniesie się do punktu wrzenia składnika trudniej lotnego, wówczas składnik ten zacznie się też przekraplać. Trzeba zaznaczyć, że w podobnej destylacji niema wyraźnej granicy odparowywania oddzielnych składników lotnych. Zazwyczaj ciało trudniej lotne przekrapla się w małej ilości razem z lotniejszymi; odparowuje się ono niejako w parze tego ostatniego.

Jeżeli zbieramy płyny, przechodzące do odbieralnika, przy rozmaitych punktach wrzenia, to destylację taką nazywamy c z ą s t k o w ą, f r a k c j o n o w a n ą.



Rys. 43.

Przy destylacji płynów mieszanych, lotniejszych i mniej lotnych, w celu zatrzymania płynu mniej lotnego nakłada się na naczynie destylacyjne t. zw. d e f l e g m a t o r y, zagęszczające pary płynu mniej lotnego, a przepuszczające pary płynu lotniejszego. Deflegmatory są różne, często są kulkowe, niekiedy zaś mają w sobie koszyczki z siatek platynowych, lub nawet małe lejki szklane, wreszcie są wypełnione kulkami szklanymi. Rys. 43 przedstawia urządzenie deflegmacyjne.

Jeżeli naczynie w części napełnione wodą zostanie szczelnie zamknięte, a następnie zamienimy wodę w niem przez ogrzanie w parę, wówczas para dzięki swej prężności wywierać będzie ciśnienie na ścianki naczynia. W miarę podnoszenia się temperatury i zwiększania ilości pary prężność jej też wzrasta (p. poniższa tabelka). Prężność pary więc jest zależna od temperatury: wzrasta ona i zmniejsza się wraz z temperaturą. Para, wypełniająca w danej temperaturze daną przestrzeń całkowicie, posiada zarazem największą prężność, czyli wywiera największe ciśnienie, jakie przy tej właśnie temperaturze jest w stanie osiągnąć. Para posiada wówczas maximum swej prężności w danej temperaturze (para nasycy przestrzeń).

Ciśnienie w <i>atm.</i>	1	2	3	4	5	10	15
Temperatura wrzenia	100°	120°	133°	143°	151°	180°	197°

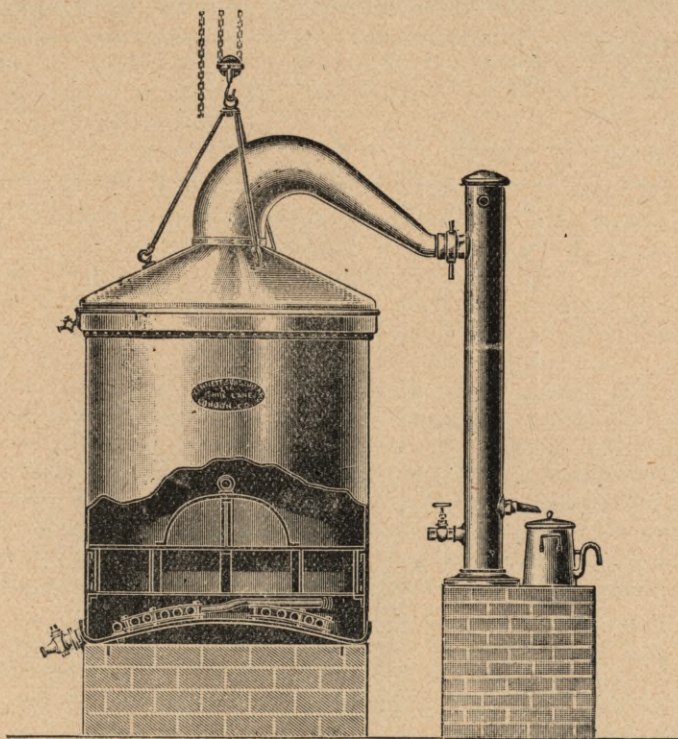
Gdy para wodna nie napotyka oporu przy uchodzeniu z naczynia, w którym się wytwarza, wówczas prężność jej nie jest większa, niż jedna atmosfera. Gdy natomiast naczynie posiada tak wąski otwór, że uchodząca nim ilość pary jest mniejsza, niż ilość jednocześnie wytwarzanej, wówczas też prężność pary w naczyniu wzrasta i punkt wrzenia się podnosi.

Na tem polega t. zw. destylacja w strumieniu pary, czyli destylacja, wykonywana przez doprowadzenie pary do naczynia destylacyjnego. Jeżeli kolbkę szklaną, w której znajduje się płyn, który mamy destylować, połączymy z kolbką większą, lub naczyniem blaszanem, w którym znajduje się wytworzona para, następnie kolbkę pierwszą połączymy z chłodnicą Liebiga, to będziemy mieli aparat do destylacji w strumieniu pary wodnej. Para wodna, wytwarzana w kolbce większej, przechodzi do kolbki następnej, porusza płyn w niej zawarty i oziębia się w chłodnicy.

W ten sam sposób może być zbudowany aparat większy, jeżeli przez hełm aparatu destylacyjnego przeprowadzimy rurkę, przez którą wprowadzać będziemy parę wodną pod ciśnieniem z kociołka parowego do alembika.

Do otrzymywania olejków lotnych z roślin używa się aparatu destylacyjnego bardzo prostej konstrukcji. Właściwy alembik miedziany może być zastąpiony mocną beczką dębową, w której znajduje się podwójne dno, z których jedno jest dziurkowane. Do beczki lub miedzianego alembika, wkłada się rośliny na dno dziurkowane, zwilża wodą, przykrywa hełmem i łączy z chłodnicą. Rura doprowadza z kotła parowego pod podwójne dno parę, która przechodzi przez warstwę roślin do chłodnicy. Para uchodząca z kociołka parowego do aparatu powinna posiadać taką prężność, aby mogła z siłą pewną przeniknąć przez warstwę roślin i, porwawszy z sobą olejek lotny, przeniknąć do chłodnicy. Dlatego para powinna posiadać

prężność conajmniej 1,5 Atm. Nie powinno się zatem wcześniej otwierać kurka, puszczającego parę z kociołka, zanim manometr nie wskaże około 2-ch Atm., gdyż po otwarciu kurka ciśnienie w kociołku nieco spadnie. Regulując ogrzewanie kociołka i otwierając mniej lub więcej kurek, można destylację doprowadzić do końca przy prężności pary równej 1,5 Atm. Po przejściu przez warstwę roślin para będzie wykazywać w hełmie już tylko prężność równą 0,1 Atm., ponieważ uległa ona po drodze ochłodzeniu, a nawet częściowemu zgęszczeniu, co oczywiście zmniejsza prężność. Przy kociołku parowym powinien znajdować się manometr, wskazujący ciśnienie.



Rys. 44.

Destylacja przy pomocy pary wymaga przedewszystkiem troskliwej uwagi przy regulowaniu ognia, aby wytwarzać równomiernie dostateczną ilość pary o wymaganej prężności, i aby kurek rury, doprowadzającej parę, był natychmiast po destylacji zamknięty, ponieważ para w kociołku po zgaszaniu paleniska oziębia się i skrapla, przez co wytwarza się częściowa próżnia w kociołku, do którego ciśnienie zewnętrzne atmosferyczne wtoczyłoby zawartość alembika, gdyby kurek powyższy był otwarty.

W przedstawionym na rys. 44 aparacie można pędzić olejek lotny z 1000 kg. roślin.

Bardzo ważną rolę w laboratorium farmaceutycznym odgrywa destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem, jak się zwykle mówi „w próżni”. Przez zmniejszenie ciśnienia obniża się punkt wrzenia, a przez to zapobiega się rozkładowi danego ciała, które nie wytrzymałoby wysokiej temperatury wrzenia. Jest to szczególnie ważne przy przyrządzaniu wyciągów roślinnych i wyciągów organoterapeutycznych.

Przyrządy do destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem muszą być mocne, szczelne, i są połączone z pompą rozrzedzającą wodną, rtęciową, czy też z pompą ssącą, poruszaną mechanicznie. Powinny mieć wakuometr, wskazujący stopień próżni powietrznej w cm. rtęci.

Aczkolwiek przy pomocy dobrych pomp wodnych można obniżyć ciśnienie atmosferyczne 760 mm. do 15—10 mm. słupa rtęci, a przy pomocy pompy rtęciowej (Geislera) do 0,5 mm., to jednakże w pracowniach farmaceutycznych używa się zwykle pomp ssących, ponieważ destylacja, czy wyparowywanie odbywa się zazwyczaj przy większych ilościach materiału.

Destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem przedstawia następującą zyski:

1. Większa część działających części składowych roztworów nie rozkłada się w temperaturze aparatu próżniowego.

2. Destylacja przebiega o wiele szybciej, często nie da się przeprowadzić bez aparatu próżniowego.

3. Zaoszczędzamy na opale.

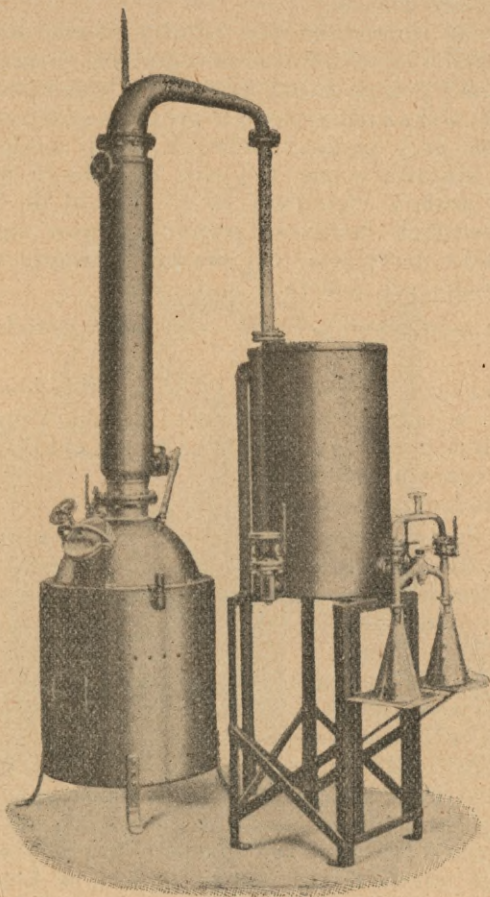
Aparaty destylacyjne próżniowe znajdujemy dziś prawie w każdym większym laboratorium. Prawie wszystkie roztwory ekstraktów wyparowujemy w tego rodzaju aparatach próżniowych aż do gęstości syropu, aby je dalej przerabiać w suszarkach próżniowych.

Ważnymi częściami aparatu destylacyjnego próżniowego są kondensator powierzchniowy i pompa. Kondensator powierzchniowy służy do tego, aby znowu zagęścić pary, wydobywające się z płynu, np. jeżeli chcemy znowu zagęścić wyparowany spirytus, lub eter, to kondensator musi mieć możliwie dużą powierzchnię. Jeżeli jednak chcemy usunąć z roztworów wodę, to można kondensator zupełnie usunąć; łączymy w tym wypadku kocioł próżniowy wprost z pompą. Pompa musi być wtedy t. zw. pompą moką, w której para wodna łączy się z wodą pompy i jest wydalana. Przy nisko wrzących płynach stosujemy zwykłą pompę przy włączeniu urządzeń kondensacyjnych.

Jeżeli chcemy łatwiej parujące części oddzielić od destylatu, wtedy stosujemy zamiast zwykłych kondensatorów urządzenia chłodzące. Zbiornik, stojący ponad kotłem destylującym, działa tu jak chłodnica zwrotna, wyżej wrzące części kondensują się i spływają z powrotem do naczynia destylacyjnego, niżej wrzące zaś przechodzą rurą do następnego zbiornika, aby tu się skondensować, a po skończeniu destylacji być spuszczone do naczyń.



W wyżej opisanych aparatach destylacyjnych próżniowych dają się ciecze wyparowywać tylko do określonego stężenia. Wystarczają one do odparowania miodu, roztworów słodowych do żądanego stężenia syropu, lub też powidełek, które w dużej temperaturze są płynne, przy oziębieniu stają się gęstsze, i wskutek zawartości ciał pektynowych robią się stałe.

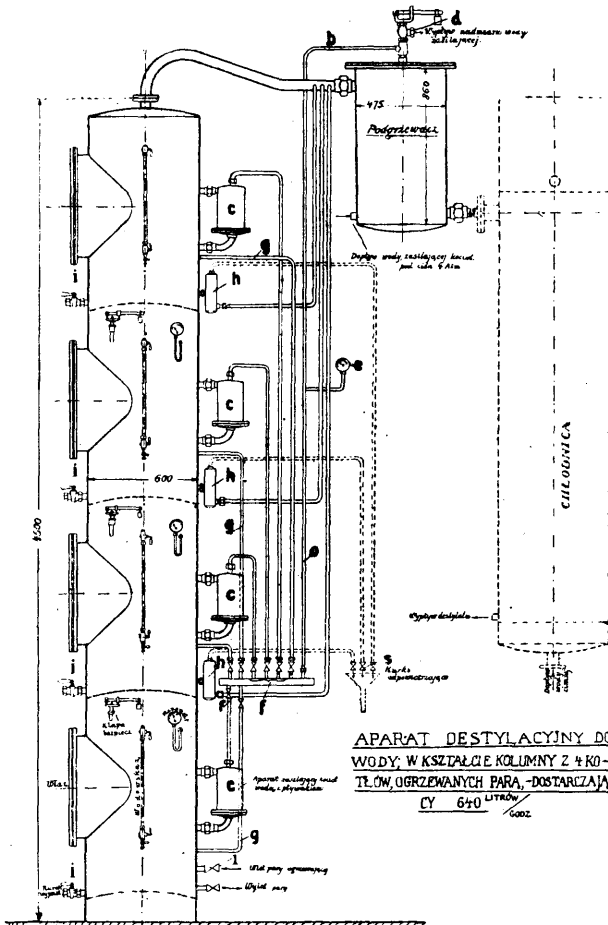


Rys. 45.

Jeżeli jednak chcemy roztwór wyparowywać dalej aż do stanu stałego, lub aż do utworzenia się suchego proszku, to w tym celu używamy już suszarek próżniowych.

Rysunek 45 przedstawia aparat, przeznaczony do rektyfikacji olejków lotnych w próżni, jako też i do destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem innych płynów. Aparat musi być jeszcze połączony z pompą, na rysunku nie uwidoczniłą.

Nawiązując do destylacji wogóle, musimy zaznaczyć, że woda przekroplona w przemyśle farmaceutycznym jest produktem bardzo ważnym. W wielkich ilościach używa się jej do fabrykacji wód mineralnych sztucznych. Aparat, który może dostarczyć wody przekro-



Rys. 46.

plonej na potrzeby wielkiej produkcji, jest przedstawiony na rys. 46. a znajduje się w Warszawie w fabryce przetworów farmaceutycznych i wód mineralnych „Motor”.

Aparat ten jest skonstruowany w ten sposób, aby dawał jak najmniej strat ciepłych.

Składa się on z kolumny, utworzonej przez 4 kotły, jeden na drugim, ogrzewane parą. Kotły napełniamy wodą prawie do połowy

szkieł wodowskazowych zapomocą przewodów napełniających g; następnie wpuszczamy parę, ogrzewającą kotły przez wentyl l. Jednocześnie otwieramy kurki powietrzne s, znajdujące się poniżej naczyń powietrznych h, w celu wypuszczenia powietrza z kotłów; po pewnym czasie zaczną z nich wychodzić mieszanina pary i powietrza. Gdy będziemy mogli przyjąć, że wypływa tylko strumień czystej pary, wtedy przymykamy te kurki s tak, aby były nieco tylko otwarte przez cały czas destylacji w celu wypuszczenia nowych porcji powietrza, które wraz z wodą, zasilającą kocioł dostaje się do środka.

Kotły wytwarzają parę pod różnem ciśnieniem: kocioł dolny pod ciśnieniem 3,5 Atm., i tak też nastawiamy klapę bezpieczeństwa, aby po przekroczeniu tego ciśnienia dawała uchodzić parze; kocioł drugi — przy ciśnieniu 2 Atm., trzeci — 0,8 Atm., czwarty zaś przy nadciśnieniu równem zeru. Para z kotłów zbiera się w przewód, idący do t. zw. podgrzewacza, gdzie oddaje część ciepła wodzie, napompowywanej pod ciśnieniem do kotłów, — skrapla się zaś w chłodnicy, oddając wodzie chłodzącej resztę ciepła, i wreszcie ścieka do podstawionych naczyń.

Chłodnicę nastawiamy w ten sposób, aby przy pełnym biegu aparatu odpływająca woda miała około 80° C. Ogrzaną wodą z chłodnicy zasilamy kotły przy pomocy pomp, wtłaczających ją do kotłów pod ciśnieniem 4 Atm. (aby przewyciężyć ciśnienie pary w kotle) przez przewód b—o, krany f, i przyrządy zasilające z pływakami — c. Pływaki w tych przyrządach normują dopływ wody do kotła tak, aby nie był on wyższy od poziomu, odpowiadającego połowie wysokości szkieł wodowskazowych; po przekroczeniu tego poziomu pływak zamyka dopływ wody, a nadmiar jej (wobec wzrostu ciśnienia w przewodach ponad 4 Atm.) uchodzi przez rurkę d, zamykaną i otwieraną przez klapę bezpieczeństwa.

Aparat ten dostarcza przy pełnym biegu około 640 litrów wody destylowanej na godzinę i odznacza się ekonomją paliwa, szczególnie przy użytkowaniu do ogrzewania wody w kotłach pary użytej z maszyn, któraby w innym wypadku oddała swe ciepło bez pożytku atmosferze, — następnie przez użycie do zasilania kotłów wody ogrzanej z chłodnicy, i doprowadzonej do jeszcze większej temperatury w t. zw. podgrzewaczu.

**Przestalenie** (Sublimatio). Przestalenie jest to właściwie destylacja ciał stałych, które w wysokiej temperaturze przechodzą w stan pary; para ta po ochłodzeniu staje się znowu ciałem stałym, nie przechodząc przez stan płynny.

Chlorek amonowy przy ogrzaniu zamienia się na parę, która przy oziębieniu zestala się, lecz podczas ogrzewania nie topi się.

Jod ogrzany zamienia się na fioletową parę, która po ochłodzeniu, zgęszczając się, osiada na ściankach naczynia w postaci kryształów.



Jeżeli kamforę nagrzewać w próbówce nad małym płomieniem aż do stopienia, potem silniej aż do wrzenia, to wrząca kamfora zamienia się na ciężką, białą parę, która osiada na chłodniejszych ściankach próbówki w postaci śnieżnego szronu.

Przestalenie ciał stosuje się w następujących przypadkach:

- a) aby oddzielić ciała lotne od innych nielotnych, lub mniej lotnych (np. przyrządzanie kwasu bęźdzwinowego);
- b) do oczyszczania pewnych ciał lotnych (oczyszczanie jodu, rafinowanie kamfory, chlorku amonowego, arseniku);
- c) do krystalizowania niektórych związków lotnych (chlorek rtęciowy, Hydrarg. chlorat. corros.);
- d) do proszkowania siarki, kalomelu i t. p.

Proszkowanie to odbywa się w ten sposób, że siarka ogrzana stapia się i wrząca zamienia na parę, którą przeprowadza się do obszernej zimnej komory. W komorze tej zastyga, będąc zmieszana z powietrzem, na miazki proszek. Chlorek rtęciawy (Hydrargyrum chloratum mite), ogrzany do stanu pary, przechodzi do obszernego naczynia, do którego jednocześnie wprowadza się zimne powietrze, albo parę wodną. Powietrze lub para wodna współdziała przy zestalaniu się par na miazki proszek.

W pracowniach farmaceutycznych do przestalania używa się kolb szklanych, retort, kulistych naczyń szklanych, których dolną część wypełnioną ciałem, które ma być przestalone, ustawia się na kąpeli piaskowej w ten sposób, że część górna jest ochładzana przez otaczające powietrze. Naczynia należy ogrzewać stopniowo, coraz silniej aż do całkowitego usunięcia wilgoci, poczem przykrywa się otwór kolby zatyczką ogniotrwałą, np. z azbestu, lub kredy, albo łączy zapomocą rurki z odbieralnikiem, i ogrzewa w dalszym ciągu. Ciało przestalone osiada na górnem sklepieniu naczynia, lub w odbieralniku; zbiera się je po ochłodzeniu i rozbiciu naczynia.

Do przestalania ciał, wymagających silnego ogrzewania aż do czerwoności, używa się naczyń z gliny piaskowej.

Ciała organiczne przestala się z naczyń kamionkowych w postaci parownic. Parownice te przykrywa się bibułą, na którą nakłada się stożek z kartonu, doskonale dopasowany do brzegów parownicy, a u wierzchołka przedziurawiony. Para, przechodząc przez bibułę, oczyszcza się i następnie kondensuje na wewnętrznej powierzchni stożka.

Do ogrzewania aparatów przestalających trzeba zawsze używać w laboratorium farmaceutycznym kąpeli piaskowych, ponieważ wtedy ogrzewanie jest równomierne.

Ochładzanie należy tak regulować, aby para, kondensując się, od razu przechodziła w stan stały, a nie pośrednio przez stan płynny. Uwaga ta odnosi się do tych ciał, które topią się, zanim się zamieniają w parę.

Im wolniej odbywa się kondensacja, tem piękniejsze otrzymuje się kryształę.

**Parowanie (Vaporisatio).** Parowanie, albo wyparowywanie jest z punktu widzenia fizycznego jednym i tem samym zjawiskiem, t. j., że płyn skutkiem różnych przyczyn przechodzi w stan pary.

W praktyce używamy terminu *parowanie*, gdy chodzi o użytkowanie pary czy to dla celów technicznych, czy leczniczych, zaś terminu *wyparowanie*, gdy chodzi o produkt pozostały po wyparowaniu całkowitem płynu, np. przy wyciągach, lub o zagęszczenie rozcieńczonego roztworu.

Parowanie jest zależne od różnych warunków fizycznych: jest tem szybsze,

- a) im wyższa jest temperatura,
- b) im większa powierzchnia płynu parującego,
- c) o ile jest przewiew powietrza, czyli para nie nasycy powietrza ponad płynem,
- d) o ile ciśnienie na powierzchnię płynu jest jaknajmniejsze.

Płyn, przeznaczony do parowania, wlewa się do parownicy, lub krystalizatora.

Parowanie bywa: 1) samorodne (spontaniczne), 2) przy użyciu ciepła, 3) przy zastosowaniu próżni.

Płyny lotne i w ilości niewielkiej wyparowuje się wprost w temperaturze zwykłej, w płaskich parownicach, lekko przykrytych w celu ochrony przed pyłem.

Parowanie w zwykłej temperaturze ułatwia się niekiedy przez wstawienie płynu pod klosz szklany, gdzie znajduje się środek odwadniająca, jak np. stężony kwas siarkowy, wapno palone, chlorek wapniowy, bezwodnik fosforowy i t. p.

Parowanie na powietrzu w temperaturze zwykłej stosuje się dość często w laboratorium farmaceutycznym, jak np. przy wysuszeniu osadu zasadowego azotanu bizmutu, albo węglanu sodowego.

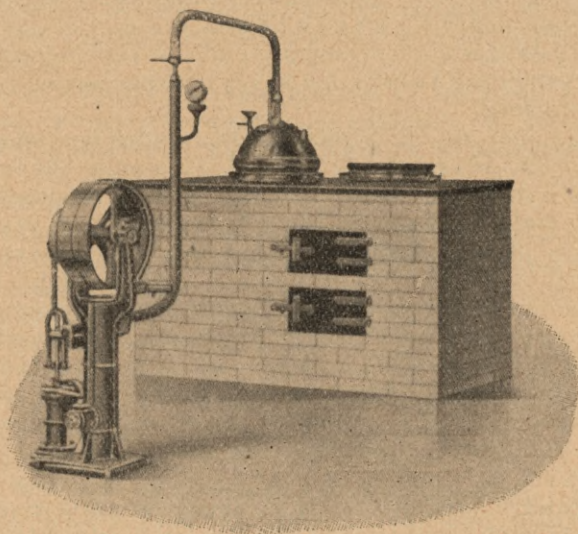
Płyny w większej ilości, przeznaczone do wyparowania, paruje się albo wprost na ogniu, albo na kąpeli wodnej, piaskowej, lub w suszarce. Parowanie na ogniu odbywa się wtedy, gdy płyny są bardzo rozcieńczone i nie rozkładają się podczas wrzenia. Wyparowanie zupełne nie odbywa się na ogniu do końca; podparowuje się roztwór na ogniu do pewnego stężenia, a następnie — na kąpeli wodnej.

Parowanie na kąpeli wodnej odbywa się w  $t^{\circ} 100^{\circ} \text{C}$ . Kąpiel wodną można urządzić z jakiegokolwiek kociołka, który napełnia się wodą, stawia na ogniu, a na kociołku umieszcza się parownicę. Jeżeli chodzi o długie parowanie na kąpeli wodnej, to do tego celu używa się kąpeli o stałym poziomie wody, która stopniowo dopływa w miarę ubywania albo z kurka wodociągu, albo z rezerwoaru. Jeżeli wody wpłynie za dużo, to nadmiar jej wylewa się przez boczną rurkę.

W pewnych szczególnych wypadkach trzeba, aby kąpiel wodna miała temperaturę ponad  $100^{\circ} \text{C}$ ., wtedy zamiast wody w kąpeli używa się roztworów soli nasyconych na gorąco. Np. roztwór chlorku sodowego ma temperaturę wrzenia  $108,4^{\circ} \text{C}$ ., azotanu potasowego  $115,2^{\circ}$ , chlorku wapniowego  $179,5^{\circ}$  i t. d.

Temperaturę wyższą można osiągnąć, gdy zamiast kąpieli wodnej użyjemy kąpieli olejowej (do 300° C.), kąpieli piaskowej, lub glicerynowej.

Płyny parują szybko, gdy zostanie zmniejszone ciśnienie powietrza; dlatego parowanie odbywa się w przyrządach, w których osiągamy zmniejszone ciśnienie przy pomocy pompy pneumatycznej w większych przyrządach, albo pompy wodnej lub rtęciowej w mniejszych.



Rys. 47.

Wyparowywanie w próżni odbywa się wtedy, gdy płyny, które wyparowujemy, psują się w wyższej temperaturze, lub przy dłuższym działaniu powietrza. Wyciągi organoterapeutyczne należy odparowywać w próżni.

Wyparowywanie idzie jeszcze szybciej, gdy razem z próżnią zastosujemy lekkie ogrzewanie (p. poniższa tabelka). Rys. 47 przedstawia aparat do wyparowywania w próżni (pod zmniejszonym ciśnieniem) i lekko podgrzewany.

Temperatura powietrza w °C.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Próżnia w cm. Hg.	75,5	75,0	74,3	72,5	70,5	66,8	61,1	52,6	40,5	23,5	+0
Pręężność pary wodnej w mm. Hg.	4,600	9,165	17,391	31,548	54,906	91,980	184,786	233,08	354,6	525,4	760

Parowanie płynów odbywa się do stopnia różnego stężenia; stężenie oznacza się zapomocą *areometru*, albo według konsystencji oznaczonej na oko, jak np. przy wyparowywaniu niektórych wyciągów roślinnych, przy krystalizowaniu soli. Niekiedy wyparowuje się płyn aż do suchości.

**Krystalizowanie** (*Cristallisatio*). Gdy ciało ze stanu płynnego lub gazowego przechodzi wolno w stan stały, to jego cząsteczki mają tendencję do grupowania się symetrycznego i tworzenia postaci geometrycznych, regularnych. Zjawisko to nazywamy *krystalizacją*, a utworzone figury *kryształami*.

Przez krystalizację otrzymujemy ciała w zupełnej czystości.

Ciała krystaliczne tworzą się: a) przy wyparowywaniu, b) topieniu, i c) przestalaniu.

Ciała, zdolne do krystalizowania, wydzielają stopniowo ze swych roztworów kryształy w miarę ubywania rozpuszczalnika. Z kilku tylko wyjątkami, woda, spirytus, i inn., rozpuszczają coraz więcej danego ciała, im bardziej wzrasta temperatura, czyli rozpuszczalność ciała w płynie wogóle wzrasta w miarę podnoszenia się temperatury płynu. Gdy temperatura spada, odpowiednio też zostają zmienione stosunki rozpuszczalności, i z roztworu, nasyconego w wyższej temperaturze, przy ochładzaniu wydzielają się kryształy. Roztwór pozostały jest roztworem *nasyconym* w danej temperaturze.

Gdy do porcelanowej parownicy wlejemy 60 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, ogrzejemy następnie do 100° C., dosypiemy 1,5 razy więcej surowej saletry potasowej, i odsączymy na gorąco, otrzymamy roztwór który odstawiamy, aby powoli ostygł. Po upływie dnia otrzymamy prawie 55 g. saletry, wydzielonej w postaci przyrmatycznych kryształów. Pozostały płyn, zawierający obok saletry sole, które ją zanieczyszczały, czyli t. zw. *ług pokryształiczny* zlewamy, kryształy zaś zbieramy na lejku szklanym, skąd spływa z nich woda kroplami. Przez powtórne wykrysztalizowanie możemy całkowicie oczyścić surową saletrę. Jeżeli ług pokryształiczny w części odparujemy, otrzymamy w ten sposób bardziej stężony roztwór, z którego znów pewna część saletry wykrysztalizuje.

Gdybyśmy do tych 60 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej dodali podczas gotowania tyle saletry, ile by się tylko mogło rozpuścić, to zużylibyśmy około 200 g. i otrzymalibyśmy roztwór saletry nasycony przy punkcie wrzenia, równym 115° C. Pozostawiwszy ten nasycony roztwór w spokoju w celu ostygnięcia, spowodowalibyśmy wykrysztalizowanie znaczniejszej ilości soli, niż w powyższym wypadku; ług pokryształiczny wszakże będzie zawsze roztworem nasyconym w temperaturze, do której roztwór został oziębiony.

Gdy roztwór zawiera nieznaczne ilości ciała, które mamy wykrysztalizować, wówczas roztwór ten należy odparowywać, dopóki zawartość rozpuszczalnika nie dojdzie do takiej ilości, która nie może już całkowitej ilości tego ciała utrzymać w rozpuszczeniu. W wielu roztworach solnych ten punkt krystalizacji daje się spostrzedz przez

wydzielanie się kryształów w postaci błonki na powierzchni roztworu. Gdy następnie roztwór oziębimy, krystalizacja odbywa się w dalszym ciągu, przede wszystkim na ściankach bocznych naczynia, które najprędzej się oziębiają.

Bywają jednak i takie ciała krystalizujące, których roztwory podczas odparowywania nie tworzą podobnej błonki na powierzchni, np. winian sodowo-potasowy (Natrio-Kalium tartaricum). W takim razie kilka kropeł gorącego roztworu wylewamy na zimną płytkę szklaną. Jeżeli w kroplach tych następuje natychmiast wydzielanie małych kryształów, znaczy to, że roztwór znajduje się już w takim stopniu stężenia, że może być odstawiony w miejsce chłodne do dalszej krystalizacji.

Najodpowiedniejsze do krystalizacji są naczynia porcelanowe, albo kamienne, mniej odpowiednie — szklane. W fabrykach chemicznych wielkie ilości soli wykrysztalizowują w beczkach i kadziach drewnianych. Na powierzchniach chropowatych kryształy osiadają szybciej i obficie.

Warunkami, sprzyjającymi wytwarzaniu się pięknych i dużych kryształów, są: a) spokój, b) powolne ostygnięcie, c) stopniowe odparowywanie rozpuszczalnika, d) używanie niezbyt przesyconych roztworów, — wogóle powolny przebieg krystalizacji.

Przy szybkim ostygnięciu i odparowywaniu, wstrząsaniu i poruszaniu roztworu, otrzymujemy małe i niewyraźne kryształy. Niekiedy jest to celowe przy otrzymywaniu kryształów siarkanu magnezowego, siarkanu cynkowego, azotanu potasowego i inn.

Ł u g p o k r y s t a l i c z n y, czyli płyn, z którego wykrysztalizowały dane kryształy, oddzielamy od tych ostatnich. W tym celu kryształy, po zlaniu z nich ługu pokryształicznego, umieszczamy na cedzidle, albo na porcelanowym lejku, zaopatrzonym w otwory, albo wreszcie na zwykłym lejku szklanym. Pozostała na kryształach część płynu spływa doreszty. Jeżeli ług pokryształiczny zawiera obce, zanieczyszczające ciała, wówczas kryształy zmywamy możliwie dokładnie małą ilością rozpuszczalnika na zimno. Przez odparowanie na powietrzu, lub w ciepłym miejscu, albo przez wyciskanie na bibule, suszymy kryształy doreszty. Soli łatwo wietrzejących nie można oczywiście suszyć w ciepłe, jak i kryształów, roztopiających się w wodzie krystalizacyjnej, np. sól glauberska, siarkan żelazawy.

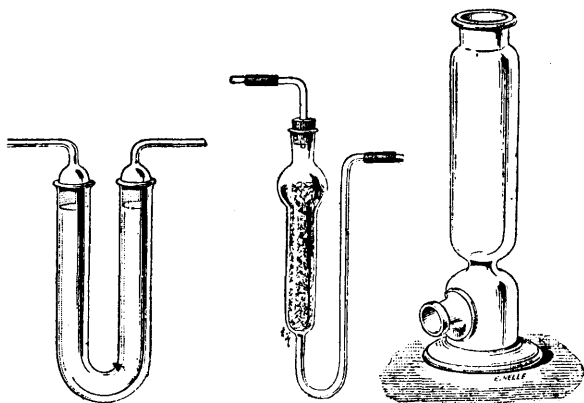
Wogóle czynność krystalizowania, zbieranie, oraz suszenie kryształów należy dostosowywać do właściwości krystalizującego ciała. Np. sól kuchenna posiada nader wybitną własność rozpuszczania się w prawie jednakowej ilości zimnej i gorącej wody. Gdy odparujemy nasycony roztwór soli kuchennej, wydziela się ona w postaci małych, mętnych, sześciennych kryształów w tym samym stopniu, w jakim uchodzi woda. Chcąc otrzymać kryształy większe i przezroczyste, musimy pozwolić roztworowi odparowywać się stopniowo w miejscu umiarkowanie ciepłym.

Niektóre sole, jak jodek potasowy, żelazocjanek potasowy, chlorek amonowy, sole kwasu będzwinowego, wykwitają podczas krystalizacji, a nawet podczas odparowywania ich roztworów. Miano-



wicie z roztworów tych soli osiadają wokoło ich powierzchni warstwy kryształów, na tych warstwach, a również pomiędzy nimi i ściankami naczyńia roztwór podnosi się wskutek włoskowatości, paruje, i nad wydzielonymi już kryształami wydziela nowe. Roztwór podnosi się coraz bardziej ku górze i w ten sposób tworzą się coraz to nowe kryształy, aż wreszcie roztwór występuje ponad brzeg naczyńia i kryształy poczynają się wydzielać na ściance zewnętrznej. Przez częste oddzielanie utworzonych warstw można zapobiedz występowaniu roztworu poza brzegi naczyńia. W podobny sposób odbywa się wykwitanie saletry na skałach, na powierzchni ziemi i na starych murach.

Niektóre ciała, jak siarka, bizmut, stopione przyjmują po ostygnięciu postać krystaliczną, określoną.



Rys. 48.

Rys. 49.

Rys. 50.

Ażeby otrzymać kryształy tych ciał, topi się np. siarkę w tyglu i pozostawia do wolnego stygnięcia, poczem, gdy jeszcze całkowicie nie zastygnie, ale powierzchnia będzie już twarda, wtedy przebija się ją, wylewa płyn nie zastygnięty, a na dnie i po bokach naczyńia pozostają utworzone kryształy.

Pewne ciała krystalizują przy przestalaniu bardzo pięknie, jak np. sole amonowe, chlorek rtęciowy i in.

**Wysuszenie** (Siccatio, Dilapsio). Wysuszenie jest czynnością bardzo ważną, czy to w laboratorium analitycznym, czy farmaceutycznym. Przyrządy do wysuszania, t. zw. suszarki są rozmaitej konstrukcji, wszystkie zmierzają do tego samego celu, aby dane ciało wysuszyć szybko i w możliwie najniższej temperaturze.

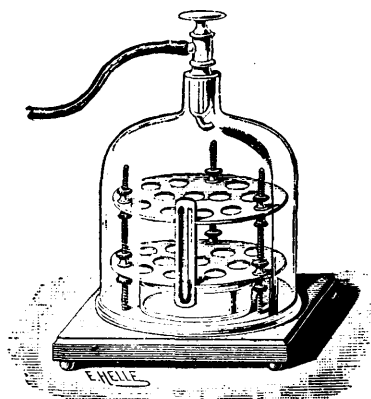
Wysuszenie jest czynnością, za pomocą której pozbawia się ciało wilgoci, zawartej w niem w mniejszej lub większej ilości.

Ciałami, które suszymy w laboratorium, są gazy, płyny i ciała stałe.

Wysuszenie g a z ó w odbywa się przez przeprowadzenie ich ponad ciałami, pochłaniającymi wodę, a zawartymi w rurkach szklanych w kształcie litery U (rys. 48, 49), albo w specjalnych cylindrach z podstawą (rys. 50).

Ciałami, pochłaniającymi wodę, są: pumeks zwilżony kwasem siarkowym, potaż żrący w kawałkach, stopiony chlorek wapniowy i t. d.

Do wysuszania p ł y n ó w należy stosować rozmaite sposoby. Jeżeli płyn nie jest lotny, np. gliceryna, to wystarczy wyparowywanie na ogniu. Jeżeli zaś płyn, który należy uwolnić od wody, jest lotny, jak np. spirytus, to można go oddzielić od znacznej części wody za pomocą destylacji cząstkowej. Ale również można usunąć wodę za pomocą ciał pochłaniających wodę. Np., aby otrzymać alkohol absolutny, nalewa się go kilkakrotnie na świeżo palone wapno, albo tlenek barowy. Również w taki sam sposób wysusza się eter i chloroform, wyklócając je z suchym chlorkiem wapniowym, bezwodnym węglanem sodowym, bezwodnym siarkanem sodowym i t. p.



Rys. 51.

Ciała stałe, o ile nie ulegają rozkładowi w zetknięciu z powietrzem, albo nie przyciągają wilgoci z powietrza, można wysuszyć przez rozłożenie ich na miejscu przewiewnem. W ten sposób wysusza się osady, lub sole, otrzymane przez krystalizację (z wyjątkiem soli rozplwających się na powietrzu), rozkładając je na talerzach porowatych. W niektórych wypadkach wysusza się kryształy wprost przez zetknięcie z bibułą, jak np. siarkan magnezowy, węglan wapniowy.

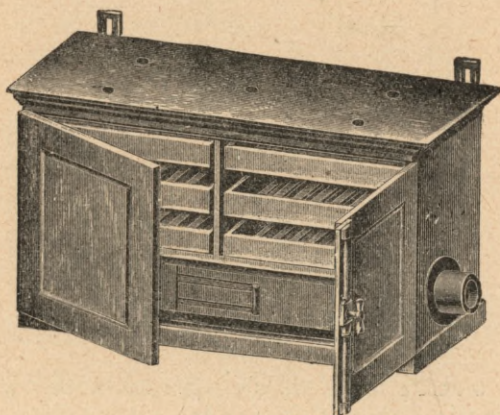
Najczęściej wysusza się ciała wilgotne, zwłaszcza chemiczne, w atmosferze wysuszającej. Taką atmosferę wytwarza się w przyrządach, zwanych e k s y k a t o r a m i, w postaci zamkniętych kloszów szklanych.

W kloszu takim umieszcza się na spodzie naczynia środek wysuszający, jak wapno palone, stopiony chlorek wapniowy, bezwodnik fosforowy, kwas siarkowy, oraz ciało przeznaczone do wysuszenia. Niektórzy polecają umieszczanie środka wysuszającego powyżej ciała wysuszanego.

Niektóre ekcykatory posiadają na górnej części kurek, przez który można wypompować powietrze i utworzyć próżnię (rys. 51).

Dobrze urządzone suszarki są jednym z najniezbędniejszych przyrządów w laboratorium farmaceutycznym. Suszarki te powinny być różnych typów stosownie do rodzaju surowca, lub przetworu, jaki ma być suszony. W każdym laboratorium powinna być suszarka, zbudowana w sposób następujący; pewna niewielka przestrzeń w izbie laboratoryjnej zabudowuje się szczelnie tak, że przedstawia niewielką izbę; izba ta ogrzewana jest albo przez zwykłe piece, posiadające palenisko na zewnątrz, od których idą długie rury dymowe, które oddają swe ciepło suszarni. Ogrzewanie może być również uskutecznione przy pomocy radiatorów, ogrzewanych parą, lub przez wpuszczanie ciepłego powietrza do suszarni. W dolnej i górnej części suszarni, po przeciwnych stronach umieszczone są wentylatory, z których dolny włacza powietrze do suszarni, górny — wyciąga je wraz z parami na zewnątrz.

Suszarkę mniejszą ogrzewaną parą, przedstawia rys. 52.



Rys. 52.

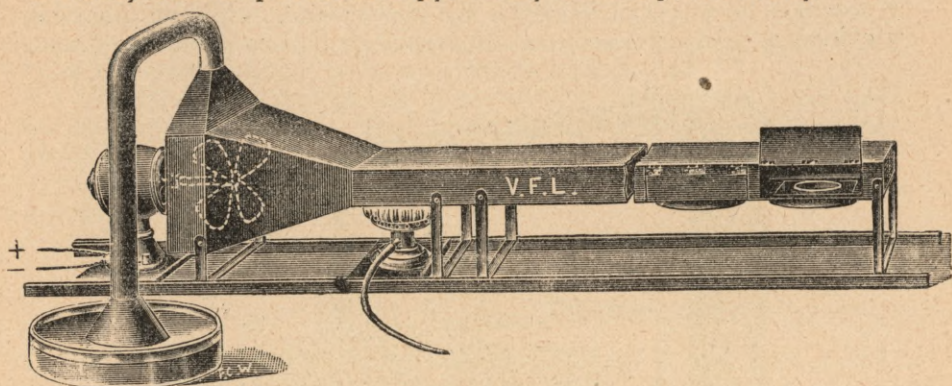
Jest ona zbudowana z drzewa, wysokości 42 — 60 cm., szerokości 85 cm. i głębokości 40 — 45 cm., i zawiera 4, 6, albo 8 półek.

Budową i kształtem są do powyższej podobne suszarki z miedzi lub żelaza. Posiadają one podwójne ścianki i są ogrzewane zapomocą ciepłego powietrza, wody, lub pary. Jeżeli chodzi o suszenie w temperaturze wyższej, to w przestrzeń pomiędzy dwiema ściankami nalewa się gliceryny, albo oleju.

Do szybkiego wysuszenia, szczególnie płynów w mniejszej ilości, lub zmiażdżonych ciał organicznych, służy suszarka o przewiewie ciepłego powietrza, według rys. 53.

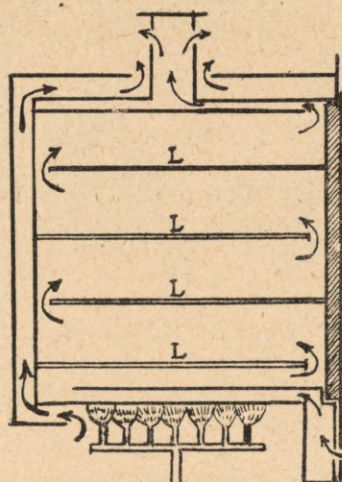
Suszarka ta zbudowana z blachy, długości 1 m., szerokości 20 cm., i wysokości 12 cm., posiada urządzenie do właczania powietrza i do ogrzewania go następnie. Właczane powietrze przechodzi przez płótkę, w której pozostaje pył, następnie przechodzi przez warstwę ogrzanych strużek miedzianych. Podobną suszarkę

można łatwo zbudować z drzewa, w postaci długiej skrzynki oszkłonej, z dnem z blachy. Przez ogrzewanie dna ogrzewa się powietrze w suszarce, będące w stałym ruchu z powodu działania wentylatora. Do oczyszczania powietrza z pyłu służy rama z płatem waty.



Rys. 53.

Suszarki z przewiewem powietrza o temperaturze zwykłej, albo ogrzanego, są najlepsze i mają najszersze zastosowanie przy wysuszaniu przetworów farmaceutycznych. Rys. 54 przedstawia schemat takiej suszarki.

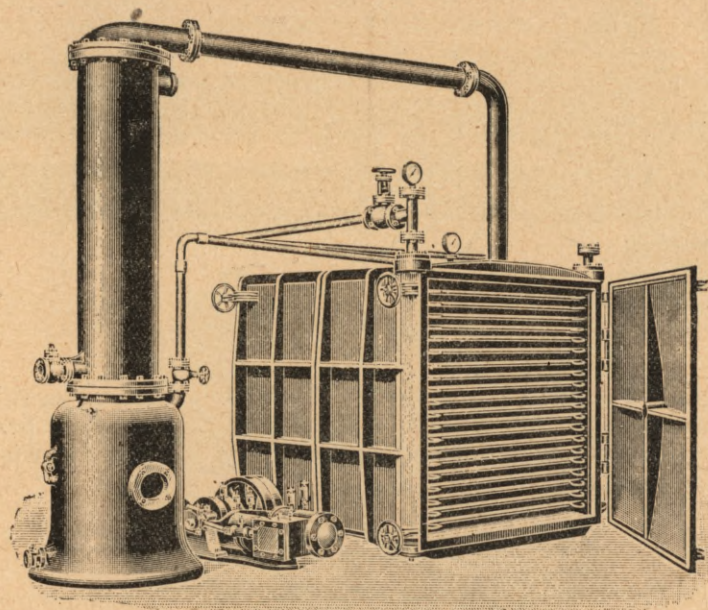


Rys. 54.

Jest to suszarka z blachy miedzianej na nóżkach, ogrzewana od dna, posiadająca półki L, w ten sposób rozmieszczone, aby ciepłe powietrze mogło swobodnie krążyć po całej suszarce, jak wskazują strzałki.

Wreszcie najlepsze, chociaż kosztowne i wymagające umiejętnej obsługi są suszarki próżniowe (vacuum).

Na rys. 55 widzimy suszarnię próżniową z kondensatorem. W suszarni tej wysusza się zioła, korzenie, owoce, wyciągi, przetwory cukrowe, gumy, mleko i t. p. w przeciągu bardzo krótkiego czasu.



Rys. 55.

Suszarka taka może mieć zastosowanie tylko w dużych fabrykach farmaceutycznych. Dla laboratorium aptecznego wystarcza suszarka, przedstawiona na rys. 56.

**Topienie (Fusio).** Topienie się jest to przechodzenie ciała stałego w stan płynny pod działaniem ciepła. Każde ciało topliwe, w stanie czystym, posiada zawsze jeden i ten sam punkt topliwości, t. zn. topi się w tej samej temperaturze.

Czynność topienia stosujemy w laboratorium chemicznym jako czynność przedwstępną do oznaczania punktu topliwości, w celu identyfikowania, oraz oznaczenia czystości danego ciała; zaś w laboratorium farmaceutycznym — do wytwarzania pewnych postaci leków, np. pałeczek azotanu srebrowego, potażu żrącego, i wszystkich przetworów z tłuszczów, wosku i t. p.

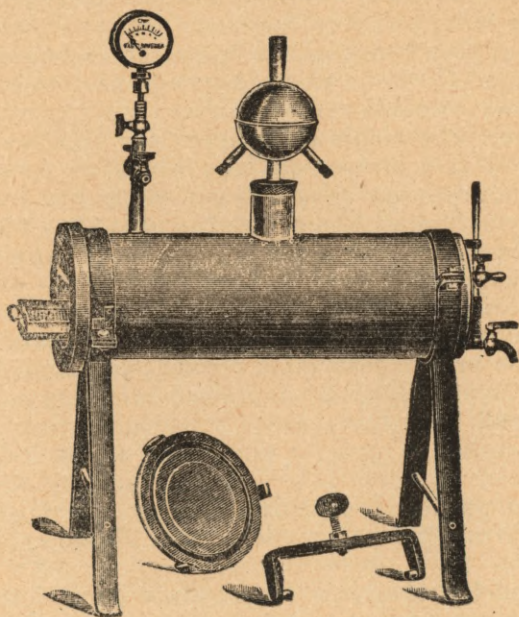
Co się tyczy topienia soli, należy zauważyć, że niektóre sole ogrzane topią się najpierw w swej wodzie krystalizacyjnej, a dopiero po wyparowaniu wody pozostały proszek stapia się na właściwy płyn, jak np. chlorek wapniowy (w t° 723° C.).

Stapianie ma wpływ na połączenia chemiczne, np. siarka i żelazo przy stopieniu łączą się na siarczek żelaza, FeS.

Niekiedy przez stopienie z mieszaniny oddziela się ciało topliwe od nietopliwych, np. przy oczyszczaniu siarczku antymonowego, Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

Niektóre ciała krystalizują po stopieniu i następnie ochłodzeniu, np. siarka.

Do topienia używa się tygielków porcelanowych, platynowych,



Rys. 56

srebrnych, a niekiedy żelaznych. Topienie odbywa się albo w zwykłym, nie świecącym płomieniu gazowym, w płomieniu palnika, połączonego z mieszkiem do wtłaczania powietrza, albo w specjalnych piecach. Przy użyciu tygli platynowych należy uważać, aby: a) nie topić w nich sody żrącej, potażu żrącego i wodorotlenku barowego, które nadżerają platynę; b) rodzimych metali, stopów metalicznych i takich połączeń, które przy stopieniu wydzielają łatwo topliwy metal, tworząc stop z platyną, jak np. połączenia ołowiu, srebra, bizmutu, arsenu, antymonu, cyny; c) siarczków metali, azotanów i cjanów potasowców np. saletry i cjanu potasowego, fosforanów w obecności ciał organicznych, oraz ciał, które mogą wydzielać chlor np. przy topieniu z chloranem potasowym — fluor, brom i jod.

Przy zbyt długim ogrzewaniu platyna łączy się także z krzemionką i z węglem, i staje się krucha.

Sodę żrącą, potaż żrący i wodorotlenek barowy topi się w naczyniach srebrnych, zaś we wszystkich innych przytoczonych przypadkach używa się tygielków porcelanowych.

Zanieczyszczone naczynia platynowe oczyszcza się łatwo, jeżeli w nich stopimy kwaśny siarkan potasowy, lub boraks, a następnie wygotujemy z wodą. Można także oczyścić takie naczynia, gotując w nich przez pewien czas stężony kwas azotowy.

Ze względu na ważność oznaczania punktu topliwości w celu identyfikowania surowców i leków, i oznaczania ich czystości, oraz na nadawanie niektórym lekom właściwych postaci, topienie jest bardzo ważną czynnością w laboratorium farmaceutycznym.

**Oziębianie (Refrigeratio).** Oziębianie jest to czynność ochładzania ciał do temperatury niższej, niż temperatura powietrza atmosferycznego, albo poniżej 0°; proces ten polega na wzajemnem dążeniu dwóch ciał do wyrównania temperatury.

Oziębianie ma za zadanie skroplenie par i niektórych gazów, zamrażanie wody w celu otrzymania lodu, obniżenie temperatury przy reakcjach chemicznych, np. przy łączeniu alkoholu z kwasem siarkowym, przy przyrządzaniu *Mixtura sulfurica acida*, mieszanii wody z kwasem siarkowym i inn., a także przy konserwowaniu pewnych wyciągów biologicznych i produktów spożywczych.

Przez oziębianie oddziela się jedne płyny od drugich, jeśli nie zamarzają w jednej i tej samej temperaturze. Czynność ta jest stosowana szczególnie przy zagęszczaniu wyciągów roślinnych, oczyszczaniu związków chemicznych, np. chloroformu, oraz przy krystalizowaniu niektórych soli.

Oziębiać można za pomocą powietrza, wody, lodu i mieszanin ochładzających.

Za pomocą powietrza ochładza się przy przestalaniu pary siarki i kalomelu. Wody zaś najczęściej używa się do ochładzania przy destylacji.

Jeżeli chodzi o obniżenie temperatury poniżej zera, to używa się do tego celu przyrządów, wytwarzających np. lód, a w laboratorium farmaceutycznym następujących mieszanin ochładzających:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) lodu . . . . . 2 cz.    | 2) azotanu amonowego 1 cz. |
| soli kuchennej . 1 „       | wody . . . . . 1 „         |
| obniża temp. do -20° C.    | obniża temp. do -26° C.    |
| 3) siarkanu sodowego 8 cz. | 4) śniegu . . . . . 12 cz. |
| kwasu solnego 5 „          | soli kuchennej . . 5 „     |
| obniża temp. do -27° C.    | azotanu amonowego 5 „      |
|                            | obniża temp. do -31° C.    |
| 5) siarkanu sodowego 6 cz. | 6) śniegu . . . . . 2 cz.  |
| azotanu amonow. 5 „        | chlorku wapniowego 3 „     |
| kwasu azotowego 4 „        | obniża temp. do -45° C.    |
| obniża temp. do -35° C.    |                            |

Oziębianie, wywołane szybkim parowaniem łatwo lotnych płynów, jak np. eteru, chlorku metylowego i in., stosowane bywa w chirurgji.

**Rozpuszczanie (Solutio).** Rozpuszczanie jest to zjawisko tworzenia się roztworów przez łączenie ciał stałych, lub płynnych, z cieczami, np. cukru lub soli kuchennej w wodzie, spirytusu w eterze. Gazy również rozpuszczają się w płynach i zjawisko to nazywamy pochłanianiem (Absorptio), np. bezwodnik węglowy, chlor, amoniak, chlorowódór łatwo rozpuszczają się w wodzie.

Środek, przeznaczony do rozpuszczania, nazywamy *solventum*, a płyn, w którym rozpuszczamy, — *rozczylnikiem*, *rozpuszczalnikiem* *solvens* s. *menstruum*.

Są dwa rodzaje rozpuszczania: a) fizyczne i b) chemiczne. Pierwszy nazywamy *rozpuszczeniem*, a drugi *roztwarzaniem*. Jeżeli ciało nie zmienia swego składu chemicznego, tak, że po odparowaniu rozczylnika otrzymuje się je napowrót niezmienione, to nazywamy odpowiednio zjawisko rozpuszczeniem. Tak rozpuszcza się np. w wodzie cukier, sól kuchenna i prawie wszystkie sole, używane jako odczynniki. Natomiast roztwarzaniem nazywamy zjawisko, gdy przez działanie odczynnika skład chemiczny roztwarzanego ciała się zmienia i dopiero nowo utworzone związki przechodzą do roztworu. Tak np. żelazo roztwarza się w rocieńczonym kwasie siarkowym, zmieniając się na siarkan żelazawy (*Ferrum sulfuricum*), cynk — w kwasie solnym, zmieniając się na chlorek cynku (*Zincum chloratum*). Tam, gdzie niema obawy pomieszczenia pojęć, lub też gdy chodzi tylko o zaznaczenie zjawiska, że ciało stałe przeszło do roztworu, lub o samą czynność, wówczas nie zachowuje się tego rozróżnienia między rozpuszczaniem a roztwarzaniem, i mówi się zwykle — rozpuszczanie.

Zjawisko rozpuszczania charakteryzuje się wahaniami temperatury, np. przy fizycznym rozpuszczaniu chlorku amonowego i saletry w wodzie zauważyć się daje w znacznym stopniu pochłonięcie ciepła, t. j. *obniżenie* temperatury roztworu. Przy roztwarzaniu chemicznym następuje *podwyższenie* temperatury tem większe, im powinowactwo chemiczne łączących się ciał jest silniejsze, np. metale, potas i sól, roztwarzając się w wodzie, podwyższają temperaturę do tego stopnia, że same się zapalają; potas pali się płomieniem fioletowym, sól — żółtym. W pewnych wypadkach po rozpuszczeniu fizycznym t. j. takim, gdy z dwóch ciał nie powstaje nowe, w razie zachodzenia między nimi jednak powinowactwa chemicznego, następuje podwyższenie temperatury, co ma miejsce np. przy mieszaniu wody z kwasem siarkowym.

Rozpuszczenie bywa *zupełne* (*Solutio totalis*), i *częstkowe* (*Solutio partialis*); pierwsze ma miejsce, gdy rozczylnik pochłoniął całkowicie ciało, przeznaczone do rozpuszczenia, drugie — kiedy przy zmieszaniu dwóch rozczylników, nie mieszających się z sobą, z których w jednym rozpuszczone jest pewne ciało, ciało to przechodzi do drugiego rozczylnika. Między ilościami ciała, rozpuszczonemi



w tych roztworach, istnieje stały stosunek, nazwany współczynnikiem  $c z a s t k o w y m$ , zmienny wraz z własnościami ciała, stężeniem i temperaturą.

Niepełne rozpuszczenie się ciała rozpuszczalnego w danym rozpuszczalniku wskazuje, że roztwór jest nasycony. N a s y c e n i e roztworu (Saturatio), mające u różnych ciał różne punkty, nazywamy też punktem nasycenia (Punctum saturationis). Przeważnie dane ciało w temperaturze wyższej rozpuszcza się o wiele łatwiej, niż w temperaturze pokojowej (z gazami rzecz ma się odwrotnie).

Po ochłodzeniu roztworów, nasyconych na gorąco, część ciała rozpuszczonego wykrystalizowuje, t. j. powraca do pierwotnego stanu stałego, przyczem, jeżeli w roztworze były ciała o niejednakowej rozpuszczalności, to wykrystalizowuje najpierw to ciało, które najtrudniej się rozpuszcza. Tą własnością krystalizacji posługujemy się przy oddzielaniu ciał.

Niekiedy z roztworów, nasyconych na gorąco, nie tworzą się po ochłodzeniu kryształy, np. z roztworów octanu sodowego, siarkanu sodowego. Roztwory takie zawierają większą ilość rozpuszczonego ciała, aniżeli pozwala jego współczynnik rozpuszczalności w danej temperaturze; ale po wrzuceniu do takiego roztworu jaknajmniejszego kryształika tego ciała, momentalnie następuje wykrystalizowanie całego nadmiaru rozpuszczonego ciała. Takie roztwory nazywamy p r z e s y c o n y m i.

Szczególnie to zjawisko objaśnia się tem, że np. siarkan sodowy, jak również i inne sole, krystalizuje z różnemi cząsteczkami wody krystalizacyjnej, i wskutek tego współczynnik rozpuszczalności jest rozmaity. Siarkan sodowy z 10-ma cząsteczkami wody ( $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$ ) trudniej rozpuszcza się w wodzie, przeto łatwiej wykrystalizowuje, zaś siarkan sodowy z 7-ma cząsteczkami wody ( $Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$ ) rozpuszcza się łatwiej, przeto trudniej wykrystalizowuje. Ten ostatni po wstrząśnieniu roztworem, lub wrzuceniu doń kryształika, przechodzi w trudniej rozpuszczalną sól i przez to wykrystalizowuje natychmiast.

W praktyce farmaceutycznej czynność rozpuszczania ma różnorodne zastosowanie:

a) ułatwia wzajemne oddziaływanie ciał jednych na drugie, np. po zlaniu roztworu chlorku wapniowego z roztworem węglanu sodowego tworzy się węgiel wapniowy w osadzie;

b) za pomocą rozpuszczalności identyfikuje się ciała, np. digitalina krystaliczna rozpuszcza się w chloroformie, a nie rozpuszcza się w wodzie;

c) rozpuszczanie służy do wyciągnięcia z surowca ciał leczniczych, np. przy przyrządzaniu nalewek, wyciągów, alkaloidów, glikozydów i t. d.;

d) przyrządzanie roztworów jako postaci leków jest jedną z częstszych czynności w aptece.

Głównymi rozpuszczalnikami, używanymi w praktyce farmaceutycznej, są: woda, alkohol, wino, ocet, eter, chloroform, gliceryna, ole-

je tłuste, wazelina i t. d., za pomocą których przyrządza się rozmaite postaci leków, jak wody aromatyczne, przetwory alkoholowe, wina lecznicze, octy, przetwory eterowe, roztwory chloroformowe, glicerynowe, oleje lecznicze i in.

Woda, jako doskonały rozpuszczalnik, rozpuszcza większą część kwasów mineralnych i organicznych, alkalija, wiele soli mineralnych i organicznych, cukry, gumy, ciała białkowe, wiele ciał pochodzenia roślinnego i zwierzęcego i t. d.

Alkohol rozpuszcza kwasy, zasady organiczne, alkaloidy, niektóre ciała tłuste, żywice, olejki lotne i pewną liczbę ciał mineralnych.

Wino jest rozpuszczalnikiem podobnym do wody, zaś obecność w nim małej ilości alkoholu ułatwia w pewnej mierze rozpuszczanie, natomiast obecność garbnika, lub kwaśnego winianu potasowego ogranicza do pewnego stopnia używanie tego rozpuszczalnika.

Ocet jest również rozpuszczalnikiem podobnym do wody, jednakże zawartość kwasu octowego ułatwia rozpuszczanie alkaloidów.

Eter rozpuszcza żywice, olejki lotne, ciała tłuste i oleje.

Chloroform rozpuszcza ciała tłuste, olejki lotne, niektóre żywice i niektóre alkaloidy.

Gliceryna rozpuszcza jod, fosfor, wiele soli metali, kwasy mineralne i organiczne, alkaloidy i ich sole, garbniki, gumy, cukry, ciała białkowe i t. d.

Oleje tłuste i olejki lotne rozpuszczają większą część ciał tłustych, wiele alkaloidów i t. d.

Wazelina posiada własności rozpuszczania olejków lotnych, metaloidów, niektórych przetworów organicznych i niektórych alkaloidów.

Trzeba mieć na uwadze, żeby rozpuszczalnik nie oddziaływał chemicznie na ciało rozpuszczane, i żeby był użyty w ilości wystarczającej do zupełnego rozpuszczenia danego ciała.

Roztwory dzielimy w dalszym ciągu na proste i wyciągowe.

Roztwory proste otrzymuje się przez rozpuszczenie zupełne ciał jednorodnych, jak związki chemiczne, gumy, olejki lotne i t. p.

Rozpuszczanie odbywa się różnie, stosownie do ciała, wziętego do rozpuszczenia, które jest czy to w stanie gazowym, płynnym, lub stałym.

Gazy rozpuszczają się łatwiej: a) wraz z obniżeniem temperatury, np. w  $t^{\circ} 0^{\circ} \text{C}$ . w 1000 objętościach wody rozpuszcza się 20 objętości tlenu, natomiast w  $t^{\circ} 15^{\circ} \text{C}$  — 15 objętości tlenu.

b) Rozpuszczalność gazu wzrasta w miarę zwiększania ciśnienia, np. jedna objętość wody rozpuszcza równą objętość bezwodnika węglowego pod ciśnieniem 1 atmosfery, zaś pod ciśnieniem 2-ch atmosfer rozpuszczają się 2 objętości bezwodnika w jednej objętości wody (przy  $t^{\circ} 12,5^{\circ} \text{C}$ ).

Podajemy tabelkę, która wskazuje zależność rozpuszczalności kwasu węglowego od temperatury i ciśnienia.

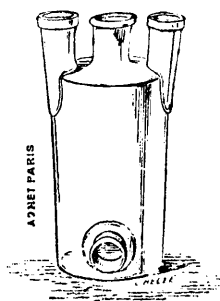
Przy normalnem ciśnieniu atmosferycznem wpływ  $t^{\circ}$  jest następujący:

w 1 obj. wody o temp. $0^{\circ}$ C. rozpuszcza się	1,7969	obj. $\text{CO}_2$
" " " $1^{\circ}$ " " "	1,7207	" "
" " " $5^{\circ}$ " " "	1,4497	" "
" " " $10^{\circ}$ " " "	1,1847	" "
" " " $15^{\circ}$ " " "	1,0020	" "
" " " $20^{\circ}$ " " "	1,0014	" "

Przy  $t^{\circ} 12,5^{\circ}$  C ciśnienie wpływa w następujący sposób na rozpuszczalność:

do 1 atm. rozpuszcza się	1,086	obj. $\text{CO}_2$
przy 5 " " "	5,15	" "
" 10 " " "	9,65	" "
" 30 " " "	23,25	" "

c) Rozpuszczanie się gazu ułatwia się przez mieszanie, choćby w zwykłej temperaturze, gdyż wtedy rozpuszczalnik jest w zetknięciu z gazem na większej przestrzeni.



Rys. 57.

Do rozpuszczania gazów w temperaturze zwykłej i pod ciśnieniem normalnem służy butelka Woolfa, np. przy przyrządzaniu roztworu amoniaku, wody chlorowej i t. p. Butelka Woolfa, rys. 57, jest to zwykły butel z trzema szyjkami. Do jednej szyjki bocznej wstawia się przez korek rurkę szklaną, sięgającą prawie do dna; do środkowej szyjki wstawia się rurkę prostą, t. zw. rurkę bezpieczeństwa; w trzeciej bocznej umieszcza się rurkę zgiętą pod kątem prostym, uciętą pod samym korkiem. Butelkę napełnia się do  $\frac{4}{5}$  wodą, a gaz wprowadza się przez rurkę boczną, której jeden koniec jest zanurzony w płynie, sięgając prawie do dna.

Do rozpuszczania gazu pod ciśnieniem używa się specjalnych przyrządów, o których będziemy mówili w dziale wód mineralnych.

Płyny, które można mieszać w dowolnym, albo oznaczonym stosunku, nazywamy również roztworami, np. wodę i alkohol. Niekiedy należy mieszać ostrożnie, np. kwas siarkowy z wodą, gdyż roztwór silnie się ogrzewa.

Przy rozpuszczaniu ciał stałych należy uważać na ich własności:

a) ciała stałe rozpuszczają się zwykle łatwiej w temperaturze wyższej, np. ałunu można rozpuścić w  $t^{\circ} 100^{\circ}$  dwadzieścia razy więcej, niż w  $t^{\circ} 0^{\circ}$ ; natomiast glicerofosforan wapniowy i cytrynian wapniowy rozpuszczają się tylko na zimno, zaś sól kuchenna rozpuszcza się jednakowo na zimno i na gorąco;

b) ciała stałe i rozpuszczalnik powinny być w zetknięciu na jak-największej powierzchni; w tym celu ciało trudno rozpuszczalne rozciera się na proszek;

c) rozpuszczanie jest ułatwione, jeżeli rozpuszczalnik będzie odnawiany, np. jod rozpuszcza się w spirytusie w ten sposób, że zawieszają go w woreczku muślinowym w górnej warstwie spirytusu, ażeby po rozpuszczeniu pewnej ilości jodu utworzony roztwór, jako cięższy, opadł niżej, i aby dalsze ilości jodu rozpuszczały się w rozcieńczonym roztworze jodu. Również protargol rozpuszcza się w wodzie na tej samej zasadzie, a mianowicie wysypuje się protargol na powierzchnię płynu i pozostawia w spokoju; protargol rozpuszcza się powoli i cięższy roztwór opada na spód naczynia.

Nie zawsze można podgrzewać roztwory w celu ułatwienia ich przyrządzania, np. jeżeli rozczynnikiem jest wino, ocet, które to rozczynniki tracą swe własności po ogrzaniu. Natomiast jeśli rozczynnik jest lotny i trzeba w nim rozpuścić trudno rozpuszczalne ciało, to ogrzewa się go, ale przy zastosowaniu chłodnicy zwrotnej. Eter, benzyna, alkohol, chloroform, ogrzewane w ten sposób, kondensują się w chłodnicy i spływają z powrotem do kolbki.

Roztwory, otrzymane przez rozpuszczenie ciał czynnych, zawartych w surowcach roślinnych, t. zw. r o z t w o r y n i e z u p e ł n e, musimy odnieść do następujących działów.

**Wyciąganie** (Extractio). Tkanka roślinna kwiatów, korzeni, liści, składa się z drobnych naczyń, zawierających ciała dynamiczne i posiadających ścianki delikatne. Woda, lub inny rozczynnik, nalane na roślinę, przenikają drogą endosmozy do komórek, napełniają je, rozpuszczają znajdujące się tam ciała rozpuszczalne, i występują z nich drogą egzosmozy w postaci roztworu, który dyfunduje w rozczynniku, otaczającym zewsząd części rośliny. Ciepło, które się przytem stosuje, jest tylko środkiem przyspieszającym cały ten przebieg.

Stosownie do temperatury, w jakiej odbywa się czynność wyciągania, dzielimy ją na: a) w y m o c z e n i e (maceratio), b) w y t r a w i a n i e (digestio), c) n a p a r z a n i e (infusio), d) o d g o t o w a n i e (decoctio).

W y m o c z e n i e (maceratio) stosuje się wtedy, gdy ciała przeznaczone do wyciągania, lub rozczynnik, psują się w temperaturze podwyższonej, albo wtedy gdy chodzi o rozpuszczenie ciał, rozpuszczalnych tylko na zimno; wreszcie gdy trzeba rozmiękczyć surowiec przed jego dalszą przeróbką. Wymoczenie odbywa się w temperaturze 15—20° C.

W y t r a w i a n i e (digestio) jest to czynność wyciągania w temperaturze 30 — 40° C.

N a p a r z a n i e (infusio) jest czynnością wyciągania zapomocą wrzącej wody. Czynność ta jest najczęściej stosowana przy przyrządzaniu leków według recept.

O d g o t o w a n i e (decoctio) jest czynnością wyciągania ciał czynnych z surowców twardych przez dłuższe działanie wody wrzącej.

Wyciąganie odbywa się przy pomocy wody (extractio aquosa), spirytusu (extractio spirituosa) i eteru (extractio aetherea). Do tego celu służą różne przyrządy, coraz więcej ulepszone.

Czynność wyciągania (extractio) odbywa się najprościej w ten sposób, że na sproszkowany surowiec nalewa się rozczynnik i pozostawia na szereg dni przy temperaturach różnych, zależnych od własności surowca.

Wyciąganie w temperaturze zwykłej odbywa się albo w t. zw. deplasatorach, albo w t. zw. perkolatorach.

Ażeby zrozumieć, na czym polega działanie wytrawiania przez wypieranie, trzeba zwrócić uwagę na zarzucony już przyrząd, jakim była prasa hr. Reala. Prasa Reala polegała na działaniu ciśnienia, jakie wywiera słup płynu na warstwy surowca. Składała się ona z walca, szczelnie zamykanego i opatrzonego ponad dnem właściwym — kurkiem. W walcu znajdowało się nad dnem w pewnej wysokości drugie dno dziurkowane, i w celu otrzymania klarownych wyciągów okryte płatem nie zbyt gęstej tkaniny. Surowiec, przeznaczony do wyciągania, zwilżony, układano na dnie i po silnem ugnieceniu nakrywano takim samym dziurkowanym denkiem. Górna pokrywa walca posiadała otwór, w który dopasowana była szczelnie rura, wysokości do kilkunastu metrów i szerokości około 2,5 cm. Rurę tę napełniano płynem i utrzymywano stale pełną. Płyn pod ciśnieniem, wywartem przez ciężar słupa płynu, przenikał surowiec, i u dna walca spływał nasycony ciałami rozpuszczalnymi. Przy dobrem uszczelnieniu przyrządu każde 10 m. wypełnionej rury dawało naciśnienie około 1 Atm.

Prasa Reala nie utrzymała się w praktyce nie tylko z powodu swej konstrukcji, niewygodnej w użyciu, ale i dlatego, że stwierdzono, iż ciśnienie, wywierane na surowiec, nie tylko nie zwiększa ilości ciał wyciąganych w roztworze, ale nawet je zmniejsza. Wynalazek Reala jednak spowodował to, że zarzucono przyrządzanie wyciągów przez wyciskanie, wprowadzając zasadę przyrządzania wyciągów przez „wypieranie” (percolatio) za pomocą świeżo napływającego płynu. Przy przyrządzaniu wyciągów za pomocą namaczania (maceracji), lub wytrawiania (digestji), trzeba wyciskać surowiec w prasie, i pewna część wyciągowego roztworu pozostaje w surowcu, podczas gdy przy „wypieraniu” surowiec jest całkowicie wyczerpany, zatrzymując tylko rozpuszczalnik.

Badania nad przyrządzeniem wyciągów były prowadzone przez uczonych francuskich i amerykańskich, którzy zbudowali dzisiejszy perkolator. Kształt stożkowy perkolatora został wzięty z przemysłu cukrowego, gdzie od lat wielu używano naczyń stożkowych, w kształcie odwróconych głów cukru do oddzielenia od kryształów przylegającego doń brunatnego soku.



Przy doświadczeniach nad działaniem perkolatora zauważono, że jeżeli surowiec przed włożeniem go do perkolatora zostanie równomiernie zwilżony, ale tak, aby był wilgotny, lecz nie mokry, to rozpuszczanie ciał wyciągowych odbywa się lepiej. W farmakopei powinna być podana ilość rozczynnika, potrzebna do zwilżenia surowca. Jeżeli tego nie podano, to surowiec zwilża się przez dokładne wymieszanie z rozczynnikiem w ilości  $\frac{1}{3}$  cz. ciężaru surowca.

Jest rzeczą ważną, aby perkolator był prawidłowo napełniony surowcem. Należy układać surowiec wilgotny równomiernie w perkolatorze, uciskając go zlekka, lub potrząsając perkolatorem, aby nie tworzyły się przerwy powietrzne, przez które rozczynnik mógłby przepływać, jak przez kanały, nie przenikając przez surowiec.

Również bardzo ważnym warunkiem prawidłowego działania perkolatora jest szybkość, z jaką wycieka wyciąg. Im wolniej padają krople z przyrządu, tem są więcej obciążone ciałem wyciągowym; im szybciej zaś wypływa wyciąg, tem jest rzadszy. Wyciąg przyrządzony w perkolatorze powinien zawierać wszystkie rozpuszczalne ciała surowca, wyciekanie więc płynu z perkolatora powinno być powolne. Przy doświadczeniach wykazano, że wyciąg płynny z kory Kondurango pozostawiał 19% suchej pozostałości, gdy był przyrządzany przy wyciekaniu wyciągu z szybkością 8 kropeł na minutę, gdy zaś szybkość wypływu wynosiła 12—14 kropeł na minutę, to sucha pozostałość w wyciągu płynnym spadła do 10,39%.

Ilość kropeł, spadających na minutę z perkolatora, jest więc miarą dobroci wyciągu i musi być dostosowana do ilości surowca, wziętego do wyciągania.

Przy ilości surowca wziętego do przeróbki, równej 1 kg., należy regulować ilość kropeł w granicach 8—10 na minutę. Przy większych ilościach surowca — ilość spadających kropeł jest większa. Regulowane zwiększenie ilości spływających kropeł nie zależy od wysokości napełnionego perkolatora, lecz od jego szerokości. I tak przy użyciu:

1 kg. surowca	spływać	powinno	8—10	kropeł	na	minutę
2	"	"	"	"	15—18	" "
3	"	"	"	"	17—22	" "
10	"	"	"	"	37—46	" "

Nie należy poruszać perkolatora w celach przyspieszenia spływania płynu.

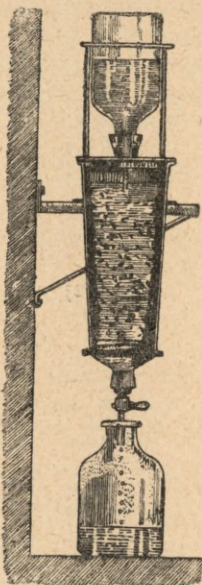
Rys. 58 przedstawia perkolator napełniony. Perkolatory są szklane, gliniane, lub z pobielernej blachy miedzianej albo żelaznej.

Przyrządzanie wyciągów odbywa się w sposób następujący: surowiec odpowiednio sproszkowany według wskazań farmakopei zwilża się równomiernie rozczynnikiem i pozostawia w zamkniętym naczyniu na przeciąg od 2-ch do 24 godzin (najczęściej na 6 godzin). Po upływie tego czasu przenosi się surowiec z naczynia do perkolatora i nalewa tyle rozczynnika, aby wypełnił tę część perkolatora,

w której znajduje się surowiec, a nadto utworzył warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim.

Gdy płyn zacznie spływać z perkolatora, wtedy zamyka się dolny kurek, przykrywa szczelnie górny otwór perkolatora, i odstawia na przepisana ilość godzin, najczęściej 48.

Po upływie tego czasu otwiera się dolny kurek w ten sposób, ażeby w ciągu minuty wypływała odpowiednia ilość kropeł. Dopływ rozcynnika, jak to przedstawiono na rys. 58, urządza się tak, aby tyle go dopływało, ile wycieka. Surowiec musi być do końca czyn-



Rys. 58.

ności wyciągania pokryty płynem, aby powietrze nie dostawało się do perkolatora i nie spowodowało nierównomiernego wypierania.

Nie z każdym surowcem postępuje się jednakowo przy wyciąganiu w perkolatorze: inaczej z rzewieniem, a inaczej z nasieniem kulczyby wroniego oka, i t. d. W przepisach przyrządzania poszczególnych wyciągów i nalewek będą podane wszelkie szczegóły.

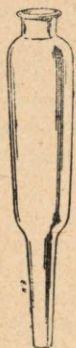
Przy przyrządzaniu niektórych nalewek, lub wyciągów, szczególnie w mniejszych ilościach, używa się deplatorów — najprostszego rodzaju perkolatorów.

Najprostszy przyrząd (rys. 59) do wyrugowywania (depulsio, déplacement) przedstawia się w postaci wydłużonego szklanego lejka, wstawionego w szyjkę butla. Na dno przyrządu wkłada się krążek dziurkowany, albo parę kawałków szkła, waty szklanej, azbestu, albo wreszcie waty. Można również ułożyć parę grubszych kawałków surowca, który ma być użyty do wyrugowania z niego ciał rozpuszczalnych. Surowiec sproszkowany zwilża się rozcynnikiem, wkłada

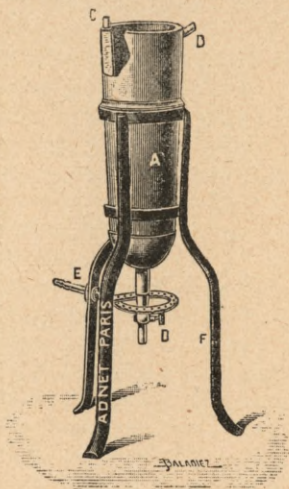
do przyrządu i nalewa się częściami rozczynnika. Rozczynnik przechodzi przez warstwę surowca, nasycy się ciałami rozpuszczalnemi i ścieka do butla. Dodatek nowej porcji rozczynnika zmusza pierwsze warstwy płynu do usuwania się niżej, a na ich miejsce wkracza dodany rozczynnik, skąd nazwa „wyrugowywanie”.

Gdy perkolacja odbywa się w temperaturze podwyższonej, wtedy służy do tego specjalny perkolator, skonstruowany przez A. Astruc'a, profesora farmacji stosowanej w Montpellier.

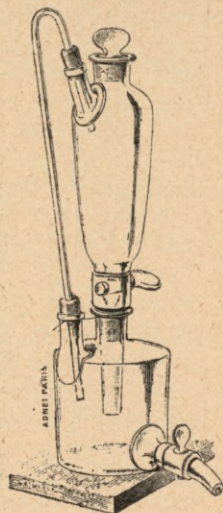
Perkolator Astruc'a (rys. 60) ma kształt zwykłego stożko-



Rys. 59.



Rys. 60.



Rys. 61.

watego perkolatora, o średnicy w górnej części 10 cm., w dolnej — 6,5 cm., wysokości 36 cm. Perkolator ten posiada podwójne ścianki w odległości 2 cm. jedna od drugiej. U góry przyrządu znajdują się dwa otwory: w jeden — wstawia się termometr, a przez drugi wlewa się wodę, lub inny płyn, służący do ogrzewania całego perkolatora. W dolnej części perkolatora znajduje się, jak zwykle, rurka odpływowa O z kurkiem i palnik gazowy E.

Cały aparat jest ustawiony na podstawie żelaznej.

Perkolator napełnia się w sposób, podany wyżej, surowcem i rozczynkiem, a następnie przez rurkę D wlewa się wodę gorącą, którą ogrzewa się gazem (palnik E).

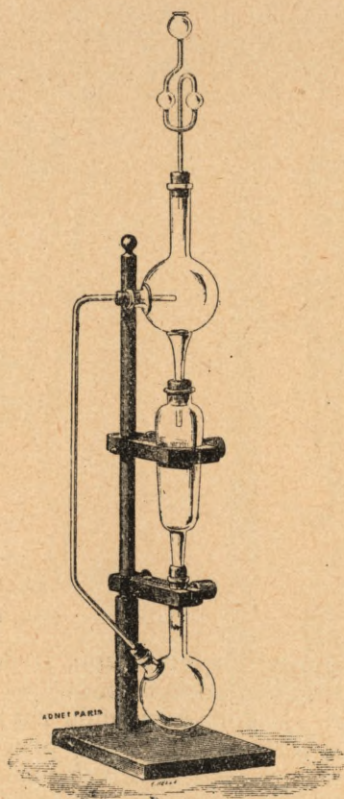
Temperatura, w jakiej się odbywa wyciąganie surowca, zazwyczaj nie przekracza 80° C.

Do przyrządzania wyciągów eterowych, lub alkoholowych, t. j. gdy rozczynnik jest lotny, używa się przyrządów specjalnych, w których surowiec wytrawia się na zimno, lub — w temperaturze wyższej.

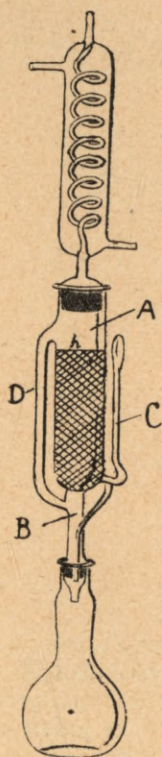
Do wyciągania na zimno służy przyrząd, pokazany na rys. 61. Aparat ten jest zamknięty i nie pozwala na wyparowywanie płynu w powietrze. Użycie tego aparatu jest takie same, jak deplatora.



Gdy zaś wyciąganie rozczynnikami lotnymi odbywa się w temperaturze podwyższonej, to używamy przyrządu innego, przedstawionego na rys. 62. Różnica między tym przyrządem, a poprzednim polega na tem, że dolną kolbę można ogrzewać na kąpieli wodnej, przez co rozczynnik stale paruje, skrapla się w górnej kolbie, spływa



Rys. 62.



Rys. 63.

na surowiec, umieszczony w naczyniu środkowym, i ścieka do kolby dolnej, skąd znowu przebywa tę samą drogę. Zaletą tego przyrządu jest to, że małą ilością rozczynnika można wyczerpać dużą ilość surowca.

W pracach naukowych używa się do wyciągania ciał rozpuszczalnych przez rozczynniki wrzące w temperaturze niższej, niż woda, jak eter, chloroform, aceton, alkohol, — przyrządów, zwanych aparatami Soxhleta (rys. 63), których zaletą jest to, że rozczynnik najpierw przenika dokładnie ciało, przeznaczone do wyciągania, pozostaje przez pewien czas z niem w zetknięciu, aż wreszcie całkowicie spływa.

Przeznaczone do wyciągania, dobrze sproszkowane ciało, umieszcza się w gilzie z bibuły, albo w woreczku z płótna. Górny otwór gilzy przykrywa się kawałkiem waty odtłuszczonej. Gilzę suszy się przez 2 — 3 godziny w  $t^{\circ} 95^{\circ} \text{C}$  i wprowadza do aparatu wyciągowego Soxhleta.

Aparat Soxhleta jest urządzony w sposób następujący: cylinder A, szklany, zamknięty, o średnicy 35 mm. i wysokości 150 mm., posiada przylutowaną do dna rurkę B, o średnicy 13 — 15 mm. i długości 105 mm. A i B są połączone nadto 8 — 9 mm. szerokości rurką D. Grubościenny, o średnicy otworu 2 — 3 mm. lewarek C, przymocowany w najgłębszym miejscu do dna cylindra A i zagięty w górę, biegnie wzdłuż zewnętrznej ścianki cylindra A zrazu do góry, następnie ku dołowi, aż wreszcie przechodzi przez B. Rurka B łączy się za pomocą korka z kolbą o pojemności około 100  $\text{cm}^3$ , posiadającą otwór odpowiednio szeroki, cylinder A zaś łączy się w górze z chłodnicą zwrotną. Gilzę umieszczamy w cylindrze A. Górny brzeg gilzy, h, powinien się znajdować przynajmniej o 3 mm. poniżej najwyższego punktu zagięcia lewarka.

Do zwazonej kolby nalewa się około 25  $\text{cm}^3$  bezwodnego eteru, do aparatu zaś wyciągowego tyle, żeby eter spłynął przez lewarek do kolby. Kolbę ustawia się na kąpeli wodnej, której temperatura wynosi 60 — 70 $^{\circ} \text{C}$ . Eter ulatnia się przez B i D, skrapla w chłodnicy zwrotnej i spływa do A, gdzie się zbiera, przenika znajdujące się tam wyciągane ciało, a gdy powierzchnia eteru dosięgnie poziomu h w kolbie A, który to poziom odpowiada najwyższemu punktowi lewarka, to płyn przelewa się napowrót do kolby dolnej. Przekraplanie eteru bynajmniej nie przerywa się przez to, ponieważ lewarek działa szybko, a eter przekrapla się znacznie wolniej; nadto pary eteru ulatniają się rurką D, zaś płyn spływa przez lewarek. Aparat działa więc cyklicznie.

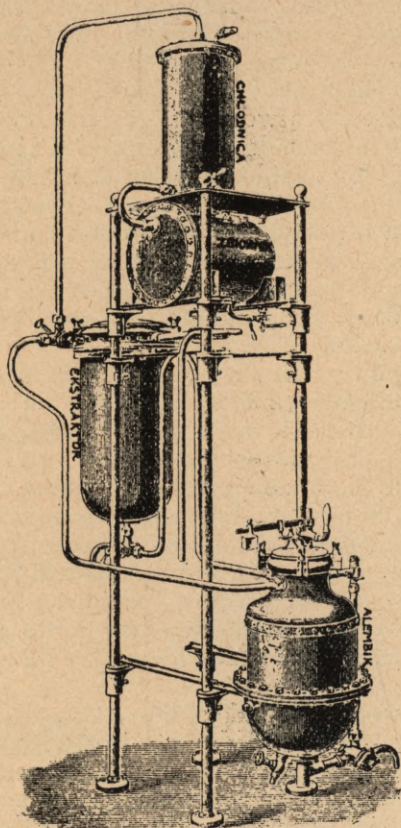
Jeżeli kąpiel wodna posiada  $t^{\circ} 60$  — 70 $^{\circ}$ , to eter odbędzie drogę okólną 15 razy przez pół godziny, w temperaturze niższej zaś naturalnie odbywa się to wolniej. Po ukończeniu wyciągania odpędza się eter, a pozostałość suszy w  $t^{\circ} 100^{\circ}$ , waży i poddaje dalszym badaniom.

Na tej samej zasadzie zbudowany jest przyrząd wyciągowy (ekstraktor) do wyciągania dużych ilości surowca. Jest on używany do odtłuszczania proszku nasion gorczycy przy przyrządzaniu gorczyczników, albo do wyciągania niezbadanych roślin lekarskich w celach naukowych. W tym celu proszek niezbadanego ciała wyciąga się różnymi rozczynnikami, jak eter, chloroform, aceton, alkohol.

Ekstraktor, zrobiony z blachy miedzianej pobieleranej cyną, składa się z alembika, chłodnicy, zbiornika i cylindra, przeznaczonego do umieszczania w nim ciała, przeznaczonego do wyciągania. Rys. 64 wskazuje ustawienie wymienionych części przyrządu i połączenia ich rurkami.

**Dializa (Dialysis).** Dializa jest to czynność fizyczna, mająca za zadanie oddzielenie w roztworze ciał „krystalicznych” od „koloido-

wych". Podobnie, jak w gazach cząsteczki poruszają się z miejsca o wyższym ciśnieniu ku miejscom o niższym ciśnieniu, tak i w płynach prąd cząsteczek rozpuszczonych płynie ku miejscom o niższym ciśnieniu osmotycznym. Ciśnienia osmotyczne wyrównują się drogą dyfuzji. Proces ten w płynach odbywa się bez porównania wol-



Rys. 64.

niej, aniżeli w gazach; szybkość dyfuzji płynnej jest hamowana przez tarcie cząsteczek rozpuszczonych o cząsteczki rozpuszczalnika.

Dyfuzja odbywa się przez błony i przegrody.

Rozróżniamy dwa rodzaje przegród: jedne są przepuszczalne wskutek porowatości, drugie — wskutek rozpuszczalności ciał, rozpuszczonych w materiale przegrody. Do przegród porowatych należą: glina palona, zbite proszki nierozpuszczalne, białkowe błony zwierzęce (martwe), jak pęcherz moczowy, pęcherz rybi, papier pergaminowy, błony kolloidjonowe i t. p. Drugi rodzaj przegród jest rozpuszczalny dlatego, że ciało dyfundujące rozdziela się między rozpuszczalnik,

a materiał przegrody z jednej strony, dyfunduje w przegrodzie jak w płynie i rozpuszcza się po drugiej stronie przegrody ponownie w rozpuszczalniku w miarę współczynników rozpuszczalności. Przykładem na przegrody, przepuszczalne na mocy rozpuszczalności, są wszelkie błony nasiąknięte wodą, a więc wszystkie przegrody, które występują w ustrojach zwierzęcych i roślinnych.

Jednostronna przepuszczalność, spowodowana przez rozpuszczalność w materiale błony jednego z ciał rozdzielonych, jest przyczyną pewnych zjawisk.

Gdy napełnimy szklany słoik całkowicie stężonym spirytem, owiążemy go szczelnie wilgotnym pęcherzem i wstawimy w szklankę z czystą wodą, to po upływie jednego dnia można zauważyć, że pęcherz się rozszerzył, wydał, tworząc powierzchnię wypukłą na zewnątrz. Jeżeli wyjmemy słoik z wody i przekłujemy pęcherz, to część spirytusu wytryśnie strumieniem. Ponieważ przyleganie wody do pęcherza jest silniejsze, niż przyleganie spirytusu, wskutek tego woda przeniknęła przez pęcherz do spirytusu, powiększając objętość słoika. Na doświadczeniu tem polega zalecana dawniej metoda stężania rozcieńczonego spirytusu, a mianowicie napełniano spirytem pęcherze przenikające przez pęcherz i wyparowywała w powietrze. W starożytności przechowywano wino w naczyniach ze skóry zwierzęcej, wiedziano bowiem z doświadczenia, że wino staje się w nich mocniejsze i nie ulega zepsuciu. Inaczej zachowuje się błona kauczukowa, przepuszcza bowiem alkohol, nie przepuszcza zaś wody. Zjawisko przenikania płynu przez błony nazywamy ogólnie o s m o z ą.

Przenikanie wody do spirytusu przez ścianę pęcherza w powyższym przykładzie nazywamy e n d o s m o z ą.

Jeżeli zamiast spirytusu weźmiemy roztwór soli kuchennej, lub siarkanu miedziowego, to otrzymamy też zjawisko endosmozy. Weźmy cylinder szklany, z dwóch stron otwarty, i zamknijmy szczelnie jeden jego otwór wilgotnym pęcherzem, następnie wlejmy do cylindra roztworu soli kuchennej i wstawmy cylinder do naczynia z wodą tak, aby poziomy płynów w cylindrze i naczyniu zewnętrznym były na jednakowej wysokości. Po pewnym czasie można zauważyć, że poziom płynu w cylindrze się podniósł, wskutek przeniknięcia wody z naczynia zewnętrznego. Jeżeli zaś naodwrot roztwór soli kuchennej wlejemy do naczynia zewnętrznego, a wodę do cylindra, to woda przeniknie przez pęcherz do naczynia zewnętrznego, a więc w kierunku odwrotnym. To ostatnie zjawisko nazywamy e g z o s m o z ą.

Endosmoza i egzosmoza są to zjawiska osmozy, różniące się tylko kierunkiem: endosmoza oznacza osmozę do wewnątrz, egzosmoza — na zewnątrz. Endosmoza i egzosmoza działają ustawicznie w naturze organicznej, w komórkach i tkankach roślin i zwierząt.

Na zjawisku osmozy polega też dializa, czyli oddzielanie ciał przy pomocy egzosmozy w szczególności.

Dializa odgrywa pierwszorzędną rolę w nauce i praktyce farmaceutycznej, albowiem pozwala oddzielać „ciała krystaliczne” od „ciał kolloidowych”. „Krystaloidy” w roztworach wodnych przenikają przez pergamin, „kolloidy” zaś nie przenikają. Wodorotlenek żelazowy, otrzymany przez dializę roztworu wodorotlenku żelazowego w najmniejszej ilości chlorku żelazowego, jest zawiesiną kolloidową; mydło lekarskie (*Sapo medicatus*) też jest „kolloidem”, i może być otrzymane przez dializę w stanie zupełnie czystym, lecz wówczas nie posiada już własności wysychania w tak wysokim stopniu, ażeby się zamienić na proszek.

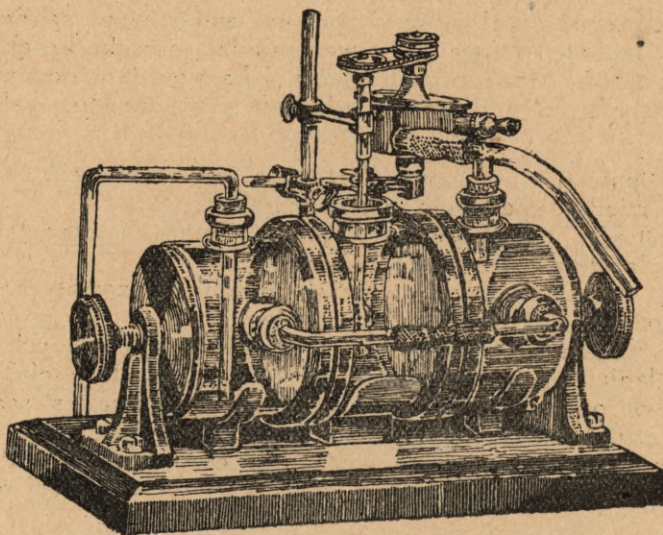
Odżywianie się i wzrost roślin możliwy jest tylko przez zjawiska osmozy, gdyż jedynie na tej drodze soki roślinne zostają przenieszone od komórki do komórki.

Własność pęcherza zwierzęcego, polegająca na łatwym przepuszczaniu wody, a nieprzepuszczaniu ciał innych, jak olejki lotne i wiele ciał wonnych, daje się wyzyskać w praktyce farmaceutycznej. A mianowicie, w celu wysuszenia leków wilgotnych i jednocześnie zawierających ciała lotne, dość nieraz włożyć je w małych kawałkach w pęcherz i pozostawić w suchym miejscu. Woda odparowuje przez pęcherz, składniki zaś inne, nawet lotne, pozostają w pęcherzu. Po takim wysuszeniu łatwo można trudny do sproszkowania lek sproszkować. Do leków takich należą gumo-żywice, strój bobrowy, piżmo, szafran.

Pojęcie układów kolloidowych stworzył w r. 1861 Tomasz Graham (Grem). Graham badał zjawiska dyfuzji i osmozy u różnych ciał i spostrzegł ogromną różnicę między zachowaniem się roztworów białka, gumy arabskiej, kleju, wodorotlenku żelazowego, kwasu krzemowego, a zachowaniem się roztworu cukru, soli, kwasów i t. p. Ciała, należące do grupy „krystaloidów”, dyfundują szybko, przenikają przez papier pergaminowy, pęcherz i t. p. błony, natomiast ciała grupy pierwszej, którą Graham określił na podstawie podobieństwa z klejem przez nazwę kolloidy, dyfundują nader powoli i zupełnie nie przenikają przez wymienione błony. Naturalnie nie może tu być mowy o ciałach kolloidowych, lecz tylko o stanie skupienia kolloidowym. Wyrażenia: roztwory kolloidowe i roztwory krystaloidów — nie powinny sprawiać wrażenia „dwóch światów materji”, gdyż nie oznaczają wcale podziału ciał chemicznych na kolloidowe i na krystalizujące. W istocie krystalizują doskonale ciała takie, z których nie można otrzymać roztworów innych, niż kolloidowe, — z każdego zaś ciała skryształizowanego można otrzymać zawiesinę kolloidową we właściwym rozpuszczalniku. Wobec tego używaliśmy na początku niniejszego rozdziału wyrazów „ciała kolloidowe” i „ciała krystaliczne” i t. d. w cudzysłowie.

Do dializowania służą naczynia różnego rodzaju; najczęściej jest to przyrząd, który składa się z obręczy gutaperkowej, lub szklanej, której jeden otwór jest zamknięty błoną z pergaminu. Dializator taki zawieszają się, lub wstawiają w obszerniejsze naczynie, zawierające wodę. Są też dializatory z papieru pergaminowego rozmaitej grubości i szczelności, w postaci worków, albo kieszek, do których wlewa się płyn, z którego trzeba wydzielić do wody ciała o mniejszych cząsteczkach. Przy dializowaniu należy pamiętać o tem, ażeby, ze względu na endosmozę wody, nie napełniać dializatorów nadmiernie; dializę znacznie się przyspiesza, jeżeli dializator często porusza, i jeżeli woda zewnętrzna często jest zmieniana.

Bardzo dogodny do dializowania większych ilości płynów jest dializator, przedstawiony na rys. 65.



Rys. 65.

Dializator ten składa się z 3-ch cylindrów szklanych, z których dwa posiadają dna, a środkowy jest otwarty z obu stron. Cylindry te składa się w ten sposób, że pomiędzy środkowym i bocznymi umieszcza się błony z pergaminu i uszczelnia gumowymi pakunkami. Oba zewnętrzne cylindry są połączone z sobą za pomocą rurki szklanej. W cylindrze środkowym jest umieszczone mieszadło, poruszane turbiną wodną. Do cylindra środkowego wlewa się płyn, przeznaczony do dializowania, do cylindra ze strony prawej wlewa się woda spływająca z turbiny, napełnia go, przechodzi do cylindra lewego, wypełniając go, i wylewa się przez tubus górny. W ten sposób woda w dializatorze jest stale odnawiana.

## CZYNNOŚCI CHEMICZNE.

**Upalanie** (Torrefactio). Upalanie jest czynnością chemiczną. Surowiec upalany traci wodę, ciała lotne, i wogóle zmienia mniej lub więcej swój skład chemiczny. Niegdyś czynność upalania była stosowana częściej, upalano makowiec, rabarbar, kakao, żołądzie, kola i t. d. Obecnie zaprzestano upalać rabarbar i makowiec, gdyż traciły przez to swe własności działające, natomiast kawa, cykorja, żołądzie upalone zyskują na aromacie i smaku, tracąc swą gorycz.

Upalanie odbywa się przez rozsypanie surowca na płaskie metalowe naczynia i ogrzewanie go bez pokrywy na ogniu, lub kąpeli piaskowej w temperaturze, nie przewyższającej 200°C. Podczas upalania produkt powinien być często mieszany.

Upalanie różni się od wysuszania tem, że następuje częściowe zwęglenie produktu. Upalanie zmienia nieraz produkt nierozpuszczalny na rozpuszczalny, np. krochmal zmienia się na dekstrynę i glikozę. Upalone nasiona kakaowe posiadają otoczkę kruchą, którą łatwo usunąć, — tracą zapach pleśni, jaka powstaje podczas dłuższego transportu, a przeważnie nabierają przyjemnego smaku i zapachu.

**Zwęglanie** (Carbonisatio). Zwęglanie jest czynnością chemiczną pośrednią między upalaniem, a zwapnianiem.

Zwęglanie odbywa się w tyglach glinianych, porcelanowych, wreszcie platynowych, zawsze przykrytych.

Przy zwęglaniu użytkowuje się produkt pozostały w postaci węgla, produkty zaś lotne zostają stracone.

W praktyce farmaceutycznej zużywa się następujących produktów zwęglania: węgla drzewnego, kostnego, i węgla z ciał żywicznych. W tym ostatnim wypadku produktem zwęglania jest sadza.

Do użytku leczniczego produkty zwęglania podlegają dalszym przeróbkom ponieważ oprócz węgla zawierają jeszcze ciała mineralne, o czym omdzie mowa w części szczegółowej niniejszej książki.

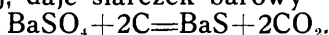
**Wyprażanie, spopielenie** (Calcinatio, Incineratio). Jeżeli ciała organiczne, lub mineralne poddamy przez czas dłuższy działaniu wysokiej temperatury, to czynność taką nazywamy wyprażaniem. Podczas wyprażania ciała te ulegają zmianom chemicznym, np. węglan magnezowy przechodzi w tlenek magnezowy, jodan potasowy w jodek potasowy, szczawian potasowy w węglan, i t. d.

Zależnie od tego, jakie ciało wyprażamy, stosować należy odpowiednią wysokość temperatury, np. szczawian potasowy nie wymaga do zmiany na węglan potasowy tak wysokiej temperatury, jak węglan magnezowy do wydzielenia bezwodnika węglowego. Za pomocą zwykłego wyprażania aż do zupełnego spopielenia ciał organicznych, otrzymujemy pewne gotowe produkty, jak fosforan wapniowy z kości, węglan potasowy z roślin, węglan sodowy z roślin morskich, i t. p.

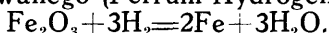
W laboratorium farmaceutycznym stosuje się wyprażanie przy przyrządzaniu niektórych przetworów, jak np. tlenek żelazowy otrzymuje się przez wyprażanie wodorotlenku żelazowego i t. p.

Wyprażanie odbywa się w tyglach, albo parownicach porcelanowych. Tygle są gliniane, albo z żelaza, niklu, srebra i platyny.

**Redukowanie** (Reductio). Redukowanie polega na odjęciu tlenu z różnych związków. Stosuje się do tego celu najrozmaitsze sposoby. Niekiedy tylko ogrzanie sprowadza redukcję, np. tlenek rtęciowy ogrzany wydziela tlen, pozostaje metaliczna rtęć. W innym wypadku ciało, przeznaczone do redukcji mieszamy z ciałem redukującym, t. j. odbierającym tlen. Takim ciałem może być węgiel, np. siarkan barowy, zmieszany z węglem i ogrzany w tyglu w temperaturze podwyższonej, daje siarczek barowy



W końcu, ciałem redukującym może być wodór, w którego strumieniu ciało utlenione, ogrzane do wyższej temperatury, traci tlen. Reakcję tę stosuje się w laboratorium farmaceutycznym do przyrządzania żelaza redukowanego (Ferrum Hydrogenio reductum):



Trzeba zaznaczyć, że redukcji nie należy robić na świetle.

Powyżej podane sposoby redukcji wymagają wyższej temperatury; również można prowadzić redukcję drogą moką, działając na roztwory różnych soli odpowiednimi odczynnikami: można np. zredukować metaliczne złoto z jego soli po dodaniu roztworu siarkanu żelazowego, albo kwasu szczawiowego.

Wyrażeń **redukowanie** stosuje się i do takich czynności, w których związek metalu, jakkolwiek tlenu nie zawierający, zostaje tak zmieniony, że metal wydziela się zeń w stanie wolnym. Jeżeli np. stapiamy chlorek srebrny z węglanem sodowym i niewielką ilością kalafonii, chlor zostaje odszczepiony od chlorku srebrnego, a srebro otrzymuje się w postaci metalu. Do tego samego wyniku dochodzimy, zawieszając proszek chloru srebrnego w wodzie, i po dodaniu nieco kwasu solnego, kładąc do mieszaniny kawałek cynku. Wydziela się srebro, chlor zaś łączy się z metalicznym cynkiem, tworząc łatwo rozpuszczalny chlorek cynkowy. I w tym razie mówimy zwykle o redukcji chlorku srebra, a otrzymane srebro nazywamy zredukowanym, jakkolwiek proces ten właściwie polega na odszczepieniu chloru.

Gdy siarczek rtęci — cynober (Cinnabaris) ogrzewamy z wapnem palonym, tworzy się siarczek wapniowy a rtęć zostaje wydzielona. Jeżeli proces ten wykonywa się w naczyniu destylacyjnym, rtęć oddestylowuje się. I w tym razie mówimy o redukcji rtęci. Można więc zarówno tlenki, jak i chlorki i siarczki metali odtleniać, **redukować** t. j. wyosabiać z nich metale w stanie wolnym.

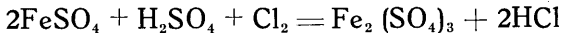
**Utlenianie** (Oxydatio). Procesy utleniania wykonywa się dość często w laboratorium farmaceutycznym czy to przy przyrządzaniu różnych przetworów czy też przy analizie chemicznej.



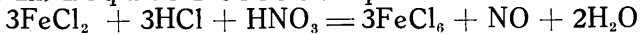
Środkami utleniającymi są: kwas azotowy, chlor w wodnym roztworze i t. zw. „woda królewska“, t. j. mieszanina 3 cz. kwasu solnego z 1 częścią kwasu azotowego.

Kwas azotowy jest jednym z energiczniejszych i częściej używanych środków utleniających. Jeżeli żarzący się węgiel zanurzymy w mocnym kwasie azotowym, to w dalszym ciągu żarzy się ogniem. W podobny sposób działa kwas chromowy. Spirytus stężony, zmieszany z kwasem chromowym, zapala się.

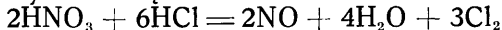
Gdy chlor utlenia jakieś ciało, utlenianie to odnosi się pośrednio; chlor działa bowiem utleniająco tylko w roztworze wodnym. Wskutek silnego swego powinowactwa do wodoru, chlor łączy się z wodorem wody, uwalniając tlen, który in statu nascendi łączy się z ciałem wolnym do utlenienia. Gdy do ogrzanego roztworu siarkanu żelazowego dodamy nieco kwasu siarkowego i wprowadzimy strumień chloru, otrzymamy roztwór siarkanu żelazowego według wzoru:



Jeżeli do roztworu chlorku żelazowego dodamy kwasu solnego i kwasu azotowego i ogrzejemy, to otrzymamy roztwór chlorku żelazowego t. zn. *Liquor Ferrisesequichlorati* według wzoru:



Chlor jest również czynnikiem utleniającym w wodzie królewskiej (*Acidum chloro-nitrosum*). Kwasy te rozkładają się nawzajem, przyczem wydziela się tlenek azotu NO i chlor

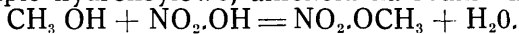


Związkiem utleniającym w wodzie królewskiej jest mieszanina chloru i chlorku nitrozylu (NOCl). Zarówno wolny chlor, jak i chlorek nitrozylu, działają utleniająco w sposób pośredni w obecności wody.

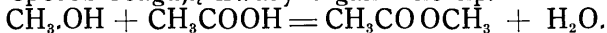
Nawiasem możemy tu dodać, że i woda może utleniać. W zupełnie suchym tlenie sód metaliczny nie utlenia się w t<sup>o</sup> zwykłej, w wodzie zaś bardzo łatwo; w parze wodnej też się pali.

Wszystkie czynności utleniania należy robić pod kapą z dobrą wentylacją zdalą od metalowych aparatów.

**Eteryfikacja** (*Aetherificatio*). Kwasy tlenowe przy działaniu na alkohole tworzą etery złożone, t. zw. estry t. j. produkty zamiany wodoru w grupie hydroksylowej alkoholu na rodnik kwasowy:



W ten sam sposób reagują kwasy organiczne np.



Reakcję taką nazywamy **eteryfikacją**.

Jeżeli zmieszamy alkohol z kwasem w ilościach cząsteczkowych, to w temperaturze zwykłej ester tworzy się bardzo powoli i reakcja nigdy nie dochodzi do końca. Pod wpływem wydzielającej się wody ester ulega hydrolizie i odtwarza alkohol i kwas.

Na ilość utworzonego estru wpływają prawie jedynie stężenia ciał, użytych do działania. Przy użyciu równoważnych ilości alkoholu i kwasu, ulega estryfikacji  $\frac{2}{3}$  kwasu. Przez uży-

cie nadmiaru alkoholu zwiększamy ilość estru tak, że możemy doprowadzić do przemiany prawie całej ilości kwasu w ester. Do tego samego celu możemy dojść także przez dodawanie stężonego kwasu siarkowego lub chlorowodorowego. Działanie ich polega na łączeniu się z wodą.

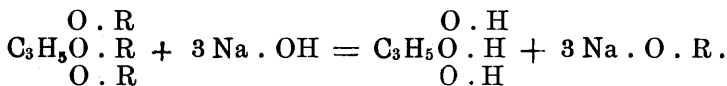
O ile ilość utworzonego ostatecznie estru nie zależy od natury ciał, wchodzących w połączenie, i od temperatury, o tyle szybkość estryfikacji jest zależna w wysokim stopniu od tych czynników.

Czynność eteryfikacji stosuje się w laboratorium farmaceutycznym bardzo rzadko, natomiast ze zjawiskiem eteryfikacji spotykamy się często w praktyce farmaceutycznej (przechowywanie nalewek i t. p.).

Produkty eteryfikacji posiadają własności fizyczne i chemiczne bardzo różne: często są płynami o zapachu przyjemnym i przenikliwym, bardzo lotne, mało rozpuszczalne w wodzie, (ester octowy, azotowy, nitrogliceryna), niekiedy jednak są ciałami stałymi, jak np. salol, odkryty przez Marcelego N e n c k i e g o.

**Zmydlenie** (Saponificatio). Wszystkie estry rozkładają się pod działaniem wody na kwas i alkohol. Przemianę tę odwrotną eteryfikacji nazywamy z m y d l e n i e m.

Ciała tłuste są to estry glicerynowe wysokocząsteczkowych kwasów organicznych z szeregu kwasów tłuszczowych i olejowych, działaniem więc wody pod postacią pary przegrzanej otrzymamy odpowiednie kwasy i glicerynę. Rozkład ciał tłustych odbywa się łatwiej, gdy zamiast wody zastosujemy ługi, np. sodowy albo potasowy, ale wtedy zamiast kwasów i gliceryny, otrzymamy sole kwasów tłuszczowych, t. j. mydło i glicerynę.



Przyrządzenie plastra ołowiowego (Emplastrum Plumbi simplex) jest klasycznym przykładem zmydlenia.

W laboratoriach farmaceutycznych zmydlenie jest czynnością bardzo ważną i często stosowaną do przyrządzania plastra ołowiowego, mydła lekarskiego (Sapo medicatus), mydła potasowego (Sapo kalinus), mydeł leczniczych i całego szeregu mydeł płynnych do celów dezynfekcyjnych. Również zmydlenie stosuje się niekiedy w celach analitycznych do oznaczenia ilości jodoformu, dodatku eterów do olejków lotnych, i t. d.

**Fermentacja** (Fermentatio). Fermenty stały się dziś jedną z najciekawszych i najważniejszych dziedzin nauk przyrodniczych.

Niewyjaśniony dotąd stan chemiczny fermentów, których nie można zaliczyć do żadnej ze znanych grup chemicznych, ich osobliwe zachowanie się fizyko - chemiczne, ich szczególne powinowactwo do ciał, z którymi są w zetknięciu, ich zdumiewające działanie specyficzne - katalityczne, przedstawiają dla chemika całą moc zagadnień, oczekujących rozwiązania.

Badanie procesów fermentacyjnych nie tylko daje teoretyczne rozwiązanie wielu zagadnień biochemicznych, dotychczas tajemniczych, ale przynosi i korzyści realne, pozwalając ulepszać metody techniczne przyrządzania wielu produktów, jak też rzucając nowe światło w nauce o odżywianiu.

Sposób działania fermentu starano się rozmaicie objaśnić. Według Berzelius'a ferment posiada siłę katalityczną, i dzięki tej sile zetknięcie fermentu z ciałem zdolnym do fermentacji wywołuje proces rozkładu. Liebig w części przypisuje działanie fermentu wpływowi utleniającemu powietrza, w części uważa ferment jako ciało, którego atomy znajdują się w pewnego rodzaju ruchu; ruch zaś ten przenosi się na atomy ciała fermentującego, powodując swoisty jego rozkład — fermentację. Ferment przytem nie przyjmuje udziału w tym rozkładzie.

Za teorią Liebiga pozornie przemawiają pewne zjawiska, znane z chemii nieorganicznej, a polegające jak gdyby na przenoszeniu ruchu atomowego z jednego ciała na drugie. Platyna np. nie jest rozpuszczalną w kwasie azotowym, lecz stopiona ze srebrem dobrze się w tym kwasie rozpuszcza. Ruch atomów srebra udziela się niejako atomom platyny. Chlorek azotu, woda utleniona i niektóre inne związki rozkładają się już wskutek zetknięcia z pewnymi ciałami. Podobne przykłady zdawały się przemawiać za słusznością teorii fermentacyjnej Liebiga.

Lecz ściśle badania Pasteura dowiodły, że fermentacje zostają wywołane jedynie życiową działalnością drobnowidzowych żywych ustrojów. W wielkiej liczbie wypadków ustroje te, lub ich zarodniki, przechodzą z powietrza do ciał ulegających fermentacji. Zetknięcie przeto tych ciał z powietrzem wystarcza do wzbudzenia fermentacji. Powietrze zawiera w olbrzymich ilościach zarodniki drobnoustrojów, i zarodniki te w odpowiednich warunkach wilgotności i temperatury bujnie się na odpowiednim gruncie rozwijają. Fermentacja przeto w tych razach jest skutkiem procesu życiowego organizowanych ciał i może być poczytana za proces fizjologiczny.

Według Pasteura zamiana węglowodanów na alkohol i dwutlenek węgla, alkoholu na kwas octowy, węglowodanów na kwas mleczny, masłowy, i t. d., jest fermentacją, wywołaną przez fizjologiczne procesy odnośnych drobnoustrojów.

Podczas gdy Liebig, Berzelius, Mitscherlich, Hoppe—Seyler starają się sprowadzić fermentację do zwykłych zjawisk chemicznych, to Schwann, Helmholtz, Nägeli i Pasteur uważają ją za objaw działalności życiowej komórki drożdżowej. Poglądy te istniały do czasu doświadczeń, dokonanych przez E. Buchnera nad płynem wyciśniętym z drożdży.

Do czasu doświadczeń Buchnera nie udało się nikomu oddzielić działania fermentacyjnego drożdży od żywych komórek, chociaż działanie inwertujące drożdży na cukier trzcinowy umiano oddzielić od komórek w formie nieożywionego, rozpuszczalnego fermentu (enzymu), zwanego inwertyną. Inwertynę otrzymywano z wyciągu drożdży, które zostały zabite gotowaniem, przez co działanie

jej jest zupełnie niezależne od funkcji życiowych komórek. Ale, według Nägeli'ego pomiędzy fermentacją a działaniem enzymów zachodzi ta różnica, że działanie enzymów idzie w kierunku uwodnienia, co można osiągnąć przy pomocy odczynników chemicznych, podczas gdy przy właściwej fermentacji procesy chemiczne sięgają daleko głębiej.

Buchnerowi udało się uczynić fermentację niezależną od żywych komórek drożdżowych w następujący sposób: 1000 g. oczyszczonych drożdży piwnych wyciska się pod ciśnieniem 25 atmosfer aż do wydalenia wody, następnie miesza się dokładnie z równą ilością wagową piasku kwarcowego i 250 g. ziemi okrzemkowej, rozciera i urabia na jednostajną ciastowatą masę. Do tego ciasta dodaje się 100 g. wody i, zawinawszy w mocne płótno, wyciska się sok, powiększając stopniowo ciśnienie do 400 — 500 atmosfer, przyczem otrzymuje się zwykle około 300 cm<sup>3</sup> soku. Pozostałość przeciera się przez sito, dodaje do niej 100 cm<sup>3</sup> wody i znowu wyciska. Przy powtórnym wyciskaniu otrzymuje się jeszcze około 150 cm<sup>3</sup> soku tak, że z jednego kilograma drożdży otrzymuje się 300 cm<sup>3</sup> zawartości komórek. Otrzymany sok miesza się z 4 g. ziemi okrzemkowej i przesącza. Sok przesączony posiada barwę żółtawą, jest zlekką opalizujący i posiada przyjemny zapach drożdży; ciał stałych zawiera około 10%; przy ogrzewaniu wydziela się z początku kwas węglowy i tworzy się osad kłaczkowaty, którego ilość po zagotowaniu zwiększa się, wypełniając próbkówkę substancją galaretowatą.

W ten sposób otrzymany sok z drożdży, wzbudza w węglowodanach fermentację. Przy zmieszaniu równych ilości nasyconego roztworu cukru trzcinowego i powyższego soku zaczyna się wydzielać po  $\frac{1}{4}$  — 1 godzinie bezwodnik węglowy, co trwa dni kilka. Ten sam proces zachodzi w roztworach cukru gronowego, owocowego i słodowego, gdy tymczasem cukier mleczny i mannitowy nie reagują, ale na te gatunki cukru nie działają też i żywe komórki drożdżowe. Ważniejszymi produktami tej fermentacji są alkohol i bezwodnik węglowy. W przeciągu kilku dni sok traci własność wzbudzania fermentacji; jeżeli zaś dodać do niego cokolwiek cukru trzcinowego, to własność tę zachowuje dłużej. Z punktu widzenia panującej wówczas teorii o fermentacji przypuszczano, że powyższy sok, wyciśnięty z drożdży, zawiera uorganizowaną materię komórek drożdżowych w stanie płynnym. To przypuszczenie obaliły dwie obserwacje. E. Buchner zauważył, że obecność chloroformu w mieszaninie soku z cukrem nie wpływa na fermentację, podczas gdy na drożdże działa zabójczo; obecność 1% arsenianu sodowego pozostaje bez wpływu na sok. Dowiedzione również było, że gdy sok został oddzielony od komórek drożdżowych przez sączek sterylizowany Berkefelda, to własności soku w kierunku wzbudzania fermentacji nie zmniejszały się.

Fermentacja jest o tyle procesem fizjologicznym, o ile w żywych komórkach drożdżowych na ich zewnętrznej stronie wytwarza się właściwy ferment, nazwany przez Buchnera zymazą. Wła-

ściwy zaś proces fermentacyjny jest zjawiskiem chemicznym, wywołanym działaniem zymazy na cukier, niezależnym od objawów życiowych komórek. Że zymaza zbiera się na powierzchni komórek, dowiódł w bardzo prosty sposób R. R a p p na podstawie doświadczeń, dokonanych podług wskazówek Büchnera. Własność fermentacyjna drożdży przerywa się, jeżeli będziemy lekko, lecz przez dłuższy czas klócić płyn fermentujący, a to dla tego, że wydzielająca się na powierzchni komórek zymaza przy ruchu płynu zmywa się i, rozcieńczony w roztworze cukru, traci swe własności.

Obecnie teoria P a s t e u r a o różnicach rozwoju grzybków fermentacyjnych w nieobecności i w obecności tlenu przedstawia się w innym świetle. Jeśli tlen ma łatwy dostęp, to cała energia komórek drożdżowych zużywa się na wzrost i rozmnażanie, fermentacja zaś słabnie t. j., zgodnie z wyżej powiedzianem, przestaje wydzielać się sok komórek na zewnątrz. Jeżeli zaś przerwać dostęp tlenu, wtedy wzrost i rozmnażanie jest utrudnione, a przy takich niesprzyjających dla rozwoju komórek warunkach, komórki wydzielają część swej zawartości. Zjawisko to z początku patologiczne (bardzo powszechne w życiu komórek) wskutek przystosowania się grzybków drożdżowych przekształca się na własności fermentowania. Przy fermentowaniu płynu, zawierającego cukier, nadmiar energii, wyzwala się przy rozkładzie cząsteczki cukru, idzie na powiększenie działalności życiowej komórki i na wznowienie własności fermentacyjnych zymazy.

Prócz tych żywych ustrojów istnieje wiele ciał, chemicznie bliżej nie zbadanych, a posiadających bardzo zawiłą budowę, które podobnie, jak fermenty uorganizowane, wywołują fermentację (rozkład) wielu ciał organicznych. Te fermenty nieżyjące, nieupostaciowane, nazywamy fermentami nieorganizowanymi (enzymami). Pod wpływem fermentu takiego, np. e m u l s y n y, ciało, zawarte w migdałach — amygdalina, rozkłada się na cukier, kwas pruski i olejek gorzkich migdałów.

Fermenty takie są charakterystyczne dla każdego poszczególnego procesu fermentacyjnego.

Fermenty (enzymy) są to najprawdopodobniej ciała o złożonej budowie chemicznej, o działaniu, podobnym do katalizatorów, t. j. ciał, sprawiających i zarazem przyspieszających reakcje, a same nie ulegające zmianie. Są one wytworem żyjących komórek, bądź to wydzielanym do podłoża, w którym komórki żyją, bądź też związanym mniej lub więcej ściśle z protoplazmą komórek. Działanie enzymów nie jest ani w pierwszym, ani w drugim wypadku, związane z życiem komórek, t. zn. że enzymy działają w zmienionym sposobie, gdy się je oddzieli od komórek, względnie z nich wyosobni. Enzymy działają swoiście, czyli działaniu poszczególnych enzymów podlegają tylko pewne im właściwe ciała, o ściśle określonym składzie i właściwej budowie stereochemicznej.

Podobnie jak katalizatory, enzymy wywołują tylko te procesy chemiczne, któreby i niezależnie od nich zachodziły w wolniejszym tempie, czyli enzymy przyspieszają procesy chemiczne.

Działanie enzymów charakteryzuje się olbrzymią dysproporcją użytej ilości enzymu w stosunku do ciała, podlegającego fermentacji.

Dziś przyjęto ogólnie, że wszystkie zjawiska, przebiegające tak, jak wyżej przedstawiono, są wynikiem działania „fermentów niestrojowych”, czyli enzymów, będących wytworem komórek.

Różne rodzaje fermentacji są więc ostatecznym wynikiem działania enzymów, czyli — według dawnego terminu — „fermentów niestrojowych”, wytwarzanych przez odpowiednie mikroorganizmy.

Przez fermentację rozumiemy te procesy chemiczne, które są wynikiem działania enzymów bez względu na to, jakie zjawiska tym procesom towarzyszą, — w przeciwieństwie do pierwotnego pojęcia fermentacji, którą uzależniano od zjawiska wywiązywania się gazów.

Ferment więc jest „substancją”, działającą katalitycznie, wytwarzaną przez żyjące komórki, działanie jego jednak nie jest związane z procesem życiowym. Fermenty są w stanie przyspieszyć procesy chemiczne, które zachodzą także same przez się, chociaż w przebiegu wolniejszym. Ferment sam pozostaje przy tym procesie niezmieniony; działa on specyficznie, t. zn., że każdy ferment działa tylko na ciało o zupełnie określonym strukturalnym i stereochemicznym układzie.

Według właściwości fermentacji dzielimy ją na następujące grupy biologiczne:

a) fermenty o działaniu odtleniającym, czyli redukującym, zwane reduktazami,

b) fermenty o działaniu utleniającym, zwane oksydazami,

c) fermenty o działaniu hydrolitycznym, polegającym na tem, że cząsteczki ciał złożonych po przyjęciu cząsteczki wody rozpadają się na ciała o budowie prostszej, mniej złożonej,

d) fermenty wywołujące krzepnięcie,

e) fermenty rozpuszczające.

Nauka o fermentach i fermentacji jest obszernym działem nauk biologicznych; nas zaś tutaj interesuje rola, jaką odgrywają fermenty przy przyrządzaniu środków lekarskich w pracowniach farmaceutycznych.

Według Astruc'a, fermentację dzielimy na:

1) wywołującą powstawanie przetworów, niezbędnych przy przyrządzaniu leków (alkohol, wino, kwas octowy, kwas mleczny),

2) wywołującą powstawanie niektórych ciał czynnych w surowcach (olejek gorczyczny, olejek z gorzkich migdałów),

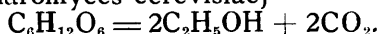
3) służącą do przyrządzania pewnych środków leczniczych (pepton, albumoza),

4) zastosowaną wprost do leczenia (pepsyna, pankreatyna, papaina, amylaza),

5) wywołującą psucie się niektórych leków.

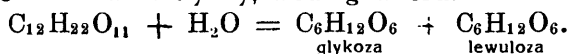
1. Fermentacja alkoholowa polega na przemianie

cukrów, ulegających wogóle fermentacji na alkoholi i dwutlenek węgla pod wpływem zymazy, fermentu rozpuszczalnego, wytworzonego w drożdżach (*Saccharomyces cerevisiae*)

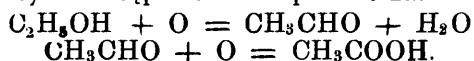


Aby fermentacja alkoholowa odbywała się prawidłowo, trzeba, aby roztwory cukru były dostatecznie rozcieńczone, — aby temperatura wahała się między 25 — 30°; nadto sprzyjają fermentacji sole fosforowe, azotowe i siarkan magnezowy. Temperatura wysoka, lub też niższa niż 20°, wstrzymuje fermentację, również wstrzymuje fermentację nadmierna ilość wyskoku, wytworzona podczas fermentacji, oraz obecność ciał przeciwnilnych.

Cukry, które nie są zdolne same przez się fermentować, np. cukier trzcinowy, muszą być poprzednio zamienione na cukry fermentujące, czyli muszą być zinwertowane działaniem fermentu rozpuszczalnego — i n w e r t y n y, według wzoru:



Fermentacja octowa polega na przemianie alkoholu najpierw na aldehyd octowy, a później na kwas octowy. Przemiana ta odbywa się pod wpływem działania enzymu — oksydazy alkoholowej — wytworzonego w bakterjach (*Mycoderma aceti* v. *Bacterium aceti*), i przy obfitym dostępie tlenu z powietrza:



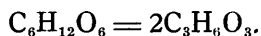
Ciałem fermentującym jest alkohol, rozcieńczony do 10%. Fermentacja octowa przebiega najprawidłowiej w temperaturze 30—35°C.

Działanie fermentu tłomaczy się tem, że ferment skupia tlen z powietrza w taki sposób, jak to czyni czerń platynowa lub ciała krwi, i następnie przenosi go na alkohol.

W powyższy sposób przyrządza się ocet i kwas octowy — środki niezbędne przy przyrządzaniu wielu leków.

Fermentacja mleczna powstaje wskutek działania bakterji mlecznych (*Bacillus acidi lactici*) na roztwory różnych cukrów (mleczny, gronowy, trzcinowy, i t. p.). Występuje ona samostatnie w mleku, które się ścina pod wpływem wytworzonego kwasu, — w kwaszonych ogórkach, barszczu, kwaszonej kapuście, i t. p.

Ferment mleczny, a właściwie fermenty, gdyż otrzymujemy wiele kwasów mlecznych, jest to zymaza, wydzielona przez bakterie mleczne. Pod wpływem fermentacji mlecznej glikoza (cukier trzcinowy wpierv się inwertuje) rozkłada się na kwas mleczny przez rozwojenie cząsteczki:



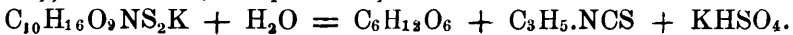
Najdogodniejszą temperaturą dla fermentacji jest 30 — 35°C. Fermentacja ustaje w t° 50°C i w 2 — 3°C, jak również ustaje pod wpływem utworzonego kwasu mlecznego. Z tego względu przy przyrządzaniu kwasu mlecznego dodaje się węglanu wapniowego, albo cynkowego; dopiero z utworzonego mleczanu wapniowego lub cynkowego otrzymuje się kwas mleczny.

2. Fermentacje, wywołujące powstawanie ciał czynnych w surowcach. W niektórych surowcach roślinnych (Cruciferae, Rosaceae) ciała czynne wytwarzają się dopiero przez fermentację. Do tych surowców zaliczamy migdały gorzkie, liście wawrzynowiśniowe, czarną gorzycę.

W migdałach gorzkich znajduje się glikozyd, amygdalina, i ferment rozpuszczalny, emulsyna. Ciała te znajdują się w komórkach oddzielnie, przez to nie działają na siebie; dopiero po mechanicznym rozdarciu komórek i przy udziale wody następuje reakcja, t. j. glikozyd — amygdalina — hydrolizuje się i rozkłada na cukier gronowy, aldehyd benzoesowy, cyanowodór:



W gorzycy czarnej (*Sinapis nigra*) znajduje się glikozyd — synigryna, czyli mironian potasowy,  $C_{10}H_{16}O_9NS_2K$ , razem z enzymem — mirozyną. Pod wpływem tego enzymu synigryna rozkłada się na cukier gronowy, siarkocyanian allylu (olejek gorczyczny) i siarkan jednopotasowy:



Olejek gorczyczny o działaniu piekącym nie wytwarza się w gorzycy; dopiero jeżeli gorzycę rozrobimy zimną wodą, wtedy mirozyna rozkłada ten glikozyd i wydziela zawarty w nim siarkocyanian (Ol. *Sinapis aethereum*).

3. Fermentacja, za pomocą której przyrządza się leki z surowców, jak albumozy i peptony. Są to ciała, otrzymane przez działanie rozpuszczalnych fermentów trawiących (pepsyna, pankreatyna, papaina) na ciała białkowe.

Pod wpływem tych fermentów następuje hydroliza ciał białkowych. Pierwszymi jej produktami są albumozy, nieco dalszymi — peptony. Albumozy i peptony mają jeszcze wiele własności ciał białkowych.

Albumozy tworzą ciała niekrystaliczne, przeważnie rozpuszczalne w wodzie, dające się strącać alkoholem, solami ciężkich metali i odczynnikami na alkaloidy.

Peptony bardziej są oddalone budową chemiczną od ciał białkowych, aniżeli albumozy. Tworzą one ciała bezpostaciowe, bardzo łatwo rozpuszczalne w wodzie, w roztworach soli, a częściowo nawet w 96% alkoholu. Nie dają się wysalać.

Albumozy i peptony mają drobiny mniejsze, niż ciała białkowe, dyfundują przez błony zwierzęce — peptony znacznie szybciej, aniżeli albumozy.

Dokładny sposób przyrządzania albumoz i peptonów będzie podany w dalszym ciągu.

4. Fermentacja zastosowana wprost jako lek. Gdy fermentacja w organizmie ludzkim słabnie, wtedy wzmacnia się tę czynność przez wprowadzenie fermentów, wydobytych z innych organizmów. Do tego celu używa się fermentów: pepsyny, pankreatyny, papainy, amylazy, i t. d.

Pepsyna znajduje się w soku, wydzielanym przez pewne



gruczoły żołądka; działa tylko w obecności jonów wodorowych. Żołądek wydziela też kwas solny, i najczęściej do przyrządzania sztucznych soków trawiennych używa się rozcieńczonego kwasu solnego. Niektórzy przypuszczają, że zadanie pepsyny polega na katalitycznym przyspieszaniu działania tego kwasu. Pepsyna rozkłada wszystkie ciała białkowe, chociaż niektóre z nich — bardzo powoli. Białko zostaje przez nią przedewszystkiem przeprowadzone w acidoalbuminę, która przechodzi do roztworu, a następnie ulega hydrolyzie na albumozy i peptony.

Pepsynę otrzymuje się w różny sposób z żołądków cieląt lub świń, albo przez zeszkobanie mechaniczne błon śluzowych, albo przez wytrawianie błony śluzowej wodą, zakwaszoną kwasem fosforowym albo gliceryną.

Pepsynę podają jako środek pobudzający trawienie, szczególnie w takich cierpieniach, w których błona śluzowa żołądka skąpo wydziela pepsynę, a więc w takiej ilości, która nie wystarcza do naturalnego strawienia białka, wprowadzonego z pokarmem do żołądka.

**P a n k r e a t y n a** — sok trzustkowy, działa dzięki trypsynie na białko, przez amylazę na węglowodany, i dzięki lipazie na tłuszcze.

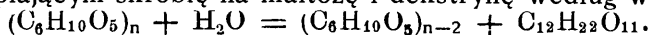
Trypsyna działa najlepiej w odczynie słabo alkalicznym, rozkłada prawie wszystkie ciała białkowe; hydrolizuje energiczniej, niż pepsyna, i rozkłada białko szybko na peptony, a następnie na wolne aminokwasy. Białka, w których przeważają tyrozyna i tryptofan (kazeina, globulina), ulegają bardzo łatwo rozkładowi pod wpływem trypsyny, natomiast białka, utworzone przeważnie z glikokolu i fenylalaniny (gelatyna, globulina krwi), — bardzo trudno.

Pankreatynę przyrządza się w postaci eliksirów, tabletek, i t. p.

Pepsyna i trypsyna są fermentami proteolitycznymi, t. j. rozkładającymi białko.

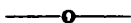
**P a p a i n a** jest to ferment należący do powyższej grupy, otrzymany z soku rośliny *Carica papaya*; działa peptonizująco w środowisku, oddziaływującym obojętnie albo alkalicznie.

**A m y l a z a, d i a s t a z a** jest fermentem amylolitycznym, t. j. rozszczepiającym skrobię na maltozę i dekstrynę według wzoru:



Amylaza ułatwia trawienie ciał skrobiowatych.

5. **F e r m e n t a c j a**, wywołująca psucie się leków. Znaczna część przetworów galenowych ulega po pewnym czasie zepsuciu wskutek fermentacji. W tym wypadku działanie fermentacji jest szkodliwe. Najczęściej psują się przetwory, zawierające cukry, jak syropy, mieszanki, dalej soki, wyciągi i t. d. Psucie się tych przetworów zostaje spowodowane przez inwersję cukru trzcinowego, tworzenie się alkoholu, lub rozkład glikozydów. Nawet nalewki z czasem zmieniają swój wygląd skutkiem działania różnych oksydaz. Jest to rodzaj fermentacji, której należy zapobiegać.



## CZĘŚĆ II.



## Część szczegółowa

Środki, stosowane przez lekarzy do uzdrowienia chorego, dzielimy na:

1) środek lekarski (Remedium) — zarządzenie lekarskie z zakresu higieny, dyetetyki, fizjoterapii, i t. p.;

2) środek leczniczy (Medicamen) — surowiec roślinny, czy też przetwór chemiczno - farmaceutyczny, z którego się przyrządza lekarstwo;

3) lekarstwo (Medicina) — przetwór leczniczy w ostatecznej postaci.

Ścisłego rozgraniczenia pomiędzy środkiem leczniczym a lekarstwem nie można przeprowadzić, ponieważ i środek leczniczy bez żadnej przeróbki bywa podawany choremu.

Lekarstwa są przyrządzane albo według przepisów, zawartych w urzędowych farmakopeach, wtedy nazywamy je oficynalnemi (Formulae officinales), albo—według recept lekarskich, wtedy nazywamy je magistralnemi (Formulae magistrales).

W dziale szczegółowym niniejszej książki zajmujemy się przede wszystkim opisem przyrządzania leków oficynalnych, oraz tych środków leczniczych, które w laboratorium farmaceutycznym mogą być bez trudu przyrządzone. Sposoby przyrządzania postaci magistralnych znajdują się w „Recepturze”.

Oddawna już czyniono wysiłki w kierunku utworzenia naukowej klasyfikacji postaci leków, lecz, pomimo prób mniej lub więcej udatnych, klasyfikacja doskonała zdaje się być niemożliwa do urzeczywistnienia z powodu różnorodności surowców, pochodzących z trzech królestw przyrody, różnorodności sposobów przyrządzania, i wreszcie różnorodności ostatecznych postaci leku.

Rola, jaką odgrywa każda postać leku, jest rozmaita, np. nalewki są stosowane wprost, bądź do wewnątrz bądź do zewnątrz, albo są używane do przyrządzania leków oficynalnych lub magistralnych.

Ogólnych cech, na których możnaby się oprzeć w celu ustalenia pewnych określonych grup postaci farmaceutycznych, nie mamy. Zbyt szczegółowe klasyfikowanie leków wytwarza chaos, w którym trudno się orjentować szczególnie studującemu. Naśladując przy kla-

syfikowaniu próby innych autorów, postaramy się jednak klasyfikację tę jaknajbardziej uprościć. Idąc śladami, powyżej nakreślonymi dla sposobów przyrządzania leków, zaczniemy od najbardziej prostych postaci leków, przyrządzanych sposobem mechanicznym, fizycznym, chemicznym.

1. Leki przyrządzane sposobem mechanicznym (Ziółka. Proszki roślinne, zwierzęce, mineralne. Powidełka roślinne i sztuczne. Soki zwierzęce i roślinne: wodne, mleczne, gumowe i olejowe. Kleiki).

2. Leki przyrządzane sposobem fizycznym (Leki wodne: wody aromatyczne, roztwory, surowice sztuczne, wody mineralne sztuczne. Leki alkoholowe: nalewki, eliksiry. Leki glicerynowe. Wina lecznicze. Octy. Oleje. Olejki lotne. Gumy. Gumo - żywice. Wyciągi).

3. Leki przyrządzane sposobem chemicznym (Fermenty rozpuszczalne).

4. Leki złożone (Leki wewnętrzne: cukrowe, gelatynowe, tabletki, granulki i t. p. Leki zewnętrzne: maści, linimenta, mydła, kataplazmy, plastry, środki opatrunkowe).

5. Leki pochodzenia zwierzęcego (Przetwory organoterapeutyczne).

### ZIÓŁKA — SPECIES.

Ziółkami nazywamy mieszaninę pokrajanych lub utłuczonych ziół, liści, kor, drewna, korzeni i owoców. Jest to bardzo prosty lek w nieostatecznej postaci, gdyż z ziółek dopiero przyrządza się w domu chorego napary lub odwary. Ta postać leku wymaga jednak dużej staranności przy jej przyrządzaniu. Nieumiejętne, lub niestaranne zmieszanie części składowych zmienia działanie leku. Części roślinne, wchodzące w skład ziółek, powinny być odpowiednio pokrajane, lub utłuczone i przesiane przez sita o przepisanej wielkości oczkach.

Liście, kwiaty i zioła po pokrajaniu przesiewa się przez przetak z oczkami o średnicy 5 mm.

Drewno, kory i korzenie przesiewa się przez sita z oczkami o średnicy 3 mm. i 1,5 mm.

Owoce i nasiona — przez sita z oczkami o średnicy 1,5 mm i 3 mm.

Pył, jaki się tworzy przy rozdrabnianiu surowców roślinnych, należy odsiać i nie dodawać do ziółek.

Mieszanie ziółek odbywa się w takim porządku, że najpierw odważa się surowce, wchodzące w skład ziółek w największej ilości, później — w coraz mniejszej. Potłuczone owoce i nasiona miesza się na samym końcu. Gdy w skład ziółek wchodzi sól, to należy ją starannie domieszać na samym końcu. Najlepiej jest rozpuścić sól w wodzie, zwilżyć ziółka tym roztworem, a następnie wysuszyć.

Nie należy przyrządzać ziółek z surowców, zawierających trujące alkaloidy.

Ziółka należy przechowywać najlepiej w naczyniach szklanych i zdała od światła.

Ziółka bywają opakowywane w pakietach do 100 g. Aby pakiety te nie były zbyt duże, ziółka powinny być sprasowane. Prasowanie ziółek można wykonywać w bardzo prostym i tanim przyrządzie. Forma czworokątna z białego drzewa, kształtu pakietu, bez dna i tłok drewniany luźno dopasowany — oto cały przyrząd. Tłok obkłada się papierem w ten sposób, aby utworzyć papierową torebkę, wsuwa się do formy, tłok wysuwa, a papierową torebkę pozostawia w formie. Do torebki wsypuje się po trochu ziółek, ugniata tłokiem, i wreszcie zakleja torebkę. Po wyjęciu z formy pakiet ziółek jest foremny i w stosunku do ciężaru nie zabiera dużo miejsca.

Byłoby pożądané, aby aptekarze, przyrządzający ziółka w większej ilości, dzielili je na dozy i dozy te prasowali w cegiełki lub kostki. Nowość ta wprowadziłaby ścisłe dozowanie.

Do Farmakopei polskiej zostały zaproponowane jako lek oficynalny ziółka aromatyczne (*Species aromaticae*), gorzkie (*Species amarae*), moczopędne (*Species diureticae*), piersiowe (*Species pectorales*), rozwalniające (*Species laxantes*), zmiękczejące (*Species emolientes*), z drewna (*Species lignorum*).

#### **Species amarae.**

Herbae Absinthii (Nr. 3)	
„ Centaurii (Nr. 3)	
Cort. fr. Aurantii (Nr. 6)	ana 20
Fol. Trifolii fibr. (Nr. 3)	
Rhiz. Calami (Nr. 6)	
Rad. Gentianae (Nr. 3)	ana 10
Cort. Cinnamomi (Nr. 3)	5

#### **Species diureticae.**

Rad. Ononidis (Nr. 3)	
„ Petroselini (Nr. 3)	
„ Glycyrrhizae (Nr. 3)	
Fruct. Juniperi (Nr. 3)	ana part. aeq.

#### **Species laxantes.**

Syn.: *Species St. Germain.*

Fol. Sennae (Nr. 6)	160
Flor. Sambuci (Nr. 6)	100
Fruct. Foeniculi (Nr. 3)	50
„ Anisi (Nr. 3)	50
Kalii tartarici	25
Acidi tartarici	15
Aquae destillatae	65

Winin potasowy rozpuszcza się w 50 cz. wody i roztworem tym zwilża dokładnie potłuczone owoce koperku i anizu, a po upływie pół godziny ten sam surowiec zwilża się roztworem kwasu winnego w 15 cz. wody. Po wysuszeniu miesza się z liśćmi senesowymi i kwiatem bzuwym.

#### **Species aromaticae.**

Herbae Origani (Nr. 6)	
Fol. Menthae pip. (Nr. 6)	ana 30
Herbae Thymi (Nr. 6)	
Flor. Lavandulae (Nr. 6)	ana 15
Caryophyllorum (Nr. 6)	7,5

#### **Species pectorales.**

Rad. Althaeae (Nr. 3)	40
„ Glycyrrhizae (Nr. 3)	15
Rhiz. Iridis (Nr. 3)	5
Fol. Farfarae (Nr. 3)	20
Flor. Verbasci (Nr. 3)	
Fruct. Anisi stell. (Nr. 6)	ana 10

#### **Species emolientes.**

Syn.: *Species ad Cataplasma.*

Fol. Althaeae (Nr. 6)	
„ Malvae (Nr. 6)	
Herb. Meliloti (Nr. 6)	
Flor. Chamomillae (Nr. 6)	
Sem. Lini	ana p. aeq.

#### **Species lignorum.**

Lign. Guajaci (Nr. 3)	50
Rad. Ononidis (Nr. 3)	30
„ Glycyrrhizae (Nr. 3)	
Lign. Sassafras (Nr. 3)	ana 10

## P R O S Z K I — P U L V E R E S.

Proszki stanowią grupę leków bardzo liczną i bardzo ważną. Otrzymuje się je przez sproszkowanie surowców zwierzęcych, roślinnych i mineralnych.

Proszki są postacią leku, który stosuje się wprost, albo służy do przyrządzania innych postaci, jak wyciągów, roztworów, lub mieszanin.

Z powodu dużej powierzchni, jaką przedstawiają proszki, działanie rozpuszczalników jest ułatwione przy przyrządzaniu z nich innych postaci leków, jak np. nalewek, wyciągów i t. p.; działanie fizjologiczne proszków, jest z tej samej przyczyny silniejsze. Np. żelazo sproszkowane sposobem fizycznym działa słabiej, niż postać żelaza sproszkowana sposobem chemicznym — t. zw. żelazo zredukowane (*Ferrum hydrogenio reductum*); tak samo kalomel, otrzymany drogą moką, t. zw. osadzany działa silniej, niż otrzymany przy pomocy pary, a jeszcze silniej niż otrzymany za pomocą przestania. Działania te kalomelu można wyrazić stosunkiem liczb 2 : 1,5 : 1.

Proszki różnią się w pewnej mierze od surowców, z których pochodzą, gdyż zmieniają barwę, zapach, a nawet smak. Proszki np. metaliczne są ciemniejsze, niż bryły metaliczne, proszki zaś otrzymane przez sproszkowanie gum, aloesu i t. d., posiadają barwę jaśniejszą.

Proszki, stosownie do swych własności, wilgotnieją lub wysychają na powietrzu łatwiej, niż surowce w całości.

Przyczyny zjawisk, jakie zachodzą w proszkach przy zmianie barwy, smaku, zdolności rozpuszczania się i t. p., starano się wytłomaczyć powstawaniem pewnych prądów elektrycznych, albo ruchem cząsteczkowym, analogicznym do ruchu cząsteczek, który przemienia postać szklistą kwasu arsenawego na postać nieprzezroczystą.

Proszki dzielimy na proste i złożone.

Proszki proste są to pojedyncze, sproszkowane surowce zwierzęce, roślinne, lub przetwory chemiczne.

Proszki złożone są mieszaniną różnych proszków prostych.

Proszki złożone dzielimy na wydzielające, przy zetknięciu z wodą, bezwodnik węglowy i takie, które nie wydzielają bezwodnika węglowego.

Sproszkowanie surowców odbywa się w laboratorium farmaceutycznym w różnego rodzaju młynkach i moździerzach. Opis tych przyrządów podano w dziale „Czynności mechaniczne”.

Warunki, w jakich powinno odbywać się sproszkowanie, są następujące:

1. Należy wybrać właściwy młynak lub moździerz, gdyż surowiec sproszkowany nie może oddziaływać na moździerz, np. w moździerzu marmurowym nie można sproszkować metalu ani kwasów, w moździerzu mosiężnym — sublimatu i t. p.

2. Surowce w dużych kawałkach, lub bardzo twarde należy przedewszystkiem pokrajać na kawałki drobniejsze.

3. Umiejętne i szybkie wysuszenie surowców roślinnych należy do warunków zasadniczych, aby otrzymać proszek piękny i delikatny o barwie naturalnej. Wszystkie zatem środki lecznicze, przeznaczone do proszkowania, powinny być najlepszej jakości i zupełnie suche. Przed sproszkowaniem suszy się surowce w suszarce w t° 40 — 50°C, surowce zaś, zawierające składniki lotne lub ulegające łatwo zepsuciu — nie dłużej, niż jeden dzień w t° 25°C; gummy - żywice, mydło lekarskie, nasiona i zioła aromatyczne należy suszyć w temperaturze zwykłej w ekcykatorze nad kwasem siarkowym, chlorkiem wapniowym lub wapnem niegaszonym.

Jak już wspominaliśmy w rozdziale o „przesiewaniu”, miążkość proszku zależna jest od wielkości oczek w sicie. Sita różnej gęstości oznaczone są w farmakopeach różnymi numerami albo kolejnymi, albo oznaczającymi ilość oczek w jednym centymetrze bieżącym tkaniny. Oznaczenie sit numerami kolejnymi jest niedogodne, gdyż wymaga pamiętania, do jakiego sita odnośny numer należy, natomiast oznaczanie sit liczbami, wyrażającymi ilość oczek w centymetrze bieżącym, usuwa tę niedogodność.

W farmakopeach numery sit, czyli wymagana miążkość surowca, podane są w nawiasach obok nazwy surowca.

Aczkolwiek wymagania różnych farmakopei co do miążkości proszków są zbliżone, to jednakże sposób oznaczania sit jest rozmaity, utrudniający w wysokim stopniu orjentowanie się.

Poniżej podajemy tablicę sit, przepisanych przez farmakopeę austriacką, niemiecką, rosyjską, szwajcarską, francuską i amerykańską.

**Tablica porównawcza sit.**

F A R M A K O P E A																	
Austriacka			Niemiecka			Rosyjska			Szwajcarska			Francuska			Ameryk.		
Nr	Ilość oczek	Wielk. oczka w mm.	Nr	Ilość oczek	Wielk. oczka w mm.	Nr	Ilość oczek	Wielk. oczka w mm.	Nr	Ilość oczek	Wielk. oczka w mm.	Nr	Ilość oczek	Wielk. oczka w mm.	Nr	Ilość oczek w calu ang.	Wielk. oczka w mm.
VI	48—50	—	6	—	0.15	I	40	—	VII	50-51	—	52	52	—	100	100	0.14
V	26	—	5	—	0.30	II	32	—	VI	37-40	—	45	45	—	80	80	0.17
IV	10	—	4	—	0.75	III	18	—	V	27	—	37	37	—	60	60	0.23
III	—	—	3	—	2	IV	10	—	IV	15	—	30	30	—	50	50	0.28
II	—	—	2	—	3	V	—	1.5	III	—	1.5	26	26	—	40	40	0.38
I	—	—	1	—	4	VI	—	3	II	—	—	22	22	—	30	30	0.54
						VII	—	4—6	I	—	—	15	15	—	20	20	0.85
												9	9	—	12	12	1.47
												6	6	—	6	6	3.00
												3	3	—			
												2	2	—			

Uwaga.  
1 cal angielski = 2.54 cm.

Jak wyżej wspomniano w dziale „o przesiewaniu” do farmakopei polskiej zaproponowany został wzór szwajcarski ze zmianą numeracji, wyrażającą ilość oczek w centymetrze bieżącym tkaniny sita.

Surowce lecznicze w stanie sproszkowanym mogą być łatwo zafalszowane, dlatego byłoby pożądane, aby każdy aptekarz mógł sam sproszkować surowiec. Ponieważ jednak specjalne proszkarnie robią to taniej, aptekarze więc, kupując gotowe proszki, powinni je badać według wszystkich metod, podanych w części ogólnej, a więc badać makroskopowo, mikroskopowo, chemicznie, fizycznie, mikrochemicznie, i niektóre proszki — fizjologicznie.

Proszki proste i złożone powinny być przechowywane po wysuszeniu w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych i zdała od światła, ponieważ na powietrzu wilgotnieją, a od światła zmieniają barwę. Zachodzą w nich wtedy procesy bardzo złożone, nie zupełnie jeszcze wyjaśnione. Należy więc oznaczać wilgoć w proszkach (p. str. 57).

Opisując sposób przyrządzania proszków zwierzęcych i roślinnych, mieliśmy na uwadze, że surowce lecznicze należą do zakresu farmakognozji, przeto uwzględniliśmy tylko to, co odnosi się do przeróbek tych surowców w laboratorium farmaceutycznym.

### Proszki zwierzęce.

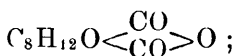
**Cantharides pulv.** Proszek z pryszczawek. Pryszczawki (*Lytta vesicatoria*), świeżo ususzone, oczyszcza się z kurzu przez odsianie, i wstawia do suszarki o t° 50°C, aby wyschły doskonale. Następnie proszkuje się je całkowicie w miedzianym żelaznym, dokładnie okrytym i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 40, albo przez sito druciane Nr. 15, stosownie do jakiego celu mają być użyte.

Należy zabezpieczyć się od pyłu, powstałego przy sproszkowaniu pryszczawek.

Proszek z pryszczawek posiada barwę brudną z dość gęsto usianymi, błyszczącymi łuszczykami zielonemi, smak ostry, zapach silny, nieprzyjemny, przenikliwy.

Proszek z pryszczawek zawiera około 0.5 — 0.6% k a n t a r y d y n y — ciała głównie działającego, pod względem chemicznym bliżej nie oznaczonego. Kantarydyna znajduje się w pryszczawkach częściowo w stanie wolnym i częściowo w połączeniu z magnezem.

K a n t a r y d y n a jest uważana za bezwodnik kwasowy



w obecności alkaliów przyjmuje jedną cząsteczkę wody i przechodzi w słaby kwas dwuzasadowy — k w a s k a n t a r y d y n o w y, którego sole rozkładają się przez działanie innych kwasów.

Kantarydyna przedstawia się w postaci blaszek krystalicznych, bezbarwnych, bez zapachu; oddziaływa obojętnie, nie rozpuszcza się w eterze naftowym, siarczku węgla, trudno rozpuszcza się w wodzie i alkoholu zimnym, łatwiej w alkoholu gorącym, eterze, estrze octowym, benzolu, olejach, chloroformie nadewszystko gorącym i acetonie. Również rozpuszczają kantarydynę kwasy mineralne, ale wo-



da strąca ją z tych roztworów; — rozpuszcza się łatwo w roztworach alkalicznych, tworząc połączenia, rozpuszczalne w wodzie.

Kantarydyna topi się w t° 218° C., ulatnia w t° zwykłej, przestała częściowo w t° 120°, a zupełnie w t° 218° w postaci cienkich igiełek.

Oprócz kantarydyny, pryszczawki zawierają olej zielony i ciało żółte, nie wywołujące bąbli na skórze, — kwas moczowy, kwas octowy i 5,7% popiołu.

Kantarydyna działa lokalnie bardzo energicznie i boleśnie, wywołując bąble na skórze; wchłania się przez skórę, przechodzi do krwi i działa specjalnie na nerki.

Kantarydyna jest bardzo trująca, będąc przyjęta wewnątrz lub wetchnięta w stanie pary; sprowadza śmierć wśród gwałtownych bólów. Odtrutki na nią nie posiadamy.

Roztwór kantarydyny w glicerynie nie wywołuje bąbli na skórze.

Proszek kantaryd może być bardzo łatwo zafałszowany; dobroć jego może być oceniona przez ilościowe oznaczenie kantarydyny.

O t r z y m y w a n i e k a n t a r y d y n y: 1) proszek z kantaryd (Nr. 40) umieszcza się w aparacie Soxhleta i wytrawia chloroformem, w którym rozpuści się kantarydyna i ciała tłuste. Oddestylowuje się chloroform, a pozostałość przemywa się siarczkiem węgla, który rozpuszcza tłuszcz, a nie rozpuszcza kantarydyny, którą zbiera się na sączku. W ten sposób otrzymaną kantarydynę przekształca się z wrzącego 90°-go alkoholu.

2. Umieszcza się 250 g. proszku z kantaryd (Nr. 40) w butlu szklanym, nalewa 1250 g. benzolu i 20 cm<sup>3</sup> kwasu solnego, zamyka butel korkiem szklanym, i wstawia na 3 godziny do suszarki o t° 60 — 65° C., często wstrząsając. Po ochłodzeniu przesącza się przez watę i osadzony na wacie proszek kantarydowy, przemywa kilkakrotnie benzolem. Po oddestylowaniu benzolu, pozostałość zalewa się eterem naftowym o punkcie wrzenia poniżej 50° C. w celu przemycia, i pozostawia na 12 godzin. Po upływie tego czasu zlewa się eter naftowy, a kantarydynę zbiera na sączku i jeszcze przemywa eterem naftowym. Po godzinnem suszeniu w suszarce w t° 60 — 65° C. kantarydynę przekształca się z wrzącego 90°-go alkoholu. Powinno się otrzymać ca. 1 gram.

Ta sama metoda może służyć do ilościowego oznaczania kantarydyny, tylko wtedy należy brać ilość proszku przynajmniej 10 razy mniejszą i ważyć bez krystalizowania z alkoholu.

Kantarydy, przeznaczone do proskawkowania, powinny być dojrzałe i zdrowe, gdyż młode nie zawierają kantarydyny.

Proszek z kantaryd powinien być przechowywany w małej ilości w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych; do naczyń tych powinien być wsypywany wprost z suszarki jeszcze ciepły. Używa się go jedynie do zewnątrz w postaci plastrów (Emplastrum Cantharidum ordinarium et perpetuum, Mouches de Milan), nalewki (Tinctu-

ra *Cantharidis*), oleju (*Oleum cantharidatum*), maści (*Unguentum Cantharidis*, *Unguentum Cantharidis pro Usu veterinario*), kolodionu (*Colodium cantharidatum*).

Przy przyrządzaniu leków z proszku kantarydowego należy go zawsze ogrzać w naczyniu zamkniętym do temperatury nie wyższej ponad  $50^{\circ}$ , aby nie spowodować ulatniania się kantarydyny.

**Carbo animalis pulveratus.** Pod nazwą węgla zwierzęcego należy rozumieć: 1) *Carbo Carnis v. animalis* — węgiel z mięsa, 2) *Carbo ossium* (syn. *Ebur ustum*, *Spodium*), węgiel kostny, 3) *Carbo Sanguinis*, węgiel z krwi i 4) *Carbo spongiae pulv.*, węgiel z gąbki.

*Carbo Carnis v. animalis.* Proszek z węgla z zwierzęcego trzeba odróżniać od węgla kostnego, który również nazywają węglem zwierzęcym. Węgiel zwierzęcy z mięsa posiada znacznie mniejszy ciężar właściwy, barwę o silnie brunatnym odcieniu, i pięciokrotnie mniejszą zawartość popiołu. Pod nazwą francuską *charbon animal* rozumie się węgiel kostny.

Węgiel zwierzęcy otrzymuje się w ten sposób, że do garnka żelaznego wkłada się drobno pokrajane mięso cielece z dodaniem potłuczonych kostek 1 :  $\frac{1}{3}$ , nakłada przykrywą i spala w temperaturze nie nazbyt wysokiej. Garnek powinien być napełniony mięsem do  $\frac{1}{3}$  objętości.

Węgiel zwierzęcy zawiera węgiel z azotem według wzoru  $C_6N$ , jest matowy, brunatno - czarny, na powietrzu nie zmienia się. Posiada własności te same co węgiel kostny i drzewny.

*Carbo ossium pulveratus.* Węgiel kostny otrzymuje się w małych ilościach przez spalanie kości poprzednio odłuszczonej w tyglu nie bardzo szczelnie zamkniętym. Po całkowitem zwęgleniu i ochłodzeniu proszkuje się w młynku i odsiewa przez sito od niesproszkowanych kawałków. Proszku takiego używać do celów farmaceutycznych nie można bez oczyszczenia, gdyż zawiera zapach i smak nieprzyjemny z powodu ciał organicznych nie spalonych, oraz cyanki i siarczki wapnia i żelaza. Oczyszcza się go w sposób następujący: odważa się 1000 g. proszku węgla kostnego, przemywa się go 4 litrami wody przekroplonej, poczem nalewa nań potrochu kwasu solnego o c. wł. 1.171, mieszając, w ilości 1 litra i pozostawia w spokoju na 12 godzin. Po upływie tego czasu zlewa się kwas, węgiel przemywa wodą przekroploną wrzącą tak długo, aż ściekająca woda nie będzie z azotanem srebrnym dawać osadu. Dokładnie przemyty węgiel suszy się w  $t^{\circ} 150^{\circ}$ , przesiewa przez sito jedwabne i przechowuje w naczyniach szklanych dobrze zamkniętych.

Kwas solny usuwa przy przemywaniu proszku węgla kostnego cyanki i siarczki, a także w części węglan i fosforan wapniowy.

Proszek węgla kostnego różni się od węgla z mięsa i węgla roślinnego przede wszystkim znaczną ilością popiołu, gdyż dochodzi do  $90\%$ . Posiada własności odbarwiania w znaczniejszym

stopniu, niż węgiel roślinny, zato pochłania mniej gazów. Własność odbarwiania posiada większą na gorąco niż na zimno, i—płynów obojętnych niż alkalicznych. Płynów kwaśnych odbarwiać węglem kostnym nie można.

Własność odbarwiania węgla kostnego zależy nie tylko od czystego węgla, ale również i od fosforanu wapniowego.

*Carbo sanguinis pulveratus.* (*Carbo animalis e sanguine*). Węgiel z krwi otrzymuje się w ten sposób, że 1000 g. krwi bydlęcej świeżej miesza się z 280 g. krystalicznego węglanu sodowego i wyparowuje w naczyniu żelaznym, mieszając, do sucha. Masę suchą przenosi się do tygla tak, aby wypełniła tylko trzecią jego część, na tygiel nakłada się przykrywę i ogrzewa dotąd, dopóki wydzielają się pary. Utworzony węgiel przemycwa się wodą, potem kwasem solnym, znowu wodą, szybko wysusza i przechowuje w dobrze zakrytych naczyniach.

Własności odbarwiania posiada w daleko znaczniejszym stopniu, niż węgiel kostny.

*Carbo spongiae pulveratus.* Węgiel z gąbek otrzymuje się przez upalenie gąbek małych, przemytych wodą, tak długo, aż pozostanie czwarta część. Nie należy zbyt silnie ogrzewać, gdyż mógłby ulotnić się jod.

Proszek węgla z gąbek jest ciemno-brunatny, prawie czarny, używa się do wewnątrz w postaci tabletek, z których każda zawiera 0.10 jodu.

**Castoreum pulv.** — Proszek ze stroju bobrowego otrzymuje się przez utarcie stroju bobrowego (*Castoreum Canadense*, *Castoreum Sibiricum*) w moździerzu żelaznym po poprzednim odrzuceniu okrywy, błon wewnętrznych i wysuszeniu w t° 25° C. Strój bobrowy doskonale wysycha, będąc przechowywany w pęcherzu zwierzęcym.

Po utarciu przesiewa się przez sito Nr. 40 i przechowuje w naczyniu szklanem szczelnie zamkniętem, gdyż na powietrzu łatwo psuje się i traci własności lecznicze.

Jest to proszek czerwonawo-brunatny o silnym zapachu, przypominającym kreozot, — smaku gorzkiego, ostrego.

Proszek stroju bobrowego zawiera olej lotny, fenole, żywicę, i specjalne ciało tłuste, nazwane *kastoryną* (2%). *Kastoryna* oddziałuje obojętnie, rozpuszcza się w wodzie wrzącej, krystalizuje w długie pryzmy, które nie rozpuszczają się w wodzie i alkoholu zimnym, rozpuszczają się zaś w alkoholu wrzącym, eterze i olejkach lotnych. Przy destylacji z wodą *Wohler* otrzymał z niej sącicynę, fenol i kwas będzwinowy.

Farmakopee starsze przepisywały strój bobrowy kanadyjski i syberyjski. W celu odróżnienia kanadyjskiego od syberyjskiego należy przeprowadzić następujące próby:

1. Strój bobrowy syberyjski zawiera 4,6% *kastoryny*, kanadyjski — 1,98%; smak pierwszego jest wyraźniejszy.



Kastorynę oznacza się w ten sposób, że proszek stroju bobrowego wytrawia się benzolem, wyparowyywa do sucha i waży. Pozostałość jest to kastoryna, zmieszana z małą ilością olejku lotnego.

2. Po wytrawieniu stroju chloroformem i wyparowaniu pozostaje żywica brunatna, sucha z delikatnym zapachem ze stroju kanadyjskiego, zaś lepka i bardziej pachnąca z syberyjskiego.

3. Wytrawiając proszek stroju alkoholem i rozcieńczonym kwasem solnym, otrzymuje się po 10 — 20 godzinach płyn żółty lub jasno - brunatny z kanadyjskiego, a ciemno - brunatny z syberyjskiego.

4. Proszek stroju wytrawiany na zimno w wodzie amoniakalnej daje płyn ciemniejszy ze stroju syberyjskiego, niż z kanadyjskiego.

5. Nalewka alkoholowa ze stroju syberyjskiego, zmieszana z wodą, daje płyn mleczny, który po dodaniu amoniaku jaśnieje, natomiast nalewka ze stroju kanadyjskiego daje z wodą płyn bardziej mleczny i po dodaniu amoniaku nie zmienia się.

Proszek ze stroju bobrowego używa się do przyrządzenia pigułek, nalewki alkoholowej, roztworów: olejowego i eterowego.

### Proszki roślinne.

**Agaricus albus pulveratus.** Proszek z huby modrzewiowej otrzymuje się z hub, rosnących na starych pniach modrzewiowych (*Polyporus officinalis*, *Boletus laricis*). Zwilża się hubę alkoholem, kraje na kawałki, suszy w suszarce, rozciera w moździerz i przesiewa przez sito Nr. 40. Jeżeli huba jest krucha, to można wprost bez ucierania w moździerz przecierać przez sito druciane, a nie jedwabne, przez które proszek ten nie przechodzi. Podczas proskowania należy zabezpieczyć usta i nos od pyłu.

Proszek z huby modrzewiowej jest brudno - biały, smaku narażie słodkiego, następnie ostrego, działa silnie drażniąco na błony śluzowe. Zawiera kwas agarycynowy, żywicę białą i różową.

O t r z y m y w a n i e a g a r y c y n y (*Agaricinum*, *Acidum agaricinicum*). 100 g. huby zwilża się alkoholem, kraje na małe kawałki przy zachowaniu wyżej podanych ostrożności, wkłada do kolby, wlewa 1 litr 90%-go spirytusu i ogrzewa przez godzinę z chłodnicą zwrotną. Płyn gorący precedza się, a na pozostałość nalewa ponownie  $\frac{1}{2}$  litra spirytusu i ogrzewa w ten sam sposób.

Z połączonych przesączów odpędza się spirytus do pozostałości 100 g., do czego dodaje się 5 kropeł rozcieńczonego kwasu solnego i pozostawia w spokoju w miejscu chłodnym na 12 godzin.

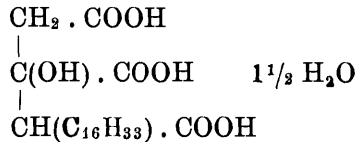
Po upływie tego czasu, gdy nic więcej nie osiada, odsącza się przy użyciu pompy wodnej; pozostałość na sączku przemywa się 25 cm<sup>3</sup> 50%-go spirytusu i otrzymany produkt surowy gotuje przez  $\frac{1}{2}$  godziny w 250 cm<sup>3</sup> 60%-go spirytusu na kąpieli wodnej. Następnie odsącza się od nierozpuszczonych części i odparowuje do pozostałości 100 cm<sup>3</sup>.

Kryształy, otrzymane po ochłodzeniu, odciska się między bibułą dla osuszenia, rozpuszcza w 10-cio krotnej ilości gorącego alkoholu absolutnego, odbarwia w miarę potrzeby węglem kostnym i pozostawia do krystalizacji.

Powinno się otrzymać 12 g. agarycyny o punkcie topliwości 138 — 139° C.

Wyciąg spirytusowy huby modrzewiowej zawiera oprócz agarycyny także żywicę, z których jedna pozostaje rozpuszczona w roztworze po odparowaniu do 100 g., druga zostaje wydzielona jako nierozpuszczalna podczas gotowania surowej agarycyny w 60%-ym spirytusie. Dodatek 5-ciu kropeł kwasu solnego jest potrzebny do rozłożenia ew. soli wapniowej lub magnezowej kwasu agarycynowego.

Agarycyna przedstawia się w postaci białych kryształów bez zapachu i smaku, o wzorze:



Rozpuszcza się w alkoholu absolutnym, słabiej w chloroformie, bardzo mało w eterze, kwasie octowym, benzolu i siarczku węgla. Woda zimna rozpuszcza agarycynę w bardzo małym stopniu, ale staje się kwaśna.

Proszek huby modrzewiowej i agarycyna są środkami wstrzymującymi poty.

Proszek huby modrzewiowej należy przechowywać oddzielnie od innych środków leczniczych, i wydawać tylko na przepis lekarski.

Najwyższa dawka wynosi 0,3 g. jednorazowo i 1 g. na dzień.

**Aloe pulverata** (syn.: Succus Aloes inspissatus, Aloe Socotrina, Kapaloe, Aloe lucida Capensis). Aloę na proszkuje się w moździerzu po uprzednim wysuszeniu z początku w temperaturze podwyższonej, następnie w przestrzeni zamkniętej nad wapnem palonem, i przesiewa przez sito Nr. 40. Proszek alony należy przechowywać w naczyniu blaszanem, bardzo szczelnie zamkniętym. Przechowywany w puszcze porcelanowej, po pewnym czasie skupia się w bryłę, która przyjmuje formę puszeki, odsuwając się jednak od ścianek naczynia nieraz na 1 cm. Tłomaczy się to tem, że niezupełnie wysuszony proszek, szczególnie podczas upałów letnich, rozpuszcza się częściowo w wilgoci, i roztwór ten wypełnia miejsca puste pomiędzy częściami proszku alony, tworząc masę.

Proszek alony jest zółty, smaku gorzkiego, zapachu nieprzyjemnego. Zawiera różne aloiny, żywicę, olejek lotny.

Otrzymywanie aloiny. 100 g. sproszkowanej alony Barbados umieszcza się w suchej kolbie, wlewa 500 cm<sup>3</sup> mieszaniny,

składającej się z 1 części chloroformu i 3 cz. alkoholu metylowego bezwodnego i ogrzewa przez 4 godziny przy zastosowaniu chłodnicy zwrotnej. Po upływie tego czasu pozostawia się na krótko do odstania i płyn gorący, zlany z osadu, przekrapla na kąpieli wodnej. Pozostałość, po odpędzeniu mieszaniny alkoholu metylowego z chloroformem, rozpuszcza się w około 200 cm<sup>3</sup> 96%-go spirytusu etylowego, aby otrzymać płyn syropowaty, który odstawia się w miejsce zimne do krystalizacji. Po upływie 5 — 10 dni tworzy się masa krystaliczna, którą odsąca się przy użyciu pompy wodnej i przemywa 50 cm<sup>3</sup> spirytusu.

Otrzymuje się 12 g. suszonego produktu.

W celu oddzielenia izo-barbaloiny, znajdującej się w surowym produkcie, 10 g. tego produktu ogrzewa się przez 15 minut ze 115 g. roztworu soli kuchennej (15 + 100) i z 5 g. nasyconego roztworu siarkanu miedziowego, ostudza i przesącza. Czynność tę powtarza się dotąd, aż przesącz nie będzie zabarwiony na czerwono. Kryształy oddzielone od powyższych roztworów przekrystalizowuje się na gorąco z mieszaniny alkoholu metylowego z chloroformem i suszy nad kwasem siarkowym.

Proszek z alony *Barbados* może być odróżniony od innych gatunków w ten sposób: świeżo przyrządzony roztwór żelazicyanku potasowego (Kali - Ferri cyanat.), dodany do roztworu wodnego alony, przyrządzonego na zimno, daje zabarwienie różowe. Reakcja ta jest bardzo czuła dla alony Barbados.

Alona jest środkiem przeczyszczającym ostrym. Dawka najwyższa zwykła wynosi 1 g., albo 3 g. jako silnie przeczyszczająca.

Alony nie wolno wydawać z apteki bez przepisu lekarza.

***Althaeae radix pulverata.*** Korzeń ślazowy proszkuje się w ten sposób, że przedewszystkiem kraje się go na drobne kawałki, suszy w suszarce w temperaturze nie zanadto wysokiej, ale dokładnie, tłucze w móżdzierzu i przesiewa przez sito Nr. 50. Nie można suszyć w temperaturze zanadto wysokiej, gdyż korzeń przyjmuje zabarwienie żółte.

Proszek korzenia ślazowego jest zlekką żółtawy, zapachu właściwego, smaku nieprzyjemnego; zawiera skrobię, obficie śluz, cukier, garbnik, tłuszcz, 4,88% popiołu, 2% asparaginy, oraz betainę (trójmetyloglykokol).

**O t r z y m y w a n i e a s p a r a g i n y.** Na 100 g. grubo sproszkowanego suchego korzenia ślazowego nalewa się wody zimnej i pozostawia na godzinę, poczem płyn odcedza się, a na korzeń nalewa znowu wody zimnej, i wyciąganie takie powtarza się kilkakrotnie. Cedzonki, złane razem, wyparowywa się do gęstości rzadkiego syropu, t. j. do pozostałości mniej więcej 35 — 40 g. i odstawia się na kilka tygodni w miejsce zimne. Utworzoną skorupę krystaliczną zbiera się, przemywa wodą zimną i rozpuszcza w 5-ciu częściach wody wrzącej, odbarwia węglem kostnym, i pozostawia do krystalizacji.

Asparagina, amid kwasu asparaginowego,  $\text{CO}_2\text{H}\cdot\text{CH}(\text{NH}_2)\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CONH}_2$ , przedstawia się w postaci słupków rombowych bezbarwnych, przezroczystych, zawierających wodę, — bez zapachu, smaku wstrętnego, nudnego; rozpuszcza się w 5 cz. wody wrzącej, w 60 cz. wody letniej i w 800 cz. 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go spirytusu, łatwo rozcieńczonych kwasach mineralnych i ługach; nie rozpuszcza się w alkoholu absolutnym, eterze, chloroformie. Przy ogrzaniu do 100<sup>0</sup> C. asparagina traci wodę, a w t<sup>0</sup> 200<sup>0</sup> brunatnieje.

Dawniej asparagina była stosowana w postaci 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> syropu, jako środek moczopędny i działający uspakajająco na serce na wzór naparstnicy; obecnie — zarzucony.

Proszek korzenia ślazowego używa się do przyrządzania pigułek (szczególnie z gliceryną daje masę plastyczną), w kawałkach zaś — do przyrządzania syropu, nastojów i płukanek.

**Ammoniacum pulveratum** (syn.: Gummi-resina Ammoniacum). Proszek z gumo-żywicy amońskiej otrzymuje się przez tłuczenie jej w moździerzu, w porze zimowej podczas dużego mrozu, i bezwzględne przesianie przez sito Nr. 15. Gumo-żywica powinna być przed tłuczeniem suszona przez mniej więcej 14 dni, w temperaturze zwykłej w skrzynce blaszanej zamkniętej ponad świeżo palonym wapnem. Otrzymany proszek wsypuje się do papierowych torebek cylindrycznych i przechowuje w słojach szklanych, dobrze zamkniętych, w miejscu suchym.

Gumo-żywicę amońską proszkuje się najczęściej po poprzednim oczyszczeniu sposobem podanym w dziale: „Czynności fizyczne”.

**Amylum Oryzae pulveratum.** Skrobię ryżową w proszku otrzymuje się w sposób następujący: przemywa się ryż (*Oryza sativa*) wodą zimną i pozostawia w wodzie na 24 godziny. Po upływie tego czasu zlewa się wodę, wyrzuca ryż na płótno i utrzymuje się go wilgotnym, dopóki nie stanie się kruchy, poczem suszy się go. Po wysuszeniu uciera się go w moździerzu marmurowym drewnianym tłuczkiem; otrzymany proszek suszy się w t<sup>0</sup> 40<sup>0</sup>C i kończy się proskowanie w moździerzu żelaznym, i przesiewa przez sito Nr. 50.

Można proskować ryż wprost bez moczenia w wodzie, ale wtedy proskowanie odbywa się długo i produkt nie jest tak biały.

Proszek ryżowy jest biały, bez zapachu i smaku.

Mączkę ryżową łatwo fałszują. Zafałszowanie może być bez trudu odkryte za pomocą mikroskopu. Z prób chemicznych poleca się następującą: robi się napar z mączki ryżowej, przesącza i do przesącza dodaje nasyconego roztworu kwasu pikrynowego. Jeżeli produkt był czysty, to płyn nie zmętnieje, przeciwnie — jeśli jest zafałszowany, tworzy się większy lub mniejszy osad z powodu obfitości ciał azotowych, znajdujących się w innych ziarnach.

Mączki ryżowej używa się do pudrów kosmetycznych i przysypek w chorobach skórnych.

**Amylum Tritici pulveratum.** Skrobia pszenna w proszku. Skrobię pszenną otrzymuje się przez miażdżenie ziarna pszennego z wodą. Podczas tej operacji skrobia spływa z wyciekającą wodą, osiada na dnie naczynia; po zlanii wody wysusza się ją na płótnie. Wysuszone zbite kawałki skrobi rozciera się w móżdżiezu i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 50.

Proszek skrobi pszennej używa się do przyrządzania maści glicerynowej.

**Anisi stellati fructus pulveratus** (syn.: Capsulae Anisi stellati, Semen badianum). Badyanek w proszku otrzymuje się z owoców badyana prawego (*Illicium verum* v. *anisatum*) przez utłuczenie w móżdżerzu żelaznym i odsianie przez sito Nr. 25. Przedtem należy badyan wysuszyć w t° nie przewyższającej 25° C.

Jest to proszek żółty, różowawy, bardzo aromatyczny; zawiera 5% oleju lotnego (anetol), olej tłusty, żywicę czerwono-brunatną, cholesterynę, saponinę, gumę, aleuron, kwas sykiminowy, 5% popiołu; nie zawiera skrobi, cukru i alkaloidów.

Proszek badyanu może być zafałszowany inną odmianą badyanu, zwanego japońskim (*Illicium religiosum*), zawierającego alkaloid trujący, działający podobnie jak pikrotoksyna, zwany sykiminą. Proszek tej odmiany, zwilżony rozcieńczonym roztworem wodorotlenku potasowego, zabarwia się pięknie brunatno-czerwono, prawie krwisto, gdy natomiast proszek badyanu prawego zabarwia się na brunatno-pomarańczowo. Anetolu badyan japoński nie zawiera.

Badyan grubo sproszkowany używa się do ziółek (*Species pectorales*), i do *Sirupus Sennae comp.*

**Anisi fructus pulveratus** (*Semen Anisi vulgaris*). Proszek anyżku pospolitego. Owoce anyżku pospolitego (*Pimpinella anisum*) odsiewa się od kurzu i szypulek, wstawia do suszarki o t° 25°C, poczem tłucze się w móżdżerzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 25.

Soubeira zalecał, aby nie sproszkować owoców anyżku całkowicie, tylko odrzucać trudniej dającą się sproszkować część szóstą, zawierającą bardzo mało olejku, ale, z powodu uchwały konferencji brukselskiej, zalecającej sproszkowanie całkowite, rada powyższa nie zasługuje na uwagę.

Proszek anyżku jest bardzo aromatyczny, barwy zielonkawej, smaku słodkawego; zawiera 2 — 3% oleju lotnego.

Anyżek pospolity używa się w proszku, albo w postaci nalewki, syropu, *Eleosaccharum*, *Liq. Amonii anis.*, a nawet wody anyżkowej; posiada własności wiatropędne.

**Asa foetida pulverata** (*Gummi - resina Asa foetida*). Smrodzieniec w proszku otrzymuje się w ten sam sposób, jak podano wyżej przy *Amonii acum.*

Przy sproszkowaniu poleca się lekkie wysmarowanie móżdżieza i tłuczka olejkami migdałowymi.



Jest to proszek o zapachu silnym, uporczywym, przypominającym czosnek, smaku gorzkiego, ostrego.

Smrodzieniec w proszku używa się jako lek w weterynarii.

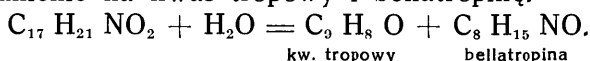
**Belladonae folium et radix pulverat.** Proszek z liści i korzenia pokrzyku wilczej jagody.

Liście pokrzyku (*Atropa Belladonna*) po wysuszeniu w suszar- ni w t° 40° C. tłucze się w moździerz i przesiewa przez sito jedwa- bne Nr. 40.

Jest to proszek zielony o zapachu cikliwym, przypominającym świeżą roślinę; zawiera 3 alkaloidy: atropinę, belladoninę i hyoscyaminę.

Belladonina, C<sub>17</sub> H<sub>21</sub> NO<sub>2</sub>, pochodzi z atropiny przez od-jęcie jednej cząsteczki wody pod działaniem kwasu siarkowego, albo przez ogrzewanie apoaotropiny. Belladonina nie krystalizuje, sole jej są bezpostaciowe.

Długie gotowanie belladoniny z kwasem solnym rozszczepia ją przez uwodnienie na kwas tropowy i bellatropinę.



Bellatropina krystalizuje w piękne pryzmy bezbarwne; z kwasami tworzy sole.

Oprócz powyższych alkaloidów, znajduje się w liściach pokrzyku kwas chryzatropowy, cholina identyczna z żółcią, oksydaza, 3% ciała tłustego, zabarwionego chlorofilem, które nadaje zapach właściwy roślinom psiankowatym jadowitym.

Proszek z korzenia pokrzyku otrzymuje się w ten sposób, że korzeń kraje się na kawałki, suszy w suszarce, tłucze w moździerz i przesiewa przez sito Nr. 50.

Proszek z korzenia posiada barwę białawą i zapach słabszy, niż proszek z liści. Zawiera 1% ciała tłustego barwy żółtej, również o słabszym zapachu niż w liściach, atropinę i apoaotropinę.

Apoatropina, C<sub>17</sub> H<sub>21</sub> NO<sub>2</sub>, jest izomeryczną z belladoniną, krystalizuje — jak również i jej sole, rozpuszcza się w alkoholu, eterze, chloroformie i benzolu, bardzo mało w wodzie. Roztwory jej są gorzkie, topi się w t° 62°, ogrzewana w t° 120° — 130°C przechodzi w belladoninę, jak również pod wpływem kwasów siarkowego i solnego.

Proszek z liści i korzenia pokrzyku powinien być przyrządzany w aptece zawsze w niewielkiej ilości. Jest to lek silnie działający; stosowany bywa w postaci proszku, nalewki i wy- ciągu.

Otrzymywanie atropiny. 1) 500 g. korzenia pokrzyku wilczej jagody świeżego miążdzy się na papkę i dodaje 20 g. węgla- nu sodowego bezwodnego, miesza dokładnie, umieszcza w butlu, dolewa 300 cm<sup>3</sup> mieszaniny, składającej się z 100 cm<sup>3</sup> chloroformu i 400 cm<sup>3</sup> eteru, i kłóci przez 5 minut. Po odstaniu zlewa się płyn, dodaje do niego 50 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego (1 + 9) kwasu solnego, skłóca, zlewa

płyn eterowy, przemywa się go wodą i po przemyciu nalewa znowu na korzeń. Powyższą czynność powtarza się, aby ostatecznie korzeń był 3 razy wytrawiany mieszaniną eteru z chloroformem.

Płyny kwaśne, zlane razem, odbarwia się 3-ma gramami węgla kostnego, przesącza i odparowuje w próżni w t° około 20°C. Do pozostałości dodaje się amoniaku w małym nadmiarze i wytrawia chloroformem.

Po wyparowaniu chloroformu otrzymuje się 1,30 do 1,60 pozostałości w postaci oleistej masy, która po pewnym czasie krystalizuje, szczególnie, jeżeli się ją pobudzi kryształkiem atropiny.

Jeżeli jednak nie utworzą się kryształy, rozpuszcza się całą pozostałość w 5 — 7 cm<sup>3</sup> spirytusu 90° gorącego, dodaje trochę węgla kostnego i gorący płyn przesącza do 30 cm<sup>3</sup> wody zimnej. Pozostaje na dnie masa, oleista, która łatwo krystalizuje.

2) Wytrawia się całą roślinę pokrzyku w 90% spirytusie, odpedza spirytus, a do pozostałego wyciągu dodaje amoniaku w nadmiarze, i wytrząsa z eterem, w którym atropina rozpuszcza się. Po wyparowaniu eteru pozostałość rozpuszcza się w rozcieńczonym kwasie siarkowym, odbarwia węglem zwierzęcym i po przesączeniu dodaje eteru i znowu amoniaku. Po oddzieleniu warstwy eterowej i wyparowaniu, otrzymuje się atropinę surową, która jest mieszaniną atropiny i hyoscyaminy. W celu oczyszczenia rozpuszcza się ją w spirytusie 90° i wlewa do 5 lub 6-cio krotnej ilości na wagę wody w celu łatwiejszej krystalizacji.

Otrzymywanie siarkanu atropiny. Rozciera się atropinę w podwójnej ilości wody przekroplonej, dodaje ostrożnie rozcieńczonego kwasu siarkowego aż do rozpuszczenia, poczem wyparowuje do sucha w t° 40° w suszarce.

**Benzoë resina pulverata** (syn.: *Asa dulcis*). Żywicę będzwinową, otrzymaną z drzewa odmian styrakowca, *Styrax benzoin*, *Benzoin officinale*, proszkuje się łatwo i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek będzwinu posiada barwę brunatną, zapach przyjemny, smak z początku słodkawy, następnie drażniący; rozpuszcza się całkowicie w alkoholu, eterze i w roztworach alkalicznych, nie rozpuszcza się w wodzie.

Proszek będzwinu topi się łatwo; zawiera 5% olejku lotnego, około 15% kwasu będzwinowego, kwas cynamonowy, benzoeresinol, resinotanol, wanilinę i styrol.

Benzoeresinol jest to alkohol, który w będzwinie jest związany z kwasem cynamonowym na ester.

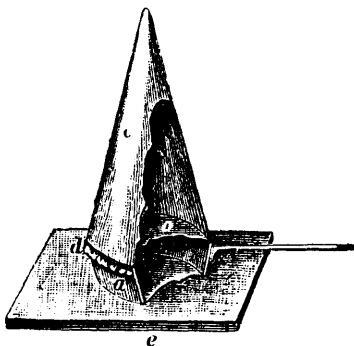
Benzoeresinotanol znajduje się również w żywicy jako ester kwasu cynamonowego.

Otrzymywanie kwasu będzwinowego. 1) W celu otrzymania kwasu będzwinowego, wybiera się taki gatunek żywicy, który nie zawiera kwasu cynamonowego. Do takich należy jeden z tańszych gatunków *Palembang-Benzoë*. W każdym razie

należy przedtem zrobić następującą próbę: 2 g. żywicy sproszkowanej ogrzewa się w próbówce z 7 cm<sup>3</sup> 10%-go roztworu węglanu sodowego. Po dodaniu stężonego roztworu nadmanganianu potasowego i dalszem ogrzaniu, w razie obecności kwasu cynamonowego, wydziela się wyraźnie zapach olejku gorzkich migdałów. Kwas cynamonowy,  $C_6H_5 \cdot CH = CH \cdot COOH$ , zostaje utleniony na aldehyd benzoesowy,  $C_6H_5 \cdot C \begin{matrix} // O \\ \backslash H \end{matrix}$ , posiadający zapach olejku gorzkich migdałów.

Farmakopee przepisują, aby kwas będzwinowy był przyrządzony z żywicy odmiany siamskiej, nie zawierającej również kwasu cynamonowego, lecz nierównie droższej.

250 g. żywicy (Palembang-Benzoé) suszy się przez czas dłuższy w t° 50°, dodaje 300 g. gruboziarnistego piasku i razem proszkuje. Proszek tak przyrządzony wysypuje się do tygla płaskiego porcelanowego albo żelaznego, średnicy mniej więcej 20 cm i wysokości 5 cm, warstwą 3 cm. wysokości. Tygiel przykrywa się bibułą, nakłóta szpilką, albo rzadką gazą, i następnie stożkową czapką z mocnego papieru, wysokości około jednego metra, przymocowaną dość szczelnie do brzegów tygla (rys. 66).



Rys. 66.

Tygiel stawia się na kąpiel piaskową i ogrzewa przez 5 godzin w t° 160 — 180°. Dla kontroli termometr wkłada się w piasek, ponieważ w wyższej temperaturze otrzymuje się produkt zabarwiony i o przyswędkowym zapachu.

Po upływie mniej więcej 5-ciu godzin, kiedy się już nie przestała kwas będzwinowy, zdejmuje się ostrożnie czapkę papierową i wysypuje znajdujące się w niej kryształki.

Gdyby w ten sposób otrzymany kwas będzwinowy posiadał zapach przyswędkowy, należy rozpuścić go w 20-to krotnej ilości wody wrzącej, dodać węgla kostnego, przesączyć i odstawić do kryształizacji.

Otrzymuje się około 20 g. kryształów białych, bez zapachu o punkcie topliwości 120 — 121°C.

2) Drogą mokrą otrzymuje się kwas będzwinowy z żywicy metodą, podaną jeszcze przez S c h e e l e g o.

1000 g. żywicy, 500 g. wapna gaszonego i 6 litrów wody gotuje się przez  $\frac{1}{2}$  godziny. Po przedczeniu przez płótno, pozostałość gotuje się jeszcze dwukrotnie jak wyżej. Płynny zlane paruje się do pozostałości 5 litrów i dodaje kwasu solnego do odczynu kwaśnego. Po ostudzeniu krystalizuje kwas będzwinowy surowy. Aby go oczyścić od żywicy, poddaje się go powtórnej krystalizacji.

3). Kwas będzwinowy syntetyczny otrzymuje się w ten sposób: w kolbie ze zwrotną chłodnicą ogrzewa się przez 10 godzin mieszaninę 100 g. chlorku benzylu, 300 g. kwasu azotowego c. wł. 1,32, i 200 g. wody przekroplonej. Ogrzewa się tak długo, aby zniknął zapach olejku gorzkich migdałów i chlorku benzylu. Po ostudzeniu płyn zastyga na masę twardą, w której nie powinny znajdować się kropelki oleju; przepędza się ją z parami wodnymi i przekrystalizowuje z rozcieńczonego spirytusu.

Kwas będzwinowy rozpuszcza się w 15 cz. wody wrzącej i w 380 cz. wody chłodnej; rozpuszcza się również w 15 cz. siarczku węgla, chloroformie, benzolu i olejkach lotnych; 100 cz. 90%-go spirytusu rozpuszcza 42 cz. kwasu, a 100 cz. alkoholu absolutnego — 47 cz.; 100 cz. eteru rozpuszcza 32 cz. kwasu będzwinowego.

Zywica będzwinowa ma zastosowanie przeważnie farmaceutyczne do pigulek, pokrywania plastrów angielskich, do maści (Adeps benzoatus), do przyrządzania nalewki, do przyrządzania różnych przetworów kosmetycznych, perfum, oraz stanowi część składową kadzi deł. Kwas będzwinowy używa się niekiedy do konserwowania masła, konfitur i innych środków spożywczych.

**Camphora pulverata.** Kamfora w proszku. Kamfora proszkuje się przez ucieranie w moździerz porcelanowym po zwilżeniu alkoholem lub eterem, albo przez strącenie wodą z roztworów alkoholowych.

Farmakopea francuska (dodatek z r. 1920) poleca przesiewanie przez sito Nr. 9, ale wogóle proszku kamfory nie przesiewa się, gdyż w każdym razie zbija się wkrótce po sproszkowaniu w bryłki.

Proszek kamfory przechowuje się w naczyniu szklanem z otworem szerokim, ale ściśle zamkniętym, kamforę zaś w kawałkach najlepiej jest przechowywać w puszkach blaszanych, albo drewnianych blachą obitych.

Kamforę używa się do przyrządzania całego szeregu leków oficynalnych, jak Spiritus camphoratus, Oleum camphoratum, Unguentum camphoratum, Linimentum saponato camphoratum, Tinctura Opii benzoica i in.

Kamfora utarta z fenolem krystalicznym tworzy płyn oleisty, silnie światło łamiący, który krzepnie w t° — 75°. Stosuje się pod nazwą *Camphora phenolica* przy bólu zębów, jako środek opatrunkowy i t. d.

*Creosocamphora* jest płynem oleistym, nierozpuszczalnym w wodzie, rozpuszczalnym w alkoholu i olejach.

*Gacamphol* jest połączeniem kamfory z gwajakolem. Jest to proszek biały, bez zapachu i smaku, nierozpuszczalny w wodzie i innych zwykłych rozpuszczalnikach.

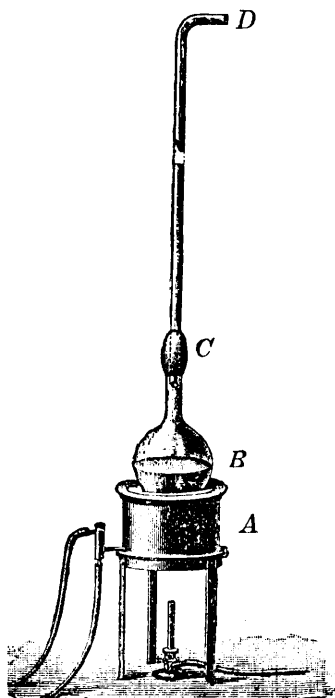
*Amphotropina* — połączenie kamfory z urotropiną. Proszek biały, lekki, krystaliczny, rozpuszczalny w 10 cz. wody zimnej, tworząc roztwór kwaśnego odczynu, łatwiej rozpuszczalny w wodzie gorącej, alkoholu, chloroformie, trudno rozpuszczalny w eterze i benzolu.

*Camphora resorcinata*, mieszanina kamfory z rezorcyną, tworzy się przez stopienie kamfory z rezorcyną; pozostaje płyn oleisty.

*Camphora salicylica* zawiera 43% kwasu salicylowego i 56% kamfory, zwana inaczej *Camphossil*.

*Camphora thymolica*, mieszanina kamfory z tymolem, środek dezynfekcyjny.

*Acidum camphoricum*. Kwas kamforowy otrzy-



Rys. 67.

muje się w sposób następujący: do kolby okrągłej, pojemności 2 litrów, odważa się 75 g. kamfory w proszku i wlewa 1 litr kwasu azotowego c. wł. 1,27. Do szyji kolby dołącza się za pomocą gipsu długą rurkę

szklaną w celu odprowadzenia gazów i służącą za chłodnicę dla kwasu azotowego (rys. 67). Kolbę stawia się na kąpeli wodnej i ogrzewa, wtedy kamfora się stapia i powstają obfite pary czerwone tlenków azotowych, które odprowadza się do komina, a ulatniający się kwas azotowy spływa z powrotem do kolby. Po mniej więcej trzydniowym ogrzewaniu reakcja jest ukończona, co poznać można po tem, że pary w rurce są zaledwie zabarwione.

Po ochłodzeniu zbiera się utworzone kryształy na sączku, przytkanym watą szklaną, a ściekający płyn zagęszcza się do  $\frac{1}{5}$  jego objętości i wydzielone kryształy łączy z pierwszą porcją.

Po odcieknięciu płynu z kryształów zbiera się je do kolby, wlewa pięciokrotną ilość wody, ogrzewa i dolewa tyle roztworu węglanu sodowego małemi porcjami, aż wszystko się rozpuści i płyn będzie reagował słabo alkalicznie. Płyn gorący przesącza się i pozostawia do krystalizacji.

Kryształy zebrane rozpuszcza się w dziesięciokrotnej ilości wody, dodaje kwasu solnego w nadmiarze i pozostawia do krystalizacji. Kryształy zebrane przedstawiają surowy kwas kamforowy, który się oczyszcza przez odbarwianie węglem kostnym i wielokrotne przekrystalizowanie z 20 — 30-krotnej ilości wody wrzącej.

Kwas kamforowy przedstawia się w postaci białych tabliczek krystalicznych, bez zapachu; rozpuszcza się w 150 cz. wody w  $t^{\circ} 15^{\circ}$  i 20 cz. wody wrzącej. W spirytusie i eterze rozpuszcza się łatwo, w chloroformie trudno.

Punkt topliwości  $186^{\circ}$ .

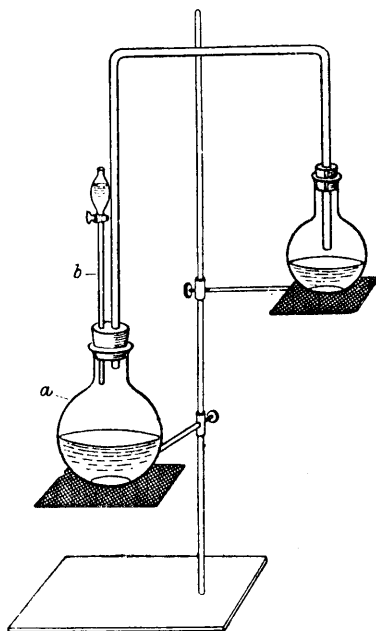
*C a m p h o r a m o n o b r o m a t a.* Bromek kamforowy otrzymuje się w ten sposób: przedewszystkiem należy zestawić aparat jak na rys. 68. Kolbę pojemności 2 litrów zamyka się korkiem z dwoma otworami. W jeden otwór wkłada się lejek z długą rurką i kurkiem, w drugi otwór korka wkłada się rurkę szklaną dwa razy zgiętą pod kątem prostym, której to rurki drugi koniec krótszy umieszcza się w korku, zamykającym kolbę szklaną mniejszą, zawierającą 250 g. wody. Koniec tej rurki nie może być w wodzie zanurzony.

Do kolby większej „a” odważa się 150 g. kamfory w proszku i wkrapla potrochu z lejka „b” 160 g. bromu. Wytwarzają się pary bromowodoru, które zostają pochłonięte przez wodę w mniejszej kolbie. Kolbę, zawierającą kamforę, potrząsa się od czasu do czasu i przed każdym dodaniem bromu bada, czy bromowódór przestał się już wydzielać. Gdy cała ilość bromu zostanie dodana, ogrzewa się przez parę godzin na kąpeli wodnej, poczem wlewa do dużej ilości wody zimnej, odlewa wodę i produkt przemywa wodą dokładnie.

Surowy bromek kamforowy po osuszeniu na talerzach glinianych krystalizuje się w ten sposób, że robi się stężony roztwór w alkoholu metylowym, i do tego roztworu dodaje po trochu tyle wody, że nawet przy ogrzaniu będzie mętny i dopiero po dodaniu ostrożnym alkoholu metylowego wyjaśni się. W ten sposób przyrządzony roz-

twór pozostawia się do ochłodzenia; wykrystalizowuje zeń bromek kamfory.

Bromek kamfory przedstawia się w postaci bezbarwnych kryształów o łagodnym zapachu i smaku, przypominającym kamforę; w wodzie nie rozpuszcza się, łatwo w spirytusie, eterze i chloroformie. Punkt topliwości  $76^{\circ}$ .



Rys. 68.

**Carbo ligni pulveratus.** Węgiel drzewny sproszkowany używa się często w aptece i laboratorium farmaceutycznym.

Otrzymuje się go przez zwęglanie kawałków drzewa nie smolnego: lipowego, topolowego, kasztanowego, czasem świerkowego. Zwęglanie odbywa się w ten sposób, że małe kawałki drewna układa się w tyglu glinianym i obsypuje proszkiem węglowym, aby wypełnił miejsca puste i pokrył drewno warstwą węglową dwucentymetrową. Na to wszystko kładzie się pokrywę bardzo szczelną, pozostawiając tylko mały otwór do odprowadzenia niezwęglających się produktów spalania.

Tygiel tak wypełniony ogrzewa się do czerwoności przez godzinę, a po ochłodzeniu wyjmuje się kawałki węgla, proszkuje w mździerzu żelaznym, przemywa wodą wrzącą, suszy w  $t^{\circ} 100^{\circ}$ , przesiewa przez sito Nr. 25 i przechowuje w naczyniach szklanych zamkniętych.

Proszek węglowy jest czarny, bezpostaciowy, nie rozpuszczalny we wszystkich rozpuszczalnikach neutralnych, jest złym przewodnikiem ciepła i elektryczności, o ile nie jest rozżarzony. C. wł. 1,57.

Proszek węglowy z drzewa posiada własność zagęszczenia na swojej powierzchni ciał lotnych, barwików, z tego powodu służy do odwaniania i odbarwiania płynów.

Proszek z węgla drzewnego zawiera 1 — 5% soli mineralnych, głównie węglanu potasowego. Po wyklóceniu proszku ze spirytem nie powinien ten ostatni po wyparowaniu pozostawiać zapachu smołowego.

Proszek węglowy gotowany w roztworze ługu potasowego nie powinien go zabarwiać; obfity rozcieńczonym kwasem siarkowym nie powinien wydzielać zapachu siarkowodoru.

Proszek węgla ogrzewany w zatopionej próbówce nie powinien dawać na ściankach próbówki produktów smołowych.

Bardzo drobny proszek węglowy (sito Nr. 40) trudno miesza się z wodą, utrzymując się na powierzchni.

**Cardamomi fructus pulveratus** (syn.: *Fructus Cardamomi minoris*). Proszek z owoców kardamonu (*Elettaria Cardamomum*, *Alpinia Cardamomum*) przyrządza się przez utłuczenie w młódczu żelaznym nasion po usunięciu owocni. Nasion nie należy przed proszkowaniem suszyć. Przesiewa przez sito Nr. 30.

Proszek grubo sproszkowany w celu przyrządzenia nalewek przyrządza się na świeżo z całych owoców bez odrzucania owocni, która właściwie nie posiada ani zapachu ani smaku.

Proszku grubego z całych owoców kardamonu używa się do *Tinctura Rhei vinosa*.

Proszek miazgi posiada barwę brunatną, zapach silnie aromatyczny, smak ostry, piekący, zawiera olej stały i olejek lotny. Każdy aptekarz musi sam przyrządzać proszek z kardamonu; nie należy nabywać gotowego.

**Cascarillae cortex pulveratus** (syn.: *Cortex Crotonis*, *C. Eluteriae*, *C. peruvianus*, *spurius seu griseus*). Korę kaskarylaną z krocienia korodajnego, *Croton Eluteria*, proszkuje się grubo i wstawia na 12 godzin do suszarki w t° 40°, poczem kończy się proszkowanie w młódczu i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 50.

Proszek z kory kaskarylanej jest barwy brunatnej, smaku gorzkiego, ostrego i zapachu aromatycznego, przyjemnego, zawiera ciało gorzkie, bezazotowe — kaskarylinę, która krystalizuje w igiełkach i niekiedy w tabliczkach hexagonalnych; rozpuszcza się w eterze i gorącym alkoholu, prawie nie rozpuszcza się w wodzie. Oprócz tego proszek zawiera 15% żywicy i 1 — 3% olejku lotnego.

Korę kaskarylaną stosuje się w proszku albo w naparze w ilości 1 — 4 g. do wewnątrz, do przyrządzania nalewki i do papierosów antiastmatycznych.

**Catechu pulvis** (syn.: *Catechu nigrum*, *Terra japonica*, *Extractum Catechu*, *Succus Catechu*, *Pegu—Catechu*, *Cachou*). Wyciąg wodny suchy, otrzymany w Indiach Wschodnich z ciemno-brunatnej części twardej drzewa *Acacia Catechu*, proszkuje się w sposób zwykły i przesiewa przez sito Nr. 30.



Proszek brunatnawy, bez zapachu, smaku ściągającego. Z wodą wrzącą tworzy roztwór kwaśny, mętny, który zabarwia papierek lakmusowy na czerwono od kwasu katechu—garbnikowego.

Proszek katechu nie rozpuszcza się całkowicie w wodzie ani w spirytusie nawet w t° wrzenia, daje osad nierozpuszczalny, który oddzielony na gorąco i wysuszony nie powinien przekraczać 15<sup>0/0</sup> ciężaru.

1 g. roztworu, otrzymanego z 1 cz. proszku katechu w 10 cz. spirytusu gorącego, rozcieńczony 10-ma g. wody, tworzy po dodaniu 2 kropeł roztworu chlorku żelazowego (1 : 100) płyn barwy ciemnozielonej, która po dodaniu kropli roztworu wodorotlenku potasowego zabarwia się na purpurowo lub krwisto-czerwono.

0,1 g. proszku katechu uciera się z 50 g. wody zimnej i przesącza. 10 cm<sup>3</sup> tego płynu wlewa się do próbówki i dodaje po kropli roztworu nasyconego dwuchromianu potasowego i gotuje przez chwilę; płyn przybiera barwę ciemno - wiśniową.

Proszek katechu używa się do przyrządzania nalewki, pastylek, granulek, znanych pod nazwą „Cachou“.

**Chinae cortex pulveratus** (syn.: Cortex Cinchonae). Proszek kory chinowej przyrządza się z kory chinowca czerwienego (*Cinchona succirubra*) przez ususzenie w t° 40°, utłuczenie w młynku i przesianie przez sito Nr. 50.

Proszek kory chinowej posiada barwę czerwoną, smak bardzo gorzki, ściągający, i zapach słaby; zawiera chininę, chinidynę, cynchoninę, cynchonidynę, kwas chinowy, garbnikowo - chinowy, chinowinę, czerwień chinową, wosk, żywicę.

Proszek chinowy powinien zawierać najmniej 5<sup>0/0</sup> alkaloidów, z czego otrzymuje się 1,5<sup>0/0</sup> chininy jako siarkanu chininy, krystalizującej z 8-ma cząsteczkami wody, co odpowiada 1,092<sup>0/0</sup> bezwodnej chininy.

Oznaczenie alkaloidów w proszku z kory chinowej odbywa się w ten sposób: 30 g. miążko przesianego i wysuszonego proszku (sito Nr. 50) umieszcza się w naczyniu szklanym, pojemności 1 litra, o szerokim otworze i dodaje do tego 35 cm<sup>3</sup> amoniaku i tyle 95<sup>0/0</sup> spirytusu, aby było razem 180 cm<sup>3</sup>. Skłóca się od czasu do czasu przez godzinę i dodaje 720 cm<sup>3</sup> eteru, zawiązuje korek szmatką i pozostawia na 6 godzin, często skłócając. Następnie przesącza się przez lejek zakryty i zbiera 750 cm<sup>3</sup> płynu, odpowiadającego 25 g. proszku.

Płyn ten wlewa się po trochu do kolbki, pojemności 500 cm<sup>3</sup>, i przekrapla eter i alkohol na kąpeli wodnej aż do całkowitego zniknięcia alkoholu. Następnie wlewa się do kolbki 40 cm<sup>3</sup> kwasu solnego rozcieńczonego, ogrzewa na kąpeli wodnej do rozpuszczenia; po ochłodzeniu przesącza się przez sączek gładki o średnicy 65 mm. do kolbki Erlenmeyera pojemności 250 cm<sup>3</sup>, przemywa kolbkę i sączek wodą przekroploną.

Do kolbki Erlenmeyera, zawierającej przesącz, wlewa się 125 cm<sup>3</sup> chloroformu i amoniaku w nadmiarze, skłóca i pozostawia w spokoju na pewien czas. Płyn chloroformowy, zawierający alkaloidy, przelewa się do innej kolbki, a pozostały płyn amoniakalny wytrawia się chloroformem w ten sam sposób jeszcze dwa razy. Roztwory chloroformowe zlewa się razem, przemywa 10 cm<sup>3</sup> wody, oddziela chloroform od wody i destyluje tak długo, aż w odbieralniku zbierze się 200 cm<sup>3</sup> chloroformu. W ten sposób stężony roztwór chloroformowy wlewa się do kolby kalibrowanej pojemności 250 cm<sup>3</sup>, przemywa naczynie chloroformem, chloroform od przemycia wlewa do powyższej kolby i dopełnia do kreski chloroformem.

50 cm<sup>3</sup> powyższego płynu, odpowiadającego 5 gramom proszku chinowego, przekrapla się do sucha z kolbki Erlenmeyera, pojemności 90 cm<sup>3</sup>, — odważonej. Pozostałość suszy się w t° 100° i waży. Mnożąc ciężar pozostałości przez 20, otrzymuje się ciężar alkaloidów w 100 g. proszku chinowego.

**O t r z y m y w a n i e c h i n i n y.** 1 kg. proszku grubego (Nr. 3) kory chinowej zalewa się 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub>-ym roztworem kwasu siarkowego i gotuje przez 15 minut, wyciska i pozostałość w ten sam sposób zalewa 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub>-ym kwasem siarkowym i gotuje, jak powyżej, czterokrotnie tak, że proszek kory chinowej powinien być gotowany w zakwaszonej wodzie 5 razy, a złane razem cedzonki powinny wynosić mniej więcej 3 litry. Do tego odwaru dodaje się mleka wapiennego w nadmiarze, t. j. do silnie alkalicznego odczynu. Po 12 godzinem odstaniu zlewa się płyn z osadu brudno-różowego, który przemywa się kilkakrotnie małymi porcjami wody i wysusza w miernej temperaturze.

Suchy osad wytrawia się 3 razy, za każdym razem po 100 cm<sup>3</sup> gorącego 96<sup>0</sup>/<sub>10</sub> spirytusu, i złane razem przesącze wyparowuje do objętości 100 cm<sup>3</sup>.

Po ostudzeniu wykrystalizowuje c y n c h o n i n a. Po oddzieleniu kryształów i przemyciu małą porcją spirytusu, przesącz zobojętnia się dokładnie rozcieńczonym kwasem siarkowym. Następnie dodaje się 100 cm<sup>3</sup> wody, odpędza spirytus zupełnie, pozostawia do ochłodzenia i zbiera się krystaliczne igły siarkanu chininy. Siarkan chininy oczyszcza się przez wielokrotne przekrystalizowywanie z 30-krotnej ilości wody. Roztwór ten sączyć trzeba przez sączek ogrzewany.

Wolny alkaloid otrzymuje się w ten sposób, że siarkan chininy rozpuszcza się w wodzie po dodaniu nieco rozcieńczonego kwasu siarkowego, i otrzymany roztwór wlewa do wody z amoniakiem w nadmiarze. Po pewnym czasie zbiera się osad i przemywa go zimną wodą i suszy. W ten sposób wydziela się chininę jako wodnik. Aby otrzymać chininę bezwodną, należy ją przekrystalizować albo z alkoholu, albo z eteru.

Otrzymuje się 6 — 12 g.

Proszek z kory chinowej przepisany bywa w proszkach, pigułkach, i służy do przyrządzania wyciągów (Extr. Chinae aquosum, Extr. Chinae spirituosum, Extr. Chinae fluidum), nalewek (Tinctura Chinae simplex, Tinctura Chinae composita) i wina chinowego.

**Cinae flos pulveratus** (syn.: Semen - contra, Semen Santonici). Proszek z kwiatu bylicy glistnika. Kwiat glistnika (*Artemisia Cina*), odsiewa się od pyłu, suszy w t° 25°, proszkuje w moździerzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 30.

Proszek glistnika jest barwy zielonkawej, posiada zapach aromatyczny, smak silnie gorzki; zawiera santoninę, artemizynę, czyli oxy - santoninę, krystalizującą w igielki skupione o p. topliwości 200°, rozpuszczalne w 60 cz. wody wrzącej i w 3 cz. alkoholu absolutnego, żywicę i olejek lotny.

Otrzymywanie santoniny. Do zważonej parownicy porcelanowej wsypuje się 300 g. proszku glistnika, 60 g. wodorotlenku wapniowego, i wlewa 500 g. wody przekroplonej. Po dokładnem wymieszaniu całą tę masę paruje się w próżni do pozostałości 600 g. Pozostałość przenosi się do kolby pojemności 5 litrów, zaopatruje ją w chłodnicę zwrotną i wlewa 830 g. 95% -go spirytusu i 500 g. wody, poczem ogrzewa się do wrzenia przez godzinę. Po upływie tego czasu płyn odsąca się, a na pozostałość nalewa 1200 g. 60% -go spirytusu i gotuje znowu przez godzinę. Po przesaczeniu zlewa się razem oba przesącze, i odkrapla spirytus do pozostałości 600 g., i przesącza zobojętnia rozcieńczonym kwasem solnym. Utworzony płyn mleczny odstawia się na 3 — 6 dni w miejsce chłodne, poczem odsąca się pod pompą utworzoną santoninę. Gdyby santonina nie osiadła na dnie naczynia, to płyn wyklóca się z 40, następnie 20 cm<sup>3</sup> chloroformu, i po oddzieleniu warstwy chloroformowej odpędza się chloroform. Otrzymaną santoninę rozpuszcza się w 100 cm<sup>3</sup> 70% -go gorącego spirytusu, dodaje węгла kostnego, gotuje, przesącza, przemycwa 10 cm<sup>3</sup> gorącego 70% spirytusu i przesącza pozostawia w miejscu chłodnem. Utworzone kryształy zbiera się, a ług pokrystaliczny wyparowuje do 50 cm<sup>3</sup>, odstawia w celu wykryształizowania reszty santoniny.

Otrzymuje się 3,7 — 7 g. santoniny.

Przy ogrzewaniu z wapnem gaszonym santonina, która jest laktonem jednozasadowego kwasu santoninowego, przechodzi w sól kwasu santoninowego. Sól tę wyciąga się rozcieńczonym spirytusem, który odpędza się, i pozostałość zakwasza kwasem solnym. Z początku wydziela się kwas santoninowy, który szybko przechodzi w lakton.

Przy przyrządzaniu santoniny można sól wapniową kwasu santoninowego rozkładać kwasem octowym, zamiast solnego.

Santonina przedstawia się w postaci bezbarwnych kryształów blaszkowatych, bez zapachu, smaku gorzkiego, o p. topl. 170°, rozpuszcza się w 5000 cz. wody zimnej, w 250 cz. wody wrzącej, w 40 cz. spirytusu, w 3 cz. spirytusu wrzącego, 72 cz. eteru, 45 cz. chloroformu, w kwasie octowym na gorąco, w benzolu, olejach tłustych; nie rozpuszcza się w eterze naftowym.

Roztwór spirytusowy santoniny, po dodaniu roztworu wodorotlenku potasowego albo sodowego zabarwia się na karminowo - czerwono.

Proszek bylicy glistnika może być łatwo zafałszowany, szczególnie proszkiem innych gatunków bylicy (*Semen Cinae barbaricum*), które nie zawierają santoniny, dla tego powinien być zawsze badany w sposób następujący:

10 g. proszku umieszcza się w kolbie z chłodnicą zwrotną i wytrawia eterem przez 2 godziny. Odkrapla się eter, a do pozostałości dodaje się 100 cm<sup>3</sup> wody, 5 g. wodnika barowego i gotuje się. Po ochłodzeniu, do płynu nie przesączonego wprowadza się kwas węglowy aż do odczynu kwaśnego, wtedy się przesącza; przemywa się sączek 2 razy 20 cm<sup>3</sup> wody, dodaje do przesączu i wyparowuje na kąpeli wodnej do 20 cm<sup>3</sup>. Następnie do tej pozostałości dodaje się 10 cm<sup>3</sup> kwasu solnego (12,5 na 100), ogrzewa na kąpeli wodnej przez 2 minuty. Płyn ochłodzony wlewa się do kolbki, utworzone kryształy rozpuszcza w 20 cm<sup>3</sup> chloroformu i wlewa do tejże kolbki, skłóca, oddziela chloroform i przesącza. Potem przemywa się naczynia i sączek, i przekrapla się. Pozostały osad gotuje się przez 10 minut z 50 cm<sup>3</sup> 15% spirytusu, przesącza na gorąco do odważonej parowniczkii i pozostawia na 24 godziny w miejscu przewiewnym. Po upływie tego czasu zawartość parowniczkii przenosi się na sączek odważony, przemywa parowniczkę i sączek 15% -ym spirytusem, suszy i waży. Do uzyskanego ciężaru dodaje się 0,006. Powinno się otrzymać najmniej 1% santoniny.

Proszek glistnika powinien być przechowywany w szklanych naczyniach ciemno-żółtych, ponieważ światło zabarwia go na różowo.

Jest to środek czerwogubny, stosowany w ilościach 3 — 8 gramów na dawkę, santoninę zaś stosuje się najczęściej w pastylkach, zawierających po 0,025 g. w każdej.

Pastylki santoninowe, przyrządzane przez niepowołane fabryki, bywają również często fałszowane. W celu wykrycia tego fałszerstwa uciera się 5 g. pastylek i wytrawia chloroformem, roztwór wyparowuje, a pozostały osad, który jest santoniną, waży.

Pastylki santoninowe, robione z czekoladą, bada się nieco inaczej, gdyż przed wytrawianiem chloroformem, należy usunąć olej kakaowy zapomocą eteru naftowego.

**Cinnamoni cortex pulveratus** (syn.: *Cortex Cinnamomi ceylanici*, *Cinnamomum ceylanicum*, *Cinnamomum acutum*). Proszek z k o r y c y n a m o n o w e j. Korę cynamonową tłucze się na gruby proszek, suszy przez 12 godzin w t<sup>o</sup> 40<sup>o</sup>, proszkuje w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 50.

Proszek cynamonowy posiada barwę żółto-czerwonawą, zapach silny, właściwy, przyjemny, smak aromatyczny, ściągający i słodkawy. Zawiera olejek lotny, tanninę i kwas cynamonowy.

Proszku cynamonowego używa się do obsypywania pigulek, do przyrządzania nalewki, syropu i wiele innych leków złożonych.

**Colae semen pulveratum**. Proszek n a s i o n k o l a. Nasiona kola z orzesznika ostrokończystego (*Cola acuminata*) proszkuje się po wysuszeniu w zakrytym moździerzu i przesiewa przez sito Ni. 40.

Proszek kola jest różowawo - żółty, bez zapachu, smaku przyjemnego, ściągającego, gorzkawego. Zawiera kofeinę, kolaninę, teobrominę, tanninę i barwik — czerwień kola.

Czerwień kola jest podobna do czerwieni chinowej, barwy prawie czarnej, nie rozpuszczalna w wodzie, łatwo rozpuszczalna w spirytusie i ługach żrących, które zabarwia na brunatno-czerwono; barwa ta przechodzi po ogrzaniu w krwisto-czerwoną.

Owoce kola są zabarwione na różowo, dzięki rozpuszczalnej czerwieni kolaninowej. Pod wpływem diastazy utleniającej (kolaoksydazy), znajdującej się w nasieniach kola, garbnik zostaje utleniony i wytwarza się ciało barwiące nierozpuszczalne.

Perrot i Goris wykazali, że świeże nasiona kola zawierają ciała krystaliczne, k o l a t y n ę, połączoną z kofeiną (kolatyna-kofeina). Po wysterylizowaniu nasion w autoklawie w t° 100° przez 10 minut i następnie sproszkowaniu, otrzymuje się proszek biały, szarawy.

Proszek kola wytrawia się spirytusem. Po oddestylowaniu spirytusu, pozostałość wytrząsa się chloroformem z dodaniem wody, gdyż kolatyna—kofeina nie rozkłada się przez chloroform bez udziału wody. Kofeina przechodzi do chloroformu, a pozostałość jest kolatyna, która krystalizuje ze słabego spirytusu, a po utlenieniu daje czerwień kola.

Nasiona kola zawierają 3,8% tanniny, ciała bezkształtnego, różowawego, nie rozpuszczalnego w wodzie. Tannina z solami żelazowymi barwi się silnie zielono, zmieniając prędko barwę na brudno-brunatną i wreszcie osadzając kłaczkę brunatną; w roztworze octanu uranowego tworzy osad żółty; z cytrynianem amonowo-żelazowym daje zabarwienie krwisto-czerwone.

Wartość lecznicza proszku kola zależy od ilości zawartej w niej kofeiny i teobrominy.

Oznaczenie kofeiny i teobrominy. 15 g, proszku kola, wysuszonego w 100°, miesza się z 10 g. tlenku magnezowego i 15 cm<sup>3</sup> wody w naczyniu, pojemności 500 cm<sup>3</sup> i pozostawia na 2 godziny. Potem dodaje się 150 cm<sup>3</sup> chloroformu, waży naczynie wraz z zawartością, łączy z chłodnicą zwrotną i gotuje na kąpieli wodnej przez godzinę. Po ochłodzeniu dolewa się chloroformu do pierwotnego ciężaru, miesza dokładnie, przesącza przez zamknięty sącdek i zbiera 100 cm<sup>3</sup> płynu do małej kolbki.

Płyn ten przekrapla się, a pozostałość suszy w t° 100°, rozpuszcza się w 12 cz. kwasu solnego (1 : 3), przesącza do lejka rozdzielczego i skłóca z 20 cm<sup>3</sup> chloroformu i amoniakiem w nadmiarze.

Odbywa się to dwukrotnie. Roztwory chloroformowe złane razem przemywa się 2 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, odkrapla się chloroform, pozostałość suszy w t° 100° i waży. Ciężar, otrzymany, pomnożony przez 12, daje procentową ilość kofeiny i teobrominy w proszku kola.

Aby oddzielić teobrominę od kofeiny, pozostałość suchą wytrawia się benzolem, który nie rozpuszcza teobrominy.

Proszek z nasion kola używa się do przyrządzania szeregu przetworów farmaceutycznych, jak wyciąg (*Extractum fluidum Colae*), wino, granulki, i inne.

W ostatnich czasach zaczyna wchodzić w użycie proszek ze sterylizowanych nasion kola. Proszek ten zawiera 0,7% kolatyny-kofeiny.

**Colocynthis fructus pulveratus.** Proszek z burzanek. Owoce kolokwintu burzanki (*Citrullus Colocynthis*) proszkuje się trudno. Należy je uwolnić od skórzastej błony zewnętrznej owocni, usunąć nasiona, pokrajać na kawałki, dodać  $\frac{1}{5}$  cz. gumy arabskiej, utłuc w moździerzu na jednostajną masę, wysuszyć w  $t^{\circ} 40^{\circ}$ , poczem tłuc w moździerzu i przesiać przez sito jedwabne Nr. 30.

Proszek z burzanek posiada barwę żółtawą i smak bardzo gorzki, zawiera kolocynnę w ilości 0,6%. Glikozyd ten rozpuszcza się w wodzie i spirytusie, nie rozpuszcza się w eterze.

Nasiona burzanek zawierają 16% oleju, prawie nie zawierają kolocyntyny. Ciężar nasion w stosunku do miąższu wynosi 60 — 70% owoców.

Okoliczność ta jest bardzo ważna dla wyrobu przetworów z burzanek, jak proszków, wyciągów, nalewek. Używając do wyrobu tych przetworów owoców niepozbawionych nasion, otrzymuje się przetwory zupełnie innej wartości farmakodynamicznej, przetwory słabsze w działaniu aniżeli te, które przyrządza się z samego miąższu burzanek, t. j. pozbawionego nasion. Te ostatnie będą zawierały większą ilość kolocyntyny, przez co będą w działaniu silniejsze. Wszystkie farmakopec przepisują burzanki, pozbawione nasion.

Proszek z burzanek jest silnie higroskopijny, należy go przechowywać w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych.

Najwyższa dawka jednorazowa wynosi 0,2 g., dzienna zaś 0,7 g.

Glikozyd kolocyntyna w postaci bezkształtnej, barwy żółtej, posiada smak bardzo gorzki. Pod działaniem rozcieńczonych kwasów przemienia się w ciało żywiczne — kolocynteinę i glikozę.

Kolocyntyna z kwasem siarkowym daje zabarwienie piękne różowe, przechodzące w brunatne; odczyn ten jest bardzo czuły. Po dodaniu do tego wanadianu amonowego, zabarwienie staje się silniejsze i przechodzi w niebieskie, zaczynając od brzegów.

Oznaczenie kolocyntyny w proszku i wyciągach. 10 g. proszku wytrawia się trzykrotnie 100 cm<sup>3</sup> spirytusu w  $t^{\circ} 20 - 25^{\circ}$  przez godzinę. Po przesączeniu dodaje się 0,5 octanu ołowiowego i 5 g. octu ołowiowego, sączy się i do przesączu dodaje 4 g. siarkanu glinowego i 8 g. węgla kostnego i wyparowuje do sucha. Pozostałość przemywa się 2 razy 30 g. eteru za każdym razem i wytrawia 3 razy po 40 g. spirytusu. Płyny zlewa się razem, przesącza i wyparowuje do sucha. Pozostałość wytrawia się alkoholem absolutnym, przesącza, aby płyn był całkowicie przezroczysty, przemywa

sączek alkoholem absolutnym, wyparowuje aż do stałego ciężaru i waży. Powinien wynosić 0,08 g. i rozpuszczać się całkowicie w 4 g. spirytusu.

2 krople powyższego roztworu spirytusowego, zmieszane z 4 g. eteru, powinny tworzyć białe kłaczkowate kolocynty.

Proszek z burzanek jest środkiem silnie działającym i powinien być wydawany z apteki z wielką ostrożnością tylko za receptą lekarza.

Używa się go do pigułek i do przyrządzania wyciągu (*Extractum Colocynthidis*).

**Herba Conii pulverata.** Proszek z zieleń pietrasznika otrzymuje się przez tłuczenie zieleń w moździerzu i przesiewanie przez sito Nr. 40.

Zieleń zbiera się zaraz po okwitnięciu, gdyż wtedy zawiera najwięcej alkaloidów. Lepiej byłoby otrzymywać proszek tylko z liści, gdyż łodyga jest prawie pozbawiona ciał działających.

Proszek posiada barwę zieloną, zapach silny, mysi, i zawiera alkaloidy: koniinę, konhydrynę, metylokoniinę. Koniina jest alkaloidem płynnym, lotnym, zapachu nieprzyjemnego, przypominającego zapach moczu mysiego.

Proszek pietrasznika plamistego należy do leków, które trzeba przechowywać oddzielnie, wydawać tylko za receptą lekarza.

Dawka jednorazowa wynosi 0,3 g., dzienna — 2 g.

**Crocus pulveratus** (syn.: *Crocus orientalis*, *Flores Croci*, *Stigmata Croci*). Szafrań, po wysuszeniu w t<sup>o</sup> nieprzewyższającej 25<sup>o</sup>, proszkuje się przez ucieranie w moździerzu porcelanowym i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 30.

Proszek szafranowy posiada barwę jasno - czerwoną i zapach aromatyczny.

Szafran stosuje się w postaci proszku, pigułek, nalewki (*Tinctura Croci*), syropu i nalewki makowcowej szafranowej (*Tinctura Opii crocata*).

Proszek szafranowy należy przechowywać w cieniu, w miejscu suchym w naczyniu szklanym, dobrze zamkniętym.

**Cubebae pulveratae** (syn.: *Baccae Cubebae*, *Fructus Cubebae*, *Piper caudatum*). Kubebiec leśny (Piper Cubeba) po oczyszczeniu od szypułek, wysuszeniu w suszarce w t<sup>o</sup> 25<sup>o</sup>, tłucze się w moździerzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 25.

Proszek posiada barwę szaro-czarną, jest bardzo aromatyczny, smaku gorzkiego i piekącego.

Używa się jako proszek, w pigułkach i do przyrządzania wyciągu alkoholo-eterowego (*Extractum Cubebae*).

**Digitalis folia pulverata.** Proszek z liści naparstnicy. Do proszkowania używa się liści dziko rosnącej naparstnicy czerwonej (*Digitalis purpurea*), zebranych w drugim roku w m. lipcu podczas kwitnienia. Proszkuje się całkowicie w moździerzu marmu-

rowym drewnianym tłuczkiem liście wysuszone w t° nie wyższej jak 30°, przesiewa przez sito druciane, aby usunąć srebrzyste włoski, wstawia do suszarki o t° 30°, znowu uciera się i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 40.

Proszek z liści naparstnicy jest zielony, posiada smak gorzki i zapach wyraźny swoisty.

Proszek z liści naparstnicy zawiera według Schmieberg-a cztery ciała dynamiczne: digitalinę, digitoksynę, digitalinę i digitoninę. Są to glikozydy, pierwsze dwa nierozpuszczalne w wodzie, dwa zaś ostatnie rozpuszczalne. Kilia i Houdas wykazali, że digitonina i digitaleina są ciałami identycznymi. Kraft wyosobnił z naparstnicy gitalinę (dawniejsza digitaleina, działająca na serce) digit—saponinę (digitoninę bezkształtną Schmieberg-a), digitoksynę (silnie działającą na serce) i gitynę (nie czynną pod względem fizjologicznym).

Nad ciałami, zawartymi w naparstnicy, pracowało wielu uczonych, nadając wyosobnionym ciałom różne nazwy.

Digitalina francuska krystaliczna, podana przez farmakopeę francuską, otrzymana pierwszy raz przez Nativell'a, nierozpuszczalna w wodzie, ale utrzymująca się w roztworze, dzięki obecności ciał saponinowych, rozpuszcza się całkowicie w chloroformie i jest identyczną z digitoksyną niemiecką Schmieberg-a.

Do oceny proszku liści naparstnicy najlepiej stosować próbę fizjologiczną (patrz rozdział: „Zasady biologicznego oznaczania leków”).

Można oceniać dość szybko różnice wartości proszków sposobem chemicznym, podanym przez Choa'y'a: 1 g. proszku umieszcza się w małym naczyniu szklanym, które wkłada się do słoiczka z wodą utlenioną. Słoiczek jest zamknięty szczelnie korkiem, w którym umieszczona jest rurka szklana, połączona z cienką rurką gumową. Rurkę gumową wprowadza się pod szklaną rurkę eudiometryczną, napełnioną wodą. Przy potrząsaniu słoiczkiem, proszek wysypuje się do wody utlenionej, przyczem wydziela się tlen, który zostaje zmierzony w eudiometrze. Po przeliczeniu objętości tlenu na ciężar, otrzymuje się wynik w gramach.

Choay badał proszek naparstnicy, suszony w próżni w t° zwykłej, drugi suszony na powietrzu, trzeci w suszarce.

Pierwszy proszek suszony w próżni wydzielił	0.0881 g. tlenu,
drugi proszek suszony na powietrzu	„ 0.0611 g. tlenu,
trzeci proszek suszony w suszarce	„ 0.0039 g. tlenu.

Jak z powyższego zestawienia widzimy, proszek suszony w próżni w t° zwykłej jest względem wody utlenionej 20 razy bardziej czynny, aniżeli proszek suszony w suszarce; proszek suszony na powietrzu zajmuje miejsce pośrednie.

Oznaczanie digitaliny w proszku jest uciążliwe i nie zawsze daje pojęcie o wartości leku. Keller podaje następującą metodę:



20 g. proszku z liści naparstnicy wsypuje się do kolbki pojemności 300 — 350 cm<sup>3</sup>, wlewa 200 cm<sup>3</sup> wody przekropłonej, ogrzewa na kąpeli wodnej przynajmniej 2 godziny, często skłócając; odsąca się od osadu, na osad nalewa znowu 200 cm<sup>3</sup> wody przekropłonej i postępuje jak wyżej. Dwa przesącze zlewa się razem i wyparowuje do 150 cm<sup>3</sup>. Po ochłodzeniu dodaje się 25 — 50 cm<sup>3</sup> roztworu octanu ołowiowego (1 : 10), aby był w nadmiarze; skłóca starannie, dolewa wody do 200 cm<sup>3</sup>, skłóca i przesącza. Do 100 cm<sup>3</sup> przesącza dodaje się 10 cm<sup>3</sup> siarkanu sodowego (1 + 1), aby usunąć ołów; pozostawia w spokoju przez 48 godzin i zlewa 90 cm<sup>3</sup> czystego płynu.

Oznaczanie digitaliny odbywa się w 90 cm<sup>3</sup>, co odpowiada <sup>90</sup>/<sub>220</sub> całkowitego płynu.

Do 90 cm<sup>3</sup> tego płynu, umieszczonego w rozdzielaczu pojemności 250 cm<sup>3</sup>, dodaje się 2 cm<sup>3</sup> amoniaku 10%-go, 30 cm<sup>3</sup> chloroformu i skłóca w ten sposób, aby było 30 wstrząśnień, poczem pozostawia w spokoju. Po zlaniu płynu chloroformowego, przesącza się go przez sączek, zwilżony chloroformem. Powyższą operację należy powtórzyć 5 razy z taką samą ilością chloroformu. Wstrząśnienia powinny być akcentowane, płyn do odstania pozostawia się na 48 godzin.

Wszystkie płyny chloroformowe zlewa się razem, wyparowuje na kąpeli wodnej i suszy strumieniem ciepłego powietrza. Osad rozpuszcza się nanowo w 3 cm<sup>3</sup> chloroformu, przelewa do odważonego naczynia pojemności 100 cm<sup>3</sup>, dodaje 10 cm<sup>3</sup> eteru c. wł. 0.720 i 70 cm<sup>3</sup> eteru naftowego i skłóca ostrożnie. Pozostawia się w spokoju na 48 godzin, zamknąwszy naczynie korkiem szklanym.

Po upływie tego czasu zlewa się płyn możliwie całkowicie, pozostałość wyparowuje naprzód na kąpeli wodnej, potem suszy powietrzem gorącym. Wstawia się naczynie do eksykatora i waży; otrzymany ciężar oznacza się przez **p**.

Ilość digitaliny w badanym proszku oblicza się łatwo z wzoru:

$$\frac{p \cdot 100}{90} \cdot 2; \quad \text{lub w \%: } \frac{p \cdot 100 \cdot 2 \cdot 5}{90};$$

Zawartość digitaliny w proszku naparstnicy znajdowano od 0.10 do 0.32 g.

Otrzymywanie digitaliny francuskiej (digitosyna niemiecka). Rozpuszcza się 125 g. octanu ołowiowego w 500 g. wody, nalewa na 500 g. proszku z liści naparstnicy i pozostawia na 12 godzin. Po upływie tego czasu dopełnia się 50%-ym spirytusem do 2-ch litrów i pozostawia znowu na 12 godzin, poczem przenosi się wszystko do perkolatora i wytrawia 3 razy taką ilością 50% spirytusu, aby otrzymać razem 4 litry płynu.

Do tego płynu dodaje się 20 g. dwuwęglanu sodowego, wyparowuje do 1200 cm<sup>3</sup>, dodaje wody do 2-ch litrów i pozostawia na 2 dni.

Zlewa się ostrożnie płyn za pomocą syfonu, osad odwirowuje i suszy.

Do osadu wlewa się 500 g. spirytusu 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go, zagotowuje i pozostawia na noc, poczem znowu się gotuje. Dodaje się 5 g. octanu ołowiowego i 10 g. węgla kostnego, gotuje się trzeci raz i przesącza. Pozostałość nierozpuszczalną przemywa się alkoholem. Otrzymuje się płyn silnie zabarwiony zielonkawo-kasztanowato. Spirytus oddestylowuje się, a pod koniec destylacji dodaje 28 g. proszku świeżo upalonego węgla drzewnego, rozrobionego małą ilością wody i suszy. Przenosi do aparatu Soxhleta, wytrawia chloroformem, poczem wyparowuje się chloroform.

Pozostałość po odparowaniu chloroformu rozpuszcza się w 50 g. spirytusu 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go, dodaje 0.50 g. octanu ołowiowego, 0.50 g. węgla kostnego i gotuje przez 10 minut. Po ochłodzeniu przesącza się i wyparowuje do sucha; dodaje 5 g. alkoholu, 2.5 eteru, 7.5 wody i pozostawia do krystalizacji, zarażając kryształkiem digitaliny.

Pomału digitalina zaczyna wydzielać się, jednocześnie wydziela się odrobina oleju. Nazajutrz suszy się na powietrzu, przemywa eterem, który zabiera olej, sączy i przemywa wodą. Otrzymuje się 0.28 g.

Ług pokrystaliczny eteryczno-spirytusowo-wodny (50 cm<sup>3</sup>) pozostawia się do dnia następnego. Na ściankach naczynia osiadają kryształy digitaliny, które zebrane, wysuszone na powietrzu i zważone wynoszą mniej więcej 0.09 g. Razem więc otrzymuje się 0.37 g. digitaliny surowej.

Surową digitalinę rozpuszcza się w 20 cz. chloroformu, poczem pozostaje nierozpuszczonej 0.08. Pozostałość po wyparowaniu chloroformu rozpuszcza się w 3 g. spirytusu 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, z którego osadza się za pomocą mieszaniny wody z eterem 0.21 g. digitaliny krystalicznej.

Zawartość glikozydów w naparstnicy dziko rosnącej jest większa, niż w hodowanej.

Proszek powinien być przechowywany w stanie bardzo suchym w naczyniach szklanych, hermetycznie zamkniętych, a nawet w specjalnych naczyniach, zawierających chlorek wapniowy, albo wapno niegaszone, gdyż proszek od wilgoci psuje się, traci własności lecznicze. Psucie się proszku naparstnicy powoduje działanie fermentów, które rozszczepiają glikozydy. Działanie to jest ułatwione przez wilgoć, proszek więc nie powinien zawierać więcej niż 1.5 — 2% wody. Najlepiej przechowywany proszek tracić zaczyna swe własności lecznicze po pół roku.

Dawka proszku naparstnicy wynosi 0.05 — 1.0.

Jak wspomniano wyżej oznaczenie wartości proszku naparstnicy drogą chemiczną jest bardzo uciążliwe, łatwiejsze i szybsze jest oznaczenie drogą fizjologiczną. Niektóre fabryki farmaceutyczne wyrabiają proszek pod nazwą „Folia Digitalis titrata pulv.“ t. j. oznaczony fizjologicznie. Nie może jednak proszek taki zachowywać swych własności stale; powinien więc być kontrolowany.

Uczeni francuscy zalecają, aby proszek z liści naparstnicy był

przyrządzany po uprzednim ich wysterylizowaniu w autoklawie w parach alkoholu. Leki, przyrządzone z takiego proszku, mają działanie farmakodynamiczne stałe.

Z liści naporstnicy przyrządza się proszek, Folia Digitalis titrat. pulv., tabletki, Alcoolatura Digitalis, Extractum Digitalis, Extractum fluidum Digitalis, Tinctura Digitalis, Tinctura Digitalis aetherea, Digalen, Dialysatum Bürger, Oleum Digitalini, Tinctura Digitalis ex herba recente.

**Filicis rhizoma pulveratum.** Proszek z kłącza paprotnika lekarskiego. Kłącza paprotnika lekarskiego (*Aspidium Filix mas*) proszkuje się w moździerzu żelaznym całkowicie po odrzuceniu zewnętrznych łusek i starannem wysuszeniu i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 30.

Proszek z kłącza paprotnika lekarskiego posiada barwę żółtozieloną, zapach charakterystyczny, swoisty, smak ściągający; zawiera olejek lotny o silnym zapachu i smaku piekącym, kwas filiksowy, kwas filicynowy, aspidynę, albaspidybę, aspidinol, kwas filikogarbnykowy, który z kwasem siarkowym rozcieńczonym wrzącym rozkłada się na cukier i czerwień filiksową, filmaron.

Wartość proszku paprotnika oznacza się według ilości zawartego w nim kwasu filiksowego. W tym celu proszek paprotnika wytrawia się eterem i wyparowuje się do spójności wyciągu gęstego. 5 g. tego wyciągu rozpuszcza się w 20 cm<sup>3</sup> eteru, dodaje 100 cm<sup>3</sup> świeżo przyrządzonego 2%-go roztworu wodnika barowego i skłóca przez godzinę. Po odstaniu oddziela się warstwę wodną i przesącza, poczem 86 cm<sup>3</sup> tego roztworu wodnego zakwasza 10 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu solnego i wytrawia się stopniowo 40, 30 i 20 cm<sup>3</sup> eteru. Roztwory eterowe zlewa się razem i eter oddestylowuje, a pozostałość rozpuszcza w 1 cm<sup>3</sup> alkoholu amyłowego i pozostawia na 48 godzin w miejscu przewiewnym, potem dodaje się 15 cm<sup>3</sup> alkoholu metylowego i znowu pozostawia na 24 godziny. Po upływie tego czasu zbiera się osad, przemywa go 5 cm<sup>3</sup> alkoholu metylowego, suszy się przez 1/2 godziny na kąpieli wodnej i waży.

Kwas filiksowy jest trujący i nie wszyscy badacze przypisują mu własności lecznicze, jedni twierdzą, że własności te posiada olejek lotny, inni, jak Kraft, własności czerwiogubne przypisują filmaronowi.

Proszek paprotnika lekarskiego powinien być robiony z kłącza, zbieranego w miesiącu sierpniu do połowy września z gruntu kamienistego od strony północnej.

Proszek powinien być przyrządzany z kłącza świeżego i nie może być dłużej przechowywany, niż przez jeden rok w naczyniach szklanych małych, dobrze zamkniętych i zdała od światła.

**Foenugraeci semen pulveratum** (syn.: Semen Faeni Graeci, Foenum Graecum. Proszek z nasienia kozieradki pospo-

lit e j (*Trigonella Foenum Graecum*) otrzymuje się przez utłuczenie nasion i przesianie przez sito Nr. 40.

Proszek posiada barwę jasno-żółtą i zawiera olej tłusty, olejek lotny, barwik żółty, aleuron, śluz, cholinę i trigonellinę.

Stosuje się dla bydła i koni, mianowicie w zołzach końskich. Przez posypywanie głowy proszkiem z nasienia kozieradki zabija się wszy.

**Gentiannae radix pulverata.** Proszek z korzenia goryczki. Korzeń goryczki (*Gentiana lutea*) kraje się na cienkie kawałki, suszy w suszarce, tłucze w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 50. Proszek z korzenia goryczki jest żółty o słabym zapachu i smaku bardzo gorzkiego. Zawiera specjalny cukier gencjanozę, w postaci kryształów blaszkowatych, białych, rozszczepiający się na lewulozę i genejobiozę (*Bourquelot* i *Herissey*), gencjopikrynę, której zawdzięcza smak gorzki, kwas gencjanowy w postaci kryształów żółtawych bez zapachu i smaku (*Kostanecki*).

Korzeń goryczki świeżo wykopany jest biały, dopiero pod wpływem fermentów po mniej więcej ośmiu dniach przybiera barwę ciemno-żółtą. Korzeń nie starannie i nie szybko wysuszony po wykopaniu posiada barwę ciemno-brunatną. *Bourquelot* i *Herissey* badali przyczynę, wywołującą fermentację i następujące zmiany. Stwierdzili, że korzeń goryczki zawiera dwie diastazy — inwertynę i drugi enzym, podobny do emulsyny. Pierwsza powoduje uwodnienie gencjanozy, sachcharozy i gencjopikryny, tworząc glikozy i gencjobiozę, która dzięki drugiemu fermentowi, emulsynie, przemienia się częściowo w glikozę, wreszcie glikozy zostają rozłożone. Przemiany te, następujące jedne po drugich, powodują dużą stratę w ilości otrzymanego wyciągu. Z korzenia goryczki brunatnego otrzymuje się 3 razy mniej wyciągu, niż z korzenia, wysuszonego jak należy.

Korzeń goryczki stosuje się w postaci proszku, ziółek, wyciągu, nalewki i wina.

**Glycyrrhizae radix pulverata** (syn.: *Radix Liquiritiae*). Proszek z korzenia słodniowego. Korzeń z lukrecji gładkiej (*Glycyrrhiza glabra*), uwolniony od zewnętrznej kory, kraje się na małe kawałki, suszy w suszarce, tłucze w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 50.

Proszek słodniowy zawiera 6 — 7% glicyryzyny, która jest kwaśną solą amonową kwasu glicyryzynowego, 2% asparaginy, cięła białkowe, cukier, mannit, barwik. Posiada barwę blado żółtą, zapach słaby, smak słodki.

Najważniejszym środkiem działającym jest glicyryzyna, której zawiera od 10 — 27%.

Otrzymywanie glicyryzyny amoniakalnej,  $C_{44}H_{62}NO_{18}(NH_4)$ . Proszek słodniowy gruby wytrawia się w  $1\frac{1}{2}$  krotnej ilości wody zimnej, przecedza, pozostałość przemywa niewielką

ilością wody i cedzonkę zagotowuje szybko, aby strącić ciała białkowe. Po przesączeniu zagęszcza się nieco i dodaje na zimno rozcieńczonego kwasu siarkowego. Utworzony osad glicyrryzyny przemyla wodą i rozpuszcza w rozcieńczonym amoniaku, przesącza, wyparowuje do spójności gęstego wyciągu, rozsmarowuje cienko na szklanej płycie i suszy w suszarce w t° 40°.

Glicyrryzyna amoniakalna przedstawia się w postaci łuseczek brunatnych, przeświecających, nie psujących się na powietrzu; rozpuszcza się w wodzie, szczególnie ciepłej, na roztwór żółty, w spirytusie rozpuszcza się mało, w eterze zaś nie rozpuszcza się. Roztwór, zakwaszony kwasem siarkowym, wydziela w osadzie glicyrryzynę w postaci żółtawych kłaczków.

Proszku słodniowego używa się do przyrządzania pigułek, proszku złożonego (*Pulvis Liquiritiae compositus*), do ziółek, do przyrządzania wyciągu, elixiru.

Proszek słodniowy doskonale maskuje smak gorzki innych leków. Przy proszkowaniu np. aloesu, burzanek i t. p. dobrze jest mieć w ustach kawałek korzenia słodniowego, a nie czuje się goryczy.

**Guarana pulverata** (syn.: *Paulinia sorbilis*). **G w a r a n a** w p r o s z k u.

Proszek gwarany otrzymuje się przez utłuczenie w móżdżerzu żelaznym bardzo twardych kawałków, otrzymanych ze sproszkowanych, na ciasto zarobionych z wodą, i wysuszonych nasion *Paulinia sorbilis*. Proszek gruby suszy się w suszarce i znowu proszkuje w móżdżerzu i przesiewa przez sito Nr. 30.

Proszek gwarany, barwy cielistej, gorzki, bez zapachu, zawiera gwaraninę, identyczną z kofeiną (5%).

Przepisuje się w postaci proszku.

**Gummi arabicum pulveratum** (syn.: *Gummi Mimosae, Acacia-Gummi*). **P r o s z e k g u m y a r a b s k i e j** otrzymuje się przez rozbicie wybranych kawałków białych, wysuszenie, utłuczenie i przesianie przez sito Nr. 40.

Proszek gumy arabskiej jest biały i rozpuszcza się w podwójnej ilości (co do ciężaru) wody.

Używa się do przyrządzania zawiesin, kleiku, pałeczek i proszku złożonego.

**Gummi Tragacantha** (syn.: *Tragacantha*). **P r o s z e k g u m y t r a g a n k o w e j** otrzymuje się przez wybranie kawałków najbardziej przezroczystych, wysuszenie w t° 40 — 50°, utłuczenie w móżdżerzu i przesianie przez sito Nr. 40.

Proszek gumy tragankowej z 50-io krotną ilością wody tworzy kleik (mucilażo) w postaci gęstej masy. Używa się do przyrządzania pastylek i tabletek.

**Hydrastis rhizoma pulveratum** (syn.: *Radix Hydrastis pulverata*). **K o r z e ń g o r z k n i k a**, wykopany w jesieni z trzyletniej ro-

śliny *Hydrastis canadensis*, proszkuje się trudno w moździerzu przy zabezpieczeniu ust i nosa, i przesiewa przez sito Nr. 30 albo 15.

Proszek posiada barwę brunatną, smak gorzki, odrażający; zawiera około 2,5% hydrastyny i berberyny.

Proszek korzenia gorzknika bywa często fałszowany, najczęściej przez domieszkę proszku korzenia ostryżu (*Curcuma*). W celu wykrycia tej domieszki należy 1 g. proszku skłócić z 10 g. chloroformu, wtedy otrzymuje się płyn żółto-brunatny, a po dodaniu 15-to krotnej ilości eteru naftowego powstaje kłaczkowaty osad żółtawy. Proszek bez domieszki ostryżu barwi chloroform zaledwie na słomkowo i po dodaniu eteru naftowego otrzymuje się płyn lekko zabarwiony.

Proszek z korzenia gorzknika, zmieszany z azotanem bizmutowym i zwilżony kwasem siarkowym, daje zabarwienie żółto-brunatne, które przechodzi w czerwono-żółte, a następnie w brunatne. Oznacza to obecność hydrastyny.

0.1 proszku wytrawia się chloroformem i wyciąg wyparowuje. Do pozostałości bezbarwnej dodaje się kwasu siarkowego i kryształek dwuchromianu potasowego — powstaje zabarwienie czerwone. Jeżeli dodać z kwasem siarkowym kryształek molibdenianu amonowego, to powstaje zabarwienie najprzód brudno-zielone, przechodzące w niebieskie. Odczyn ten wskazuje na obecność hydrastyny.

Ilościowe oznaczenie hydrastyny. 6 g. proszku z korzenia gorzknika odważa się do butelki pojemności 250 cm<sup>3</sup>, dodaje się 120 g. eteru i wstrząsa często przez 10 minut. Następnie dodaje się 5 cm<sup>3</sup> amoniaku i 5 cm<sup>3</sup> wody, wstrząsa silnie przez pół godziny i pozostawia do odstania. Po doskonałym odstaniu przesącza się przez watę do odważonej kolbki roztwór eterowy, i waży. Roztwór ten przelewa się do rozdzielacza i skłóca kolejno najprzód z 30 cm<sup>3</sup> kwasu solnego 0,5%-go, następnie 3 razy po 10 cm<sup>3</sup> tego samego kwasu. Jeżeli jednak po trzykrotnym wytrząsaniu roztwór po dodaniu odczynnika Mayera mętnieje, to należy jeszcze wytrząsać z 0,5%-ym kwasem solnym.

Wyciągi kwaśne zlewa się razem, przesącza do drugiego rozdzielacza, dodaje amoniaku w nadmiarze (do alkalicznego odczynu) i wytrząsa najprzód z 40 cm<sup>3</sup> eteru, potem 20 cm<sup>3</sup> i wreszcie tak długo po 10 cm<sup>3</sup> eteru, aż ostatni wyciąg, zakwaszony kwasem solnym, nie będzie dawał odczynu z odczynnikiem Mayera.

Wyciągi eterowe przesącza się przez watę do odtarowanej kolbki, oddestylowuje eter, pozostałość suszy w t° 100° i wstawia do eksykatora, poczem waży się.

Röder zmienia nieco powyższą metodę i zapewnia, że daje ona dokładne wyniki:

6 g. proszku miałkiego z korzenia gorzknika odważa się do kolbki Erlenmeyera, pojemności 250 cm<sup>3</sup>, dodaje 5 cm<sup>3</sup> wody, 2 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego 20%-go, i pozostawia na 1/2 — 1 godziny, często skłócając. Następnie dodaje się 20 g. eteru naftowego, 100 g. eteru

i skłóca, poczem dodaje 5 cm<sup>3</sup> amoniaku 10%<sup>o</sup>-go i znowu skłóca przez 10 — 15 minut często i silnie. Należy uważać, aby odczyn mieszaniny był alkaliczny, w przeciwnym razie należy dodać nieco amoniaku. Po odstaniu przesącza się przez watę, oddziela warstwę eterową (= 5 g. proszku) ostrożnie, i wyklóca najprzód 2 razy 25 cm<sup>3</sup> kwasu solnego 0.5%<sup>o</sup>-go i następnie tyle razy z 10 cm<sup>3</sup> kwasu powyższego, dopóki kropla ostatniego wyciągu nie będzie reagować z odczynnikiem Mayera.

Wyciągi kwaśne, zlane razem, przesącza się bez straty przez sączek gładki do rozdzielacza, sączek przemywa się małą ilością wody zakwaszonej kwasem solnym, dodaje amoniaku w nadmiarze i wytrząsa najprzód z 50 cm<sup>3</sup> eteru, potem z 30 cm<sup>3</sup>, i następnie 3 razy po 10 cm<sup>3</sup> eteru. Wyciągi eterowe zlewa się razem do odważonej parownicy i wyparowuje, pozostałość suszy w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup>, wstawia do eksykatora i waży. Ciężar pozostałości, pomnożony przez 20, daje procentową zawartość hydrastyny.

**O t r z y m y w a n i e h y d r a s t y n y.** 500 g. proszku z korzenia gorzknika, przesianego przez sito Nr. 15 gotuje się z 3-ma litrami 1%<sup>o</sup>-go kwasu octowego, precedza i odciska w prasie, a pozostałość gotuje się jeszcze 2 razy, za każdym razem z jednym litrem wody. Wyciągi zlane razem i przesączone wyparowuje się w próżni aż do pozostałości 100 g. Wyciąg ten rozpuszcza się w 200 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego 20%<sup>o</sup>-go. Wkrótce tworzy się żółty osad siarkanu berberyny. Pozostawia się najmniej na 2 dni do odstania w miejscu chłodnym, zlewa z osadu, odsącza pod zmniejszonym ciśnieniem, osad przemywa 5%<sup>o</sup>-ym kwasem siarkowym i wodą.

Do przesącza dodaje się amoniaku w nadmiarze i zbiera po 4-ch godzinach powstały osad, który jest surową hydrastyną. Osad ten przemywa się wodą i rozpuszcza się w dużej ilości 95%<sup>o</sup>-go spirytusu gorącego, dodaje  $\frac{1}{10}$  część objętości eteru i pozostawia do wykrystalizowania czyste j hydrastyny, o punkcie topliwości 132<sup>o</sup>.

W celu oczyszczenia berberyny, którą otrzymano w osadzie jako siarkan berberyny w postaci pomarańczowego proszku, rozpuszcza się ten osad w możliwie najmniejszej ilości wody, dodaje równą objętość 95%<sup>o</sup>-go spirytusu i na każde 100 cm<sup>3</sup> płynu — 2 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego. Po ostudzeniu osiada siarkan berberyny w postaci pomarańczowych igiełek. Zbiera się je na sączku, przemywa 25 cm<sup>3</sup> wody i ponownie przekrystalizowuje z 50%<sup>o</sup>-go wrzącego spirytusu.

Proszek korzenia gorzknika służy najczęściej do przyrządzania wyciągów (Extractum fluidum et siccum Hydrastis).

**Hyoscyami folia pulverata.** Proszek z liści lulku otrzymuje się przez proszkowanie liści, zebranych z rośliny dwuletniej, lulek błekot (Hyoscyamus niger), w czasie kwitnienia, i przesianie przez sito Nr. 40.

Proszek z liści lulku jest zielony, posiada zapach jadowity,

smak gorzki, ostry; zawiera alkaloidy: hyoscyaminę, hyoscynę albo skopolaminę.

Liści lulku używa się w proszku, albo do przyrządzania oleju (Oleum Hyoscyami) i plastra (Emplastrum Hyoscyami).

**Ipecacuanhae radix pulverata.** Proszek z korzenia skupiętki wymiotnej. Korzeń jednoroczny z rośliny *Cephaelis Ipecacuanha* suszy się, ostrożnie tłucze w moździerzu, oddziela część korową od drzewnej, część drzewną odrzuca, a część korową suszy w 40° C. w suszarce, dalej tłucze w moździerzu żelaznym, i przesiewa przez sito jedwabne Nr. 40. Podczas tłuczenia moździerz musi być okryty, a przesiewa się przez sito zamknięte, usta zaś i nos tłuczącego powinny być zabezpieczone.

Proszek wymiotnicy posiada barwę szaro-żółtawą, zapach charakterystyczny, smak ostry; zawiera emetynę, cefelinę i psychotrynę. Powinien zawierać 2% alkaloidów.

Używa się w proszku, do przyrządzania proszku złożonego (Pulvis Doveri), tabletek, wina, nalewki i naparu.

Przechowywać należy w naczyniu szklanem w miejscu suchem, wtedy nie traci swoich własności przez całe lata.

Dawka: 0.10 — 0.50.

**Iridis rhizoma pulveratum** (syn.: Radix Iridis, Radix Ireos, Radix Iridis florentinae). Korzeń fijołkowy wykopany jesienią z rośliny 2 — 3 letniej, *Iris florentina*, *pallida*, *germanica*, oczyszcza się ostremi szczotkami, kraje na grube kawałki i suszy w miejscu umiarkowanie ciepłym (25 — 30°). Suszenie w wyższej temperaturze daje produkt gorszy. Po wysuszeniu tłucze się w moździerzu żelaznym na miazki proszek i przesiewa przez sito Nr. 50.

Proszek z korzenia fijołkowego posiada barwę białą z odcieniem żółtym. Proszek o barwie żółtej jest gorszy i pochodzi z korzeni silnie suszonych. Zawiera 1 — 2% olejku lotnego, Iron, glikozyd, Iridynę w postaci białych igiełek, i Iretol.

Proszek z korzenia fijołkowego przechowuje się w naczyniach szklanych.

Używa się do posypywania pigułek, oraz w przemyśle perfumeryjnym i mydlarskim.

**Jalapae tubera pulverata** (syn.: Radix Jalapae). Kłaczajałapy rozbija się na kawałki i suszy w suszarce w t° 40°, poczem tłucze w moździerzu żelaznym, przykrytym i przesiewa przez sito Nr. 40. Proszek posiada barwę szarą, zapach nieprzyjemny, smak ostry; zawiera przynajmniej 7% żywicy.

Ilość żywicy oznacza się w sposób następujący:

6 g. proszku jalapy odważa się do kolbki ze zwrotną chłodnicą, dolewa 90 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-go i waży kolbkę z zawartością, poczem ogrzewa się aż do zagotowania na kąpeli wodnej, i gotuje się przez 4 godziny. Po ochłodzeniu uzupełnia się stratę spirytusem



90%-ym, przesącza, i 75 cm<sup>3</sup> przesączu wlewa do kolbki odważonej (ilość ta odpowiada 5 g. proszku) i oddestylowuje spirytus na kąpieli wodnej. Kolbkę wstawia się do suszarki w t° 100° i utrzymuje się w tej temperaturze tak długo, dopóki pozostałość nie osiągnie konsystencji syropowatej. Wlewa się do kolbki tej 15 cm<sup>3</sup> wody wrzącej, miesza i pozostawia do ochłodzenia, poczem zlewa na sączek gładki, wysuszony uprzednio w 100°, odważony i potem zwilżony. Czynność tę przemycania żywicy powtarza się dotąd, aż woda będzie bezbarwna. Wtedy wstawia się kolbkę i lejek z sączkiem do suszarki i, gdy sączek wyschnie, to zdejmuje się go z lejka, wkłada do kolbki i suszy w dalszym ciągu w t° 100° aż do stałego ciężaru.

Z otrzymanego ciężaru odejmuje się ciężar kolbki i sączka; powinno się otrzymać 0.35 g., co odpowiada 7% żywicy, znajdującej się w proszku jalapy.

Proszek jalapy przepisuje się najczęściej w postaci pigułek w dozach 1 — 4 g.; przechowywać go należy oddzielnie od innych leków i wydawać za receptą lekarza.

**Koso llos pulveratus** (syn.: Kosso, Kusso, Flores Brayerae). **K w i a t k r a s a w y c z e r w i o t r u t n e j** (Hagenia Abyssinica) suszy się w suszarce w t° 40°, tłucze w moździerzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 25. Proszek przyrządza się *ex tempore*.

Proszek koso jest różowawy, o słabym zapachu, smaku nieprzyjemnego, piekącego.

Zawiera k o s y n ę, żółtą, krystaliczną, p r o t o k o s y n ę, k o s o t o k s y n ę i k o s y d y n ę. Najważniejsza jest kosotoksyna, która działa na tasiemcę.

Stosuje się w naparze z 15 — 30 g. proszku na raz.

Proszku krasawy przechowywać nie można, kwiat należy przechowywać w naczyniu szczelnie zamkniętem, osłoniętem od światła.

**Lini semen pulveratum.** **N a s i o n a l n i a n e z l n u s i e w n e g o** (Linum usitatissimum) oczyszcza się na sicie żelaznem od pyłu i zanieczyszczeń, przesusza w suszarce, miele w młynku i przesiewa przez sito Nr. 6.

Proszek z nasienia lnianego jest żółty, z zapachem przyjemnym, mięki w dotknięciu, klejowaty; z wodą daje emulsję; zawiera ciało krystaliczne — lininę, 35% oleju tłustego, 20% śluzu i około 3% popiołu.

Proszek z nasienia lnianego bywa zafałszowany otrębami, trocinami drzewnymi, makuchami rzepakowymi i wytlóczynami z proszku lnianego.

Badać należy przedewszystkiem mikroskopowo, w celu wykrycia domieszek, następnie trzeba wykonać próbę następującą:

10 g. proszku lnianego miesza się z 80 — 100 cm<sup>3</sup> benzolu, proszek lniany opada na dno, a zanieczyszczenia spływają na wierzch; wtedy zbiera się ostrożnie to, co spłynęło na wierzch, wysusza i waży. Zamiast benzolu można użyć eteru naftowego lub siarczku węgla. Próba nie wykazuje jednak domieszki wytlóczyn. W tym celu

10 g. proszku badanego wytrawia się eterem albo siarczkiem węgla, potem odparowuje, a pozostałość oleistą waży. Proszek nie zafałszowany powinien dać najmniej 3 g. oleju.

Do wykrycia dodatku do proszku lnianego wycłocznym rzepakowych służy doskonała próba, podana przez J a w o r o w s k i e g o, aptekarza z Rożyszcza na Wołyniu. Roztwór 10 g. chlorku sodowego i 0.30 g. rozcieńczonego kwasu solnego w 20 g. wody ogrzewa się do 70°, wrzuca się 2 — 3 g. badanego proszku i zagotowuje się; po ochłodzeniu przesącza się, zobojętnia węglanem sodowym i dodaje 2 — 3 kropli roztworu żelazicyanku potasowego, — płyn pozostanie nie zmieniony, jeżeli proszek nie był zafałszowany; w obecności wycłocznym rzepakowych płyn przybiera barwę brunatną, czerwoną, albo fioletową, zależnie od ilości dodanego rzepaku.

Proszek z siemienia lnianego powinien być przyrządzany w ilościach nie dużych, aby nie jełczał. Przechowuje się go w miejscu suchem.

Nie należy używać proszku lnianego odtłuszczonego, gdyż w proszku takim w temperaturze wyższej podlegałby psuciu się słuź, który głównie ma własności terapeutyczne.

Stosuje się do kataplazmów.

**Myristicæ semen pulveratum** (syn.: *Nux moschata*). Proszek z gałki muszkatowej z muszkatowca wonnego (*Myristica fragrans*) otrzymuje się przez zwykłe utłuczenie w moździerz i przesianie przez sito Nr. 15.

Proszek posiada barwę szaro-żółtą, smak lekko piekący, gorzkawy, zapach silny, korzenny; zawiera olejek lotny i olej tłusty.

Stosowany jest rzadko jako lek (pobudzający), częściej — jako przyprawa.

**Myrrha pulverata** (syn.: *Gumi-resina Myrrha*). Proszek z gumozwicy miry otrzymuje się daleko łatwiej, niż z innych gumo-żywic, przez zwykłe utłuczenie wysuszonej miry i przesianie przez sito Nr. 30.

Proszek miry jest aromatyczny, balsamiczny; stosuje się dość rzadko w pigułkach.

**Olibanum pulveratum** (syn.: *Gumi-resina Olibanum*). Proszek z gumozwicy wonilanowej, inaczej kadzidło arabskie, proszkuje się w moździerz i przesiewa przez sito Nr. 30.

Proszek jasno-żółty, prawie biały, o zapachu balsamicznym, używa się do kadzidła.

**Opium pulveratum** (syn.: *Laudanum, Meconium, Thebaicum*). Proszek z makowca. Makowiec, oczyszczony na powierzchni od przylegających liści i nasion *Rumex*, kraje się na kawałki, suszy w suszarce w t° 40°, proszkuje przez ucieranie, i przesiewa przez sito Nr. 30. Po przesianiu suszy się jeszcze proszek w t° 60° przynajmniej przez 24 godziny i wsypuje do naczyń szklanych, szczelnie zamkniętych.



Proszek makowca jest barwy brunatnawej, posiada zapach silny, odurzający, smak gorzki, ostry. Zawiera więcej niż 20 alkaloidów, z których główniejsze są: morfina, kodeina, tebaina, papaweryna, narkotyna, narceina i in., — kwasy: mekonowy, octowy, mleczy, poza tem wosk, gumę, ciało tłuste, sole mineralne.

Proszek makowca powinien być badany w kierunku zawartości wody i morfiny. Ogrzewany w t° 100° do stałego ciężaru powinien tracić najwyżej 3<sup>o</sup>/<sub>10</sub> ciężaru.

Sposób oznaczenia morfiny podany jest w każdej farmakopei.

**O t r z y m y w a n i e m o r f i n y**, C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O. 100 g. proszku makowca miesza się w moździerzyku z 200 g. piasku oczyszczonego, wsypuje do kolby, dolewa 400 cm<sup>3</sup> wody i następnie mieszaninę: 20 g. wodorotlenku wapniowego w proszku z 400 cm<sup>3</sup> wody.

Całą tę masę pozostawia się na 5 godzin, od czasu do czasu mieszając, następnie ogrzewa przez 1/2 godziny w t° 60° i przesącza. Pozostałość wytrawia się jeszcze dwa razy, za każdym razem po 50 cm<sup>3</sup> wody cieplej, przesącza i pozostałość dokładnie wyciska.

Przesącze zlewa się razem, dodaje 600 cm<sup>3</sup> eteru, 10 g. chlorku amonowego, silnie skłóca przez 15 minut i pozostawia w spokoju na 12 godzin. Wydziela się morfina, którą zbiera się na sączku pod pompą, skłóca ją 2 razy, za każdym razem po 50 cm<sup>3</sup> eteru, znowu odsącza i przemywa małemi porcjami wody tak długo, aż ściekająca woda nie będzie dawać odczynu z fenoltaleiną.

Otrzymaną morfinę surową przekryształizowuje się z 96<sup>o</sup>/<sub>10</sub>-go spirytusu.

Powinno się otrzymać 8 — 10 g. morfiny. Otrzymywanie morfiny powyższą metodą polega na rozpuszczalności jej w wodzie wapiennej, podczas gdy inne alkaloidy makowca, jak narkotyna, kodeina i papaweryna, nie rozpuszczają się w płynie alkalicznym. Po dodaniu do przesączonego wyciągu chlorku amonowego tworzy się chlorek wapniowy, amoniak, i wydziela się morfina.

**O t r z y m y w a n i e c h l o r o w o d o r k u m o r f i n y** (Morphium hydrochloricum). 10 g. morfiny miesza się z 3 g. wody gorącej i taką ilością 25<sup>o</sup>/<sub>10</sub>-go kwasu solnego, aby zneutralizować morfinę. Mieszaninę tę ogrzewa się i otrzymany roztwór przesącza. Po ochłodzeniu wydzielają się kryształy chlorowodoru morfiny. Zbiera się je na sączku i suszy w temperaturze pokojowej, a z przesączu po lekkim odparowaniu można jeszcze otrzymać nieco kryształów.

**O t r z y m y w a n i e k o d e i n y**, C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub>. Kodeinę otrzymuje się jako produkt uboczny przy otrzymywaniu morfiny; znajduje się ona obok innych alkaloidów w makowcu w ilości 0.5 do 0.75<sup>o</sup>/<sub>10</sub>. Znacznie dogodniej otrzymuje się kodeinę z morfiny przez metylowanie. W tym celu rozpuszcza się 8.5 g. sodu metalicznego w 700 g. alkoholu metylowego, dodaje się 100 g. morfiny i do tego roztworu dolewa się małemi porcjami, ciągle mieszając, 41.6 g. siarkanu dwumetylowego. Po dodaniu całej ilości miesza się jeszcze przez pewien czas i wreszcie lekko ogrzewa na kąpieli wodnej. Następnie

zobojętnia się płyn kwasem solnym, oddestylowuje alkohol, a pozostałość rozpuszcza w wodzie.

Z roztworu wodnego wydziela się kodeinę dwoma sposobami: 1) Do roztworu dodaje się rozcieńczonego ługu sodowego, wydziela się wtedy kodeina, prawie nie rozpuszczalna w ługach, a morfina, która nie weszła w reakcję, pozostaje w roztworze, z którego można ją wydzielić. 2) Do roztworu dodaje się amoniaku, przyczem osadza się morfina, a z przesączu wyciąga się kodeinę przez wytrząsanie z benzolem.

Kodeinę, otrzymaną powyższymi sposobami, należy przekrystalizować z eteru, zawierającego nieco wody. Otrzymuje się białe kryształy z jedną cząsteczką wody o p. t. 155°.

O t r z y m y w a n i e d i o n i n y (chlorowodoru etylmorfiny,  $C_{19}H_{23}NO_3 \cdot HCl + H_2O$ ). Dioninę otrzymuje się z morfiny w sposób, podany wyżej przy kodeinie, z tą zmianą, że zamiast siarkanu dwumetylowego należy użyć siarkanu dwuetylowego. Wydzieloną po dodaniu ługu etylmorfinę przekrystalizowuje się z wody w postaci kryształów o p. t. 93°.

Kryształy te łączą się z kwasem solnym, jak wyżej przy chlorowodoru morfiny.

O t r z y m y w a n i e p e r o n i n y (chlorowodoru benzylo-morfiny,  $C_{24}H_{25}NO_3 \cdot HCl$ ). Do kolby z chłodnicą zwrotną odważa się 30 g. morfiny, 7 g. alkoholu etylowego,  $C_2H_5ONa$ , 13 g. chlorku benzyłowego, 500 g. spirytusu, i ogrzewa na kąpieli wodnej tak długo, aż przestanie się wydzielać chlorek sodowy. Następnie odsąca się od chlorku sodowego i do przesączu dodaje się kwasu solnego w celu utworzenia trudno rozpuszczalnego chlorowodoru benzylo-morfiny. Otrzymany osad przekrystalizowuje się z wody.

O t r z y m y w a n i e c h l o r o w o d o r u a p o m o r f i n y. Pod działaniem środków odwadniających morfina traci składniki wody i przechodzi w apomorfine,  $C_{17}H_{17}NO_2$ .

1 g. morfiny z 10 g. 25%-go kwasu solnego ogrzewa się w zatopionej rurce w t° 140 — 150° przez 2 — 3 godziny. Po ochłodzeniu zawartość rurki przelewa się do kolbki, dodaje dwuwęglanu sodowego w nadmiarze i skłóca szybko, w miarę możności bez zetknięcia z powietrzem, z eterem albo chloroformem. Apomorfiną rozpuszcza się w eterze albo chloroformie, a nieprzeistoczona część morfiny pozostaje w osadzie. Do roztworu apomorfiny w eterze albo chloroformie dolewa się niewielką ilość stężonego kwasu solnego, wtedy wydziela się chlorowodorek apomorfiny, który poddaje się krystalizacji z niewielkiej ilości wody gorącej.

O t r z y m y w a n i e n a r k o t y n y. Narkotyngę otrzymuje się z proszku makowca; znajduje się w nim w postaci zasady w ilości 0,75 — 9%. Pozostałość po wytrawieniu wodą przy otrzymywaniu morfiny wytrawia się wodą z kwasem solnym i do otrzymanego wyciągu dodaje węglanu sodowego. Powstały osad miesza się z azbe-

stem, wysusza i wytrawia 90%-ym spirytusem w aparacie Soxhleta. Wyciąg spirytusowy zagęszcza się i pozostawia do krystalizacji.

**Otrzymywanie chlorowodoru kotarniny v. s.typtycyny.** 1 g. narkotyny, 2,8 g. kwasu azotowego (1,4) i 8 g. wody ogrzewa się w t° 49°. Po ostudzeniu, gdy już nie tworzy się więcej osad, odsącza się. Do przesącza dodaje się roztworu ługu potasowego, przyczem tworzy się osad kotarniny, który przekrystalizowuje się z benzolu. Kotarninę, o p. t. 132°, miesza się z bardzo małą ilością wody, dodaje stężonego kwasu solnego do zneutralizowania, ogrzewa, i otrzymany roztwór przesącza. Po ochłodzeniu wydzielają się bezbarwne kryształy igiełkowate chlorowodoru kotarniny czyli styptycyny.

**Przyrządzanie pantoponu.** Proszek makowca z zawartością 10 — 12% morfiny wytrawia się w perkolatorze aż do zupełnego wyciągnięcia wszystkich alkaloidów, t. j. aż ściekające z perkolatora bezbarwne krople nie będą mętnieć po dodaniu odczynnika Mayera. Do wyciągu kwaśnego dodaje się roztworu węglanu sodowego do odczynu słabo kwaśnego, pozostawia na 12 godzin, poczem dodaje jeszcze węglanu sodowego do odczynu słabo alkalicznego i znowu pozostawia na 24 godziny. Po przesączeniu płyn alkaliczny wytrząsa się z benzolem, eterem i chloroformem tak długo, aż w płynie wodnym za pomocą grupowych odczynników, jak roztworu jodu w jodku potasowym, jodku potasowego z jodkiem rtęciowym, — nie nastąpi zmętnienie albo osad.

Z roztworów: eterowego, chloroformowego i benzolowego wyciąga się alkaloidy przez wielokrotne wytrząsanie z 1%-ym roztworem kwasu solnego. W ten sposób otrzymuje się roztwór alkaloidów z makowca i oznacza go przez „a”.

Osad, otrzymany przez strącenie węglanem sodowym, zawiera w głównej masie alkaloidy z domieszką ciał barwiących i żywicznych. W celu otrzymania alkaloidów czystych, miesza się osad z azbestem, wysusza w próżni i suchy proszek wytrawia w aparacie Soxhleta gorącym 95%-ym spirytusem. Roztwór spirytusowy odbarwia się węglem kostnym, oddestylowuje spirytus i płyn, pozbawiony znacznej części spirytusu, zobojeźnia się 1%-ym roztworem kwasu solnego i miesza z roztworem, oznaczonym przez „a”.

Płyn, barwy słomkowej, wyparowuje się w próżni, pozostałość suszy w suszarce próżniowej i proszkuje. Proszek ten, nazwany pantoponem przez fabrykę, zawiera chlorowodoru wszystkich alkaloidów, znajdujących się w proszku makowca.

Proszek makowca, oprócz tego, że przyrządza się z niego cały szereg alkaloidów, stosowany jest wprost w dawkach 0.05 — 0.20 g., wchodzi do składu proszku Dover'a. Powinien być przechowywany wśród trucizn (spis A) i wydawany tylko za receptą lekarza.

**Ratanhiae radix pulverata.** Proszek z korzenia pastwinu. Korzeń pastwinu z rośliny *Krameria triandria* tłucze się w moździerzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 50.

Proszek brunatno-czerwony, bez zapachu, smaku ściągającego, potem gorzkiego, zawiera dużo kwasu garbnikowego, który, gotowany z kwasami rozcieńczonymi, rozkłada się na cukier i czerwień pastwinową.

Jako środek ściągający używany jest sam przez się w postaci nalewek, wyciągów i odwarów.

**Rhei rhizoma pulveratum** (syn.: *Radix Rhei*). Kłacz rzewniowe z rzewienia dłoniastego albo lekarskiego (*Rheum palmatum* v. *officinale*) rozbija się w moździerzu żelaznym na kawałki, suszy w suszarce w t° 40°, i w dalszym ciągu proszkuje się całkowicie w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek rzewniowy barwy pomarańczowo-żółtej, zapachu specjalnego, smaku gorzkiego, nudnego, zawiera różne związki glikozydowe: tannoglikozydy i tannoidy, czyli antraglikozydy — połączenie cukru prawoskrętnego z kwasem chryzofanowym (dwuoksymetylantrachinon), emodyną (trójoksymetylantrachinon) i reinę (czterooksymetylantrachinon).

Proszek rzewniowy, dostarczany do aptek, bywa niekiedy zafałszowany domieszką proszku ostrzyżowego lub rzewienia austriackiego, *Rheum rhaponticum*.

W celu wykrycia tych domieszek, zwilża się proszek amoniakiem — proszek rzewniowy niezafałszowany barwi się na ciemnoczerwono (ceglasto), zaś proszek rzewienia austriackiego na różowoczerwono (łososiowo).

2 g. proszku uciera się przez 5 minut z 2 g. tlenku magnezowego i 20 kroplami olejku cytrynowego, albo bergamotowego — proszek rzewienia chińskiego nie zmienia barwy, austriackiego zaś przybiera wyraźną barwę różowo-łososiową.

Ilość popiołu z proszku rzewienia chińskiego wynosi 20 — 25%, zaś z rzewienia austriackiego 8 — 11%.

1 g. proszku badanego miesza się z 0.10 g. kwasu bornego, zwilża rozcieńczonym kwasem siarkowym i ogrzewa bardzo lekko — proszek rzewienia chińskiego zaledwie zbrunatnieje; zafałszowany proszkiem ostrzyżu przybiera barwę ciemno-purpurową, która po ochłodzeniu i zetknięciu z amoniakiem przechodzi na niebieską nie-trwałą, wreszcie w brudno-szarą.

1 g. badanego proszku mieszcza się w próbówce, dodaje równą ilość eteru i chloroformu, ogrzewa do zawrzenia i wlewa na sączek. Po wysuszeniu usuwa się proszek, a plamy żółte na bibule nie powinny się zabarwiać na czerwono-pomarańczowo po zwilżeniu na gorąco nasyconym roztworem kwasu bornego; również nie powinny niebieszczeć po zwilżeniu amoniakiem. W przeciwnym razie byłoby zafałszowanie proszkiem ostrzyżu.

Proszek z rzewienia powinien być przechowywany z dala od światła, od którego brunatnieje, i w miejscu suchym.



Proszek z rzewienia bywa stosowany sam przez się i używa się do przyrządzania przetworów: *Pulvis Magnesiae cum Rheo*, *Extractum Rhei*, *Extractum Rhei compositum*, *Species ad longam vitam*, *Sirupus Rhei*, *Tinctura Aloës composita*, *Tinctura Rhei aquosa*, *spirituosa*, *vinosa*, *Vinum Rhei*.

**Rhamni Purshianae cortex pulveratus** (syn.: *Cascara sagrada*). Korę świętą (Kaskara), otrzymaną z Szakłaku Pursa (*Ramnus Purshianus*) proszkuje się przez tłuczenie w moździerzu i przesiewanie przez sito Nr. 40.

Proszek posiada barwę żółtą, zapach i smak charakterystyczny; zawiera kaskarynę, kwas chryzofanowy (dwuoksymetylantrachinon) emodynę (trójoksymetylantrachinon), pursianinę, garbnik, skrobię, tłuszcz, olejek lotny, szczawiany.

Proszek kaskary, wytrawiony benzolem, powinien dać roztwór żółty, który z amoniakiem zabarwia się na czerwono-wisniowo.

**O t r z y m y w a n i e k a s k a r y n y.** Proszek kaskary wytrawia się wrzącym roztworem węgla sodowego; po przesączeniu zobojętnia się przesącz kwasem siarkowym, znowu przesącza i wyparowuje. Pozostałość suszy się w t° 50°, poczem wytrawia acetonem na gorąco. Gorący wyciąg acetonowy lekko zakwasza się kwasem siarkowym i wlewa się do dużej ilości wody. Po 24 godzinach tworzy się osad brunatno-zielonkawy, który przekształca się najpierw ze spirytusu, potem z chloroformu. Otrzymana kaskaryna w postaci pomarańczowych igiełek, bez smaku i zapachu, nie rozpuszcza się w wodzie, rozpuszcza się zaś w spirytusie, słabiej w chloroformie, a w płynach alkalicznych rozpuszcza się, dając roztwór purpurowy.

Kaskaryna, stopiona z potażem żrącym, daje floroglucynę. Kaskaryna nie jest ciałem jednorodnym, ale mieszaniną różnych antrałykozydów.

Proszek z kaskary jest przepisywany sam przez się w dawkach od 1 — 4 g. w odwarach i używa się do przyrządzania przetworów: *Extractum Cascarae Sagradae fluidum*, *Vinum Cascarae Sagradae*.

**Sabadillae semen pulveratum** (syn.: *Capsula s. Fructus Sabadillae*). Proszek z nasion sabadyłanych otrzymuje się przez odsianie nasion *Kichawca*, *Sabadilla officinarum*, wysuszenie w t° 25°, utłuczenie w moździerzu żelaznym, doskonale okrytym, przy zabezpieczeniu całej twarzy robotnika, i przesianie przez sito Nr. 25 z obu stron zamknięte.

Proszek sabadyłany posiada barwę brunatną, smak bardzo gorzki, ostry; zawiera 4% weratryny oficynalnej, która nie jest czystym alkaloidem, ale połączeniem kilku alkaloidów, w szczególności cewadyny, cewadyliny, sabadyny i sabadyliny — połączonych z kwasami cewadynowym i weratrynowym.

Proszek sabadyłany może być zafałszowany, przeto bada się go na zawartość alkaloidów. 7 g. proszku sabadyłanego umieszcza się w butelce, pojemności 150 cm<sup>3</sup>, dolewa 70 g. eteru i pozostawia na

godzinę, często skłócając. Następnie dodaje się 7 g. amoniaku, skłóca silnie i często przez 2 godziny, i pozostawia do odstania. 50 g. czystego roztworu eterowego wlewa się przez watę do kolbki Erlenmeyera, pojemności 150 cm<sup>3</sup> i oddestylowuje eter. Do pozostałości dodaje się 5 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego i po rozpuszczeniu — 3 krople roztworu hematoksyliny i 30 cm<sup>3</sup> eteru, poczem mianuje się  $\frac{1}{10}$  n. kwasem solnym aż do czerwono-brunatnego zabarwienia warstwy wodnej, poczem dodaje się 30 cm<sup>3</sup> wody i mianuje do końca, od czasu do czasu — ale często — zamykając kolbę i wstrząsając, t. j. gdy warstwa wodna przybierze zabarwienie cytrynowe i gdy już po dodaniu kwasu i skłóceniu barwa ta więcej nie jaśnieje. Powinno się zużyć nie mniej, niż 2.8 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. kwasu solnego, co odpowiada zawartości 3.5% alkaloidów (1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. HCl odpowiada 0.0625 g. alkaloidów).

**O t r z y m y w a n i e w e r a t r y n y.** Proszek sabadyłany zalewa się 80% spirytusem z dodaniem kwasu siarkowego w ilości 2%. Po 5-iu dniach zlewa się płyn z proszku i zalewa znowu zakwaszonym 80%-ym spirytusem, aż do zupełnego wyczerpania proszku. Płynny zlane razem, przesączone, zobojętnia się przez dodanie wodorotlenku wapniowego i oddestylowuje się spirytus w próżni. Pozostały po oddestylowaniu spirytusu wyciąg rozpuszcza się w rozcieńczonym kwasie siarkowym, przelewa do rozdzielacza i wytrząsa się z pięciokrotną objętością eteru w celu wydzielenia ciał żywicznych. Po zlaniu eteru do płynu wodnego dodaje się amoniaku w nadmiarze i wstrząsa wielokrotnie z eterem, do którego przechodzi weratryna. Po zlaniu wyciągów eterowych oddestylowuje się eter, a w osadzie pozostaje weratryna oficynalna.

Proszek sabadyłany jest trujący, powinien być przechowywany oddzielnie od innych środków lekarskich, używa się go do proszku na wszy (*Pulvis pedicularum*), do przyrządzania *Acetum Sabadillae*, oraz — weratryny.

**Salep tubera pulverata** (syn.: *Radix Salep*). Proszek z bulw salepu z różnych odmian storczykowatych, w szczególności ze storczyka samczego (*Orchis mascula*), storczyka kukawki (*Orchis militaris*), storczyka samczego (*Orchis Morio*) otrzymuje się w sposób następujący: bulwy salepu moczy się przez 24 godziny w wodzie zimnej, obsusza się płótnem, rozbija w móżdzierzu na kawałki i suszy w suszarce w t° 50°. Po wysuszeniu proszkuje się w móżdzierzu żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek salepu posiada barwę szarą; bez zapachu i smaku; zawiera skrobię, śluz, nie rozpuszczalny w wodzie, ale łatwo się zawieszający, — białko i fosforan wapniowy. Ilość śluzu dochodzi do 50%; może być wyciągnięty wodą zimną i osadzony spirytusem. Śluz gotowany z kwasem azotowym, nie tworzy kwasu śluzowego, lecz odmianę cukru, dekstrozę i izomannożę.



Proszek salepu przechowuje się w naczyniu szklanem i używa do przyrządzania t. zw. odwaru, *Decoctum Salep*.

**Santali lignum rubrum pulveratum** (syn.: *Lignum Sandali*). Proszek z drzewa sandałowego. Twardziel z pnia, pozbawioną kory i miazgi białej drzewa *Pterocarpus santalinus*, piłowaną, wysuszoną proszkuje się w moździerz i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek sandałowy posiada barwę brunatną, zapach bardzo aromatyczny, smak właściwy, gorzkawy, również aromatyczny; zawiera 1 — 5% oleju lotnego.

Proszek sandałowy przepisuje się w dawkach od 2 — 8 gramów.

**Scamonium pulveratum** (syn.: *Resina Scamonii*, *Gumi-resina Scamonii*). Socznica w proszku. Żywicę, otrzymaną z *Convolvulus scamonia*, proszkuje się bardzo łatwo w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 50.

Jest to proszek jasno-szary, z właściwym zapachem, prawie bez smaku; zawiera glikozyd, skamoninę, gumę, skrobię i wosk.

Socznica posiada własności drastyczne, przeczyszczające; stosuje się w dawkach od 0.50 — 1.0.

**Scillae bulbus pulveratus** (syn.: *Bulbus Squillae*, *Bulbus Urgineae*, *Radix Scillae albae et rubrae*). Cebula ostrawki lekarskiej w proszku. Środkowe łuski blado brunatno-czerwone, mięsiste, lekko śluzowate z cebuli ostrawki lekarskiej (*Urginea maritima*) świeżej, zebranej w jesieni, oczyszczone od wewnętrznych suchych, brunatno-czerwonych łusek, jako też od wewnętrznych otaczających rdzeń, kraje się i dokładnie suszy. Wysuszone tłucze się w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek różowawy, smaku bardzo gorzkiego, ostrego, wstrętne-go, zawiera scilitoksynę, proszek bezkształtny, barwy cynamonowej, silnie działający na serce, scilinę, proszek krystaliczny jasno-żółty, scilipikrynę, proszek bezkształtny biały, sinistrinę, węglowodan.

Dobroć proszku oznacza się ilością otrzymanego z niego wyciągu. W tym celu odważa się 10 g. proszku ostrawki do kolbki odważonej, pojemności 200 cm<sup>3</sup>, wlewa 100 cm<sup>3</sup> spirytusu 70%, małymi porcjami, miesza dokładnie, zamyka kolbkę korkiem i odstawia na 24 godziny, często mieszając. Po 24 godzinach przesącza się, z przesączu odmierza 50 cm<sup>3</sup> do parowniczk szklanej, odważonej, stawia na kąpeli wodnej i wyparowuje do suchości. Pozostałość suszy się w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> i waży. Ciężar pozostałości, pomnożony przez 20, daje procentową ilość wyciągu spirytusowego.

Proszek ten, jak i przetwory z niego otrzymane, bada się również metodą biologiczną.

Proszek z cebuli ostrawki należy przechowywać ostrożnie w naczyniach szczelnie zamkniętych. Stosuje się w dawkach po 0.5.

Używa się go do przyrządzania następujących przetworów: *Acetum Scillae*, *Extractum Scillae*, *Oxymel Scillae*, *Tinctura Scillae*, *Tincturą Scillae kalina*, *Vinum diureticum*,

**Secale cornutum pulveratum** (syn.: Fungus secalis). Sporysz w proszku nigdy nie przyrządza się na zapas. Proszkuje się go w razie potrzeby w młynku i przesiewa przez sito Nr. 15 albo 6.

Proszek sporyszu posiada barwę ciemno popielatą, zapach swoisty, nieprzyjemny, smak lekko gorzki, pozostawiający uparty posmak.

W sporyszu, a zwłaszcza w jego przetworach farmaceutycznych, znajduje się mnóstwo ciał różnorodnych co do własności chemicznych i działania fizjologicznego. Sporysz i jego przetwory zawierają alkaloidy specyficzne jak ergotynina krystaliczna Tanret'a, ergotynina Barger'a i Carr'a, czyli ergotynina bezkształtna Tanret'a, lub hydro-ergotynina Krafta i wreszcie ergotamina Stolla, i aminy jak izoamylamina, tyramina (para-oksy-fenyl-etylamina), histamina (imid-azolyl-etylamina), agmatyna (arginamina), cholina, acetylcholina i t. d.

Ciała powyżej wymienione tworzą się w sporyszu nie tylko na kłosie, ale przez ciągłą działalność fermentów podczas przechowywania lub podczas przyrządzania przetworów farmaceutycznych, pod wpływem różnych czynników.

Zmienny i różnorodny skład sporyszu zależy od jego pochodzenia, warunków klimatycznych, czasu zbioru, sposobu przechowywania, a w przetworach jeszcze od sposobu ich przyrządzania.

Ustalenie standardu sporyszu i jego przetworów z powodu bardzo złożonego i różnorodnego a często zmiennego składu, jest dość trudne. Przedewszystkiem należy ustalić sposób przyrządzania przetworów, do których mają przejść albo alkaloidy specyficzne, za pomocą wyciągania zakwaszonym spirytusem, albo aminy, przez wytrawianie wodą i fermentację bakteryjną.

Ponieważ alkaloidy powyższe mogą być wytworzone li tylko w sporyszu, a aminy mogą być otrzymane z innego źródła, przeto wartość przetworów sporyszu powinna być oceniana według zawartości alkaloidów.

Chemiczne oznaczenie standardu sporyszu i jego przetworów polega na oznaczeniu ergotyniny. W tym celu 25 g. proszku sporyszu odtłuszcza się eterem naftowym, suszy w suszarce w t° 30° przez pół godziny, miesza z 100 g. eteru, 1 g. magnezji i 20 g. wody. Po odstaniu zlewa się 80 g. płynu eterowego i wytrząsa się go trzykrotnie, najprzód z 25 cm<sup>3</sup> kwasu solnego 5<sub>10</sub>-go, potem z 15 cm<sup>3</sup> i z 10 cm<sup>3</sup>. Płyny kwaśne zlewa się razem, dodaje się równą objętość eteru, amoniaku w nadmiarze i silnie się wstrząsa. Po oddzieleniu i wyparowaniu eteru w odważonej parownicze, pozostałość, która jest ergotyniną, waży się. Powinno się otrzymać 0.1 — 0.2<sub>10</sub>%.

Z powodu jednak różnorodności składu sporyszu i niepewności, jakie właściwie ciała działają, ustalenie standardu sporyszu drogą chemiczną nie jest pewne. Jedyne metoda fizjologiczna, według której można zmierzyć efekty specyficzne, wywołane całym zbiorem ciał czynnych, znajdujących się w sporyszu, może ustalić standard. Badania fizjologiczne przeprowadza się na izolowanej macicy dziewiczej świnki morskiej w płynie Ringera w pracowniach farmakologicznych.

Sporzysk powinien być przechowywany oddzielnie od innych leków, w stanie dobrze zasuszone, w naczyniach szczelnie zamkniętych, w miejscu suchem. Nie należy go przechowywać dłużej niż rok.

Dawka proszku 0.50—1 g.; wydaje się tylko za receptą lekarza.

Używa się do przyrządzania następujących przetworów: naparów, Extractum Secalis cornuti, Extr. Secalis corn. fluidum, Pulvis Secalis cornuti spiritu extractus, Tinctura haemostyptica, Tinctura Secalis cornuti, Ergotinum Bombeloni fluidum et spissum, Ergotinum Bonjeani, Ergotinum Catilloni, Ergotinum Denzel, Fromme, Keller, Kohlmann, Nienhaus, Wiggers, Ergonitum Wernichi, Secacornin Roche.

**Sennae folia pulverata.** Proszek z liści senesowych.

Liście Strączynca wązkolistnego (*Cassia angustifolia*) umieszcza się w suszarce w t° 40°, po wysuszeniu tłucze w młynku żelaznym i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek posiada barwę szaro-zieloną, zapach słaby, smak nieprzyjemny. Zawiera: senna-ramnetynę, senna-emodynę (oksymetyl-antrachinon), kwas chryzofanowy, gliko-senninę, senna-nigrynę, kwas katartynowy, winny, jabłkowy, szczawiovowy, garbnik, śluz i 10% popiołu.

Z powodu różnorodności senesu, jego częstego zafałszowywania na rynkach światowych, należy przeprowadzać następujące próby.

1. Małą ilość proszku z liści senesowych ogrzewa się na szkiełku zegarkowym, przykrytem innym szkiełkiem, przez 1—2 godzin na płomieniu gazowym — powstaje zaledwie słaby nalot na szkiełku przykrywającym, w przeciwieństwie do proszku rzewniowego i z kruszyny. Nalot ten w postaci krystalicznej, barwy jasno-żółtej (oksymetyl-antrachinon) rozpuszcza się w ługu potasowym na jasno-czerwono.

2. 0.5 g. proszku senesowego oblewa się 10 cm<sup>3</sup> alkoholowego roztworu potasowego i gotuje przez 2 minuty, następnie dodaje się 10 cm<sup>3</sup> wody i przesącza. Przesącz zakwasza się kwasem solnym i wytrząsa eterem. Do oddzielonego eteru dodaje się amoniaku i skłóca — amoniak powinien się zabarwić żółto-czerwono.

3. Proszek z liści senesowych wytrawia się podwójną ilością 90% go spirytusu przez 2 dni. Po przesączeniu i wyparowaniu spirytusu powinno pozostać 12% wyciągu.

Proszek z liści senesowych używa się do przyrządzania Pulvis Liquiritiae compositus, Electuarium e Senna, a liście pokrajane do przyrządzania Decoctum Sarsaparillae comp., Hydromel infantum, Infusum Sennae compositum, Sirupus Sennae, Sirupus Sennae cum Manna, Species laxantes oraz Folia Sennae sine resina.

**Sinapis semen pulveratum.** Proszek z nasion gorczyznych. Nasiona z czarnej gorczyzcy (*Brassica nigra*) proszkuje się przez mielenie i przesiewa przez sito Nr. 15.

Proszek gorczyzyczny posiada barwę zielonkawo-żółtą, bez zapachu, smaku narazie lekko gorzkiego, potem bardzo piekącego, zmoczony wodą zimną wydziela zapach silny bardzo ostry.

Zawiera sinigrinę, glikozyd  $C_{10}H_{16}NKS_2O_9$  (mironian potasowy), który pod wpływem fermentu mirozyny, znajdującego się w tych samych nasionach i w obecności wody, wydziela olejek lotny, dalej kwas sinapinowy, sinapinę (ester choliny kwasu sinapinowego), olej tłusty (30%), śluz, ciała białkowe i 4% popiołu.

Proszek gorczyczny podlega częstym zafałszowaniom, zabarwiają go ochrą albo proszkiem ostryżowym, szczególnie gdy domieszcza większą ilość wyłoczyn rzepakowych. Przed zastosowaniem lub użyciem do przetworów farmaceutycznych, należy proszek gorczyczny zbadać według prób następujących: domieszkę proszku ostryżowego wykrywa się przez oblanie badanego proszku ługiem potasowym, który barwi proszek ostryżowy (*Curcuma*) na czerwono; domieszkę ochry przez wytrawienie proszku badanego w rozcieńczonym kwasie solnym i oznaczenie w roztworze żelaza znanymi odczynnikami. Do wykrycia wyłoczyn rzepakowych należy ogrzać do 70° mieszaninę, składającą się z 10 g. chlorku sodowego, 0.30 kwasu solnego rozcieńczonego i 20 g. wody, poczem wsypać 2 — 3 g. proszku badanego i zagotować. Po ochłodzeniu przesącza się, zubożnioną węglanem sodowym i dodaje 2 — 3 krople roztworu żelazicyanku potasowego — jeżeli proszek był zafałszowany rzepakiem, to płyn staje się brunatny, czerwony, albo fioletowy, w przeciwnym razie nie zabarwia się.

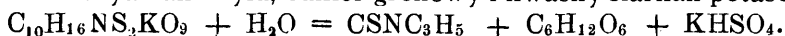
Jednakże najdokładniejszą oceną dobroci proszku z gorczycy czarnej jest ilościowe oznaczenie olejku lotnego, czyli siarkocyanku allylu. W tym celu 5 g. proszku badanego wysypuje się do kolbki, wlewa 100 cm<sup>3</sup> wody, zamyka korkiem szklanym i wytrawia przez 6 godzin, często skłócając. Po upływie tego czasu dodaje się 20 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-go i 2 cm<sup>3</sup> oliwy, łączy się kolbkę z chłodnicą szklaną, zanurza kolbkę w glicerynie i destyluje wolno, aby otrzymać 59 cm<sup>3</sup> destylatu, który zbiera się do kolbki, pojemności 100 cm<sup>3</sup>, do której wlano 10 cm<sup>3</sup> amoniaku. Następnie dodaje się 20 cm<sup>3</sup> roztworu  $\frac{1}{10}$  n. azotanu srebrowego i wody do 100 cm<sup>3</sup> i pozostawia na 24 godziny, od czasu do czasu skłócając. Utworzony osad zbiera się na sączku, zwilżonym wodą zakwaszoną kwasem azotowym i przemytym wodą czystą i suszy, a 50 cm<sup>3</sup> przesącza umieszcza się w kolbce, dodaje 6 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego i 1 cm<sup>3</sup> roztworu alunu żelazowego.

Do tego płynu dodaje się kroplami roztworu  $\frac{1}{10}$  n. siarkocyanku amonowego aż do stałego zabarwienia lekkiego czerwono-pomarańczowego. Jeżeli zużyto N cm<sup>3</sup> tego roztworu, to 10—N będzie liczbą cm<sup>3</sup> roztworu azotanu srebrowego, który wszedł w reakcję; mnożąc tę liczbę przez 0,00495 otrzymamy ilość olejku lotnego, zawartego w 2.5 g. proszku gorczycznego. Jeżeli pomnożymy tę liczbę przez 40, otrzymamy ilość procentową. Ilość ta nie powinna być mniejsza, niż 0.70.

Otrzymywanie olejku gorczycznego lotnego (*Oleum Sinapis aethereum*). Proszek gorczycy czarnej holenderskiej, która jest jednak droga, albo rosyjskiej z Sarepty, wreszcie wschodnio-indyjskiej, *Brassica juncea*, wyciska się w prasie w celu

wydostania oleju tłustego, wytłoczony proszkuje się i wytrawia przez 2 godziny wodą zimną i poddaje destylacji z parami wodnymi. W destylacji otrzymuje się i zbiera zwykłym sposobem olejek lotny w ilości 0.5 — 0.75<sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

Glykozyd sinigrina (mironian potasowy) pod wpływem fermentu mirozyny w obecności wody rozszczepia się na olejek gorczyczny czyli siarkocyanian allylu, cukier gronowy i kwaśny siarkan potasowy:



O t r z y m y w a n i e s y n t e t y c z n e g o o l e j k u g o r c z y c z n e g o. 16 g. jodku allylowego, 8 g siarkocyanku amonowego i 35 g. spirytusu 97<sup>0</sup>/<sub>10</sub> umieszcza się w kolbce z chłodnicą zwrotną i ogrzewa przez pół godziny. Po ostudzeniu przelewa się do rozdzielacza, dolewa 100 g. wody, poczem wytrząsa z 100 cm<sup>3</sup> eteru. Roztwór eterowy przemywa się przez wytrząsanie z 40 g. wody, suszy się bezwodnym siarkanem sodowym, poczem wyparowuje eter. Pozostałość poddaje się destylacji; przechodzi prawie cała w t<sup>o</sup> 145 — 150<sup>o</sup>. Otrzymuje się 8 g. syntetycznego olejku gorczycznego.

O t r z y m y w a n i e t h i o s i n a m i n y, NH<sub>2</sub>—CS—NH—C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>. 8 g. olejku gorczycznego miesza się z 30 cm<sup>3</sup> amoniaku 20<sup>0</sup>/<sub>10</sub>-go i wstrząsa przez pewien czas, następnie ogrzewa się lekko aż do rozpuszczenia, poczem wyparowuje się w t<sup>o</sup> niskiej do krystalizacji; tworzą się kryształy tem łatwiej, o ile się pobudziło surową thiosinaminę, przesusza się i przekryształizowuje z mieszaniny eteru octowego i benzolu.

Produkt czysty topi się w t<sup>o</sup> 78<sup>o</sup>.

Jeżeli zmieszać 10 g. thiosinaminy z 20 g. salicylanu sodowego, otrzyma się sól podwójną salicylan sodowo-thiosinaminy, nazwaną *f i b r o l y z y n ą*.

Połączenie thiosinaminy z jodkiem etylowym w cząsteczkowych ilościach tworzy thiodinę, ciało krystaliczne, białe, topiące się w 68<sup>o</sup>, rozpuszczalne w wodzie, słabo w spirytusie.

Proszek gorczyczny powinien być przechowywany w miejscu suchem zdała od światła. Używa się do przyrządzania gorczyczników (Charta sinapisata); oleju tłustego i lotnego w przemyśle, do przyrządzania przypraw do jedzenia.

**Strychni semen pulveratum** (syn.: *Nux vomica*). Proszek z nasion kulczyby wroniego oka otrzymuje się z trudnością z powodu twardości rogowatych nasion. Nasiona, rozłożone cienką warstwą na drucianych siatkach, w zamkniętej przestrzeni poddaje się działaniu pary wodnej w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> aż nasiona rozmiękną, poczem rozbija się je w móżdzierzu na drobne kawałki i wstawia do suszarki w t<sup>o</sup> około 100<sup>o</sup>. Po wysuszeniu proszkuje się je i przesiewa przez sito Nr. 40.

Podczas proszkowania należy móżdziej szczelnie okrywać a usta, nos i oczy ochronić maską. Należy proszkować nasiona całkowicie, t. j. nie oddzielać osłonki nasiennej ani włosków, gdyż proszek, otrzymany z samego bielma, zawierałby większy procent alka-

loidów. Z tego też powodu nie należy proszkować nasion pozbawionych osłonki. Proszek taki znajduje się w handlu hurtowym pod nazwą Pulvis Strychni sine epidermide.

Proszek z nasion kulczyby wroniego oka posiada barwę szarozółtą, bez zapachu i smaku bardzo gorzkiego. Zawiera strychninę i brucynę. Desnoix do powyższych alkaloidów dodaje alkaloid, igasurynę, którą Stenstone uważa za surową brucynę.

Dobroć proszku ocenia się za pomocą oznaczenia ilości alkaloidów, których powinien zawierać 2.5% według uchwał międzynarodowej konferencji. Domieszki innych surowców rozpoznaje się pod mikroskopem.

**Otrzymywanie strychniny.** 1000 g. nasion kulczyby wroniego oka odważa się do naczynia żelaznego emaljowanego, oblewa 2000 g. 2%-ego kwasu siarkowego i ogrzewając, powoli gotuje się przez 2 — 3 dni, uzupełniając wyparowaną wodę, t. j. aż nasiona zmiękną. Przepędza się na gorąco, tłucze nasiona w głębokim moździerzu osłoniętym i otrzymaną masę gotuje ponownie z 2000 g. wody i przepędza po ochłodzeniu. Cedzonki zlane razem zobojętnia się węglanem sodowym, potem zakwasza silnie kwasem cytrynowym i wyparowuje w próżni do pozostałości 1000 g.

Płyn ochłodzony przesącza się, dodaje ługu sodowego do silnie zasadowego odczynu (papierek ostryżowy) i pozostawia w miejscu chłodnym na 3 dni. Utworzone kryształy zbiera się na sączku, przemycywa małymi porcjami wody i suszy. Po wysuszeniu miesza się kryształy z pięciokrotną ilością 50%-go spirytusu i w ciągu godziny od czasu do czasu wstrząsa, poczem przesącza i jeszcze 3 razy powtarza się powyższe przemycanie z taką samą ilością 50% spirytusu.

Wyciągi spirytusowe zlane razem oznacza się literą „a” i odstawia na bok do otrzymania brucyny.

Osad nierozpuszczalny gotuje się z piętnastokrotną ilością 90%-go spirytusu, płyn gorący przesącza i pozostawia do krystalizacji. Utworzone kryształy rozpuszcza się na gorąco w 70%-ym spirytusie, odbarwia węglem kostnym i przekryształizowuje, aż do otrzymania bezbarwnych kryształów.

Otrzymuje się 9 — 14,2 g. strychniny o p. t. 268°.

**Otrzymywanie brucyny.** Wyciąg spirytusowy, oznaczony przez a, otrzymany przy przyrządzaniu strychniny, wyparowuje się w próżni do sucha i pozostałość wytrawia pięciokrotną ilością acetonu, wytrząsając przez 2 godziny. Po przesączeniu znowu odparowuje się do sucha a pozostałość przekryształizowuje z gorącego 40%-go spirytusu, po odbarwieniu węglem kostnym.

Otrzymuje się 7.3 — 10,1 g. brucyny o p. t. 178°.

Proszek z nasion kulczyby wroniego oka jest trujący; powinien być przechowywany w truciznach. Dawka 0.1, dzienna 0.2. Używa się w pigułkach oraz do przyrządzania Extractum Strychni spirituosum, aquosum, Tinctura Strychni.

**Stramonii folia pulverata** (syn.: Herba Daturae). Proszek z liści bielunia dziędzierzawy otrzymuje się przez utłuczenie liści i przesianie przez sito Nr. 40.

Jest barwy zielonej, zapachu nieprzyjemnego, odurzającego, smaku gorzkiego. Zawiera atropinę, właściwie hyoscyaminę, która podczas procesu wydobywania z rośliny przechodzi w atropinę.

Proszek z liści bielunia jest trujący, dawka 0.05, dzienna 1.0, używa się do przyrządzania cygaretek antiastmatycznych, Tinctura Stramonii, Extractum Stramonii.

**Valerianae radix pulverata** (syn.: Rhizoma Valerianae). Proszek z korzenia kozłkowego. Korzeń kozłkowy po oczyszczeniu z ziemi suszy się w suszarce w t° 40°, tłucze w móżdzierzu okrytym i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek kozłkowy posiada barwę szarą, zapach silny, swoisty, smak słodkawo-gorzki, korzenny. Zawiera olejek lotny, żywicę, kwas kozłkowy, mrówkowy, octowy, masłowy, oraz alkaloidy walerynę i chatininę.

Otrzymywanie kwasu kozłkowego (Acidum valerianicum). Rozpuszcza się 60 g. dwuchromianu potasowego w 1000 g. wody i dolewa potrochu 100 g. stężonego kwasu siarkowego. Osobno odważa się 1000 g. grubo sproszkowanego korzenia kozłkowego do obszernego naczynia kamionkowego, wlewa 4 litry wody oraz powyższy roztwór dwuchromianu potasowego z kwasem siarkowym i pozostawia na 24 godziny, od czasu do czasu mieszając. Po upływie tego czasu całą zawartość kamionki przenosi się do retorty szklanej i destyluje. Pierwszy destylat w ilości mniej więcej 1000 — 1200 cm<sup>3</sup>, zawierający olejek lotny, wlewa się z powrotem do retorty i destyluje w dalszym ciągu tak długo, dopóki destylat nie będzie odczytniał kwaśno. Następnie zubożętnia się destylat węglanem sodowym w małym nadmiarze i wyparowuje do spójności syropu. Wyparowany płyn gęsty przelewa się do rozdzielacza, dodaje rozcieńczonego kwasu siarkowego w małym nadmiarze i po odstaniu oddziela warstwę kwaśną, którą destyluje się z retorty szklanej.

Otrzymywanie kwasu kozłkowego syntetycznego, (Acidum valerianicum syntheticum). Odważa się 80 g. alkoholu amyłowego, 240 g. kwasu siarkowego, 80 g. wody, miesza ostrożnie i oznacza przez **A**.

Osobno rozpuszcza się 200 g. dwuchromianu potasowego w 360 g. wody i oznacza przez **B**.

Do kolby, pojemności 1 litra, zaopatrzonej w chłodnicę i lejek z korkiem (jak do bromu), wlewa się płyn **A**, i dodaje po trochu przez 1½ godziny gorącego płynu **B**. Następuje reakcja energiczna i płyn w kolbie wrze silnie. Następnie poddaje się destylacji; otrzymany destylat wytrząsa się w rozdzielaczu z eterem. Do roztworu eterowego po oddzieleniu, dodaje się 10%-go roztworu sody i wytrząsa.

Płyn wodny po oddzieleniu od warstwy eterowej (zawierającej aldehyd walerjanowy i alkohol amyłowy) wyparowuje się na kąpieli wodnej w parownicy, pozostałość zakwasza kwasem solnym i znowu wytrząsa z eterem. Kwas kozłkowy oddziela się od eteru przez destylację. Otrzymuje się 40 g. kwasu kozłkowego wrzącego w t° 171 — 175°.

Proszek z korzenia kozłkowego przepisuje się w pigułkach i używa się do przyrządzania następujących przetworów farmaceutycznych: Aqua foetida antihysterica, Aqua Valerianae, Ectractum Valerianae, Extractum Valerianae fluidum, Oleum Valerianae, Species nervinae, Spiritus Angelicae compositus, Tinctura Valerianae, Tinctura Valerianae aetherea, Tinctura Valerianae amoniata.

**Veratri rhizoma pulveratum** (syn.: Radix Hellebori albi, Radix Veratri albi). Proszek z kłacza ciemierzycy otrzymuje się przez wysuszenie kłacza w t° 40°, zwilżenie spirytusem, utłuczenie w moździerzu żelaznym i przesianie przez sito Nr. 40. Przy tłuczeniu i przesiewaniu należy zachować największą ostrożność, przez zabezpieczenie moździerza i sita także przez ochronę twarzy, ponieważ drobny proszek unosi się w powietrzu i bardzo silnie drażni błony śluzowe.

Proszek ciemierzycy posiada barwę białawą, bez zapachu; smaku narazie słodkawego, następnie bardzo ostrego. Zawiera alkaloidy krystaliczne: jerwinę, słabo trujący alkaloid, protoweratrynę, bardzo trujący, protoweratrydynę, pseudojerwinę i rubijerwinę, nie trujące, oraz dwa alkaloidy bezkształtne, weratroidynę i weratralbinę.

Dobroć proszku ocenia się przez oznaczenie ilości alkaloidów w następujący sposób: 12 g. proszku ciemierzycy wsypuje się do butelki pojemności 250 cm<sup>3</sup>, wlewa 120 g. eteru i wstrząsa przez 10 minut. Następnie dodaje się 5 cm<sup>3</sup> amoniaku, wstrząsa silnie przez pół godziny, pozostawia do odstania, płyn eterowy wlewa się przez watę do kolbki i waży. Płyn ten przelewa się do rozdzielacza i wytrząsa najprzód z 30 cm<sup>3</sup>, następnie kilkakrotnie za każdym razem z 10 cm<sup>3</sup> kwasu solnego 0.5%<sub>0</sub>-go, aż ostatnie krople z odczynnikiem Mayera nie będą mętne. Wyciągi kwaśne zlewa się razem, przesącza do drugiego rozdzielacza, dodaje amoniaku do odczynu zasadowego i wytrząsa najprzód z 40 cm<sup>3</sup>, następnie z 20 cm<sup>3</sup>, i dalej z 10 cm<sup>3</sup> tak długo, aż ostatnie krople eterowego wyciągu po wyparowaniu do sucha, zwilżone 0.5%<sub>0</sub> kwasem solnym, nie będą reagowały z odczynnikiem Mayera. Roztwory eterowe zlewa się przez watę do odważonej kolby, oddestylowuje eter, pozostałość suszy w t° 100° i po ochłodzeniu waży.

Ciężar otrzymanych alkaloidów powinien wynosić 0.1 na każde 10 g. pierwszego wyciągu eterowego, co odpowiada 1% zawartości alkaloidów w proszku ciemierzycy.

Proszek ciemierzycy powinien być przechowywany wśród leków silnie działających. Używa się w weterynarji, oraz do przyrządzania Tinctura Veratri albi, Unguentum contra scabiem.



## Proszki mineralne.

W dziale tym są umieszczone te proszki mineralne, które powinny być przyrządzane w laboratorium farmaceutycznym ze szczególnem uwzględnieniem celu, do którego są przeznaczone.

**Acidum citricum pulveratum.** Kwas cytrynowy proszkuje się w młynkach z mocnej porcelany (rys. 17) kulowych i przesiewa przez sito Nr. 25.

Kwas cytrynowy w proszku przechowuje się w naczyniach szklanych, dobrze zamkniętych, zdala od par amoniakalnych.

Proszek kwasu cytrynowego, przeznaczony do przyrządzania przetworów granulowanych, powinien być suszony przez czas dłuższy w t° około 30° C.

Kwasu cytrynowego używa się do przyrządzania wysyczeń (Saturatio), lemoniad, proszków burzących i jako dodatek do syropów i t. p.

Cztery gramy kwasu cytrynowego odpowiadają ilości soku z jednej cytryny.

**Acidum tartaricum pulveratum.** Kwas winny proszkuje się znacznie trudniej niż kwas cytrynowy, ale w ten sam sposób. Do proszkowania powinny być wybrane kryształki białe.

Jeżeli trzeba sproszkować kwas winny w ilości mniejszej, to wysypuje się pewną ilość kwasu do parownicy, oblewa wodą wrzącą w ilości połowy wziętego kwasu, gofuje i ciągle miesza pałeczką lub porcelanową łopatką aż do wyparowania do sucha. Utworzona masa z drobnych, kruchych kryształków proszkuje się w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 25.

Proszku kwasu winnego używa się do proszków burzących.

Przechowuje się jak kwas cytrynowy.

**Alumen ustum pulveratum.** Ałun palony w proszku. Ałun krystaliczny zawiera 45,5% wody krystalizacyjnej, ałun palony jest tej wody pozbawiony.

Do płytkiej parownicy porcelanowej rozsypuje się cienką warstwą ałun, grubo sproszkowany w porcelanowym moździerzu, odważa wraz z parownicą i ogrzewa na kąpeli wodnej w t° 50° tak długo, aż straci 30% swego ciężaru. Wtedy przenosi się parownicę na kąpiel piaskową i ogrzewa w t° 160 — 170°, aż pozostanie 55% wziętego ałunu. Podczas ogrzewania na kąpeli piaskowej należy pilnie rozcierać grudki ałunu łopatką porcelanową. Nieprzestrzeganie powyższej temperatury powoduje to, że proszek otrzymuje się szary.

Proszek ałunu palonego jest biały i powinien rozpuszczać się w 25 cz. wody, dając roztwór o odczynie kwaśnym.

Używa się w lecznictwie jako proszek, jako roztwór, oraz w technice do klarowania płynów mętnych, byle tylko nie zabarwionych.

**Antimonium crudum pulveratum.** (syn.: Stibium sulfuratum nigrum). Trójsiarczek antymonowy czarny w proszku otrzymuje się w sposób następujący: krystaliczne kawałki ro-

dzimego trójsiarczku antymonowego tłucze się w moździerzu żelaznym na mialki proszek i następnie rozdziela przez spławianie (patrz str. 96).

Ponieważ trójsiarczek antymonowy jest najczęściej zanieczyszczony arsenem, przeto należy go od arsenu oddzielić. 1000 części w sposób powyższy spławionego trójsiarczku antymonowego wsypuje się do wysokiego garnka glinianego, wlewa 100 cz. 10%-go amoniaku i taką ilość ciepłej wody, ażeby utworzyła się mieszanina, którą możnaby łatwo wymieszać.

Po 24 godzinnem wytrawianiu w t° 30 — 40° dodaje się 50 cz. węgla amonowego i pozostawia jeszcze na 48 godzin, od czasu do czasu mieszając. Po upływie tego czasu, dolewa się więcej wody, miesza, wylewa na cedzidło i przemywa wodą starannie.

Wymyty siarczek antymonowy suszy się w t° 35°.

Przechowuje się zdala od światła dziennego, a przede wszystkim od promieni słonecznych, gdyż łatwo ulega utlenieniu, co się objawia wydzielaniem zapachu kwasu siarkawego.

Używa się jedynie w weterynarji jako środek wykrztuśny oraz pobudzający odżywianie.

**Argilla pulverata.** (syn.: Bolus alba). Glinka biała w proszku. Glinka albo bolus biały jest rodzimym krzemianem glinowym; zawiera 40 — 45% kwasu krzemowego, 30 — 35% wody, węgiel wapniowy i piasek. Oczyszcza się ją i proszkuje przez wytrawianie rozcieńczonym kwasem solnym i spławianie (str. 96), wysusza i znowu proszkuje.

Jest to proszek ziemisty, biały, zwilżony wodą staje się plastyczny.

Oznaczenie siły adsorbcyjnej glinki. Do szklanego cylindra, zawierającego 100 cm<sup>3</sup> roztworu 0.1% błękitu metylenowego, wsypuje się 2.5 g. glinki, poczem wstrząsa cylindrem przez minutę. Po odstaniu, o ile płyn w cylindrze nie odbarwił się, dodaje się znowu 2.5 g. glinki i znowu wstrząsa. Dopóty wsypuje się do cylindra po 2.5 g. glinki, aż płyn odbarwi się zupełnie.

Dobry gatunek glinki w ilości 2.5 — 5 g. odbarwia całkowicie 100 cm<sup>3</sup> 0.1% roztworu błękitu metylenowego.

Glinki używa się jako środka wysuszającego do ran, do przyrządzenia pigułek ze środkami łatwo rozkładającymi się, jak azotan srebrowy, nadmanganian potasowy, oraz w technice jako kit do retort i do usuwania plam tłustych z drzewa i tkanin.

Glinka, użyta jako lek, musi być zupełnie jałowa. W celu wyjałowienia glinki, wsypuje się ją do naczynia cylindrycznego, zamyka wata i wstawia do suszarki o t° 180° na godzinę. Jeżeli wzięto proszku około 200 g. lub więcej, to należy ogrzewać przez 2 godziny. Ilości bardzo małe można wysterylizować wprost przez wyprażenie w przykrytym tygielku, na co wystarczy kilka minut.

Oznaczenie jałowości glinki. Za pomocą uszka platynowego, za każdym razem wypalonego, bierze się 6 — 8 prób, z różnych miejsc proszku i wsypuje do próbek, zawierających po-

żywkę agarową, doprowadzoną do stanu płynnego przez ogrzanie do 45°. Poczem należy próbówki szybko wstrząsnąć i ostudzić przez wstawienie do zimnej wody. Połowę próbówek wstawią się do termostatu o t° 37°, a drugą połowę o t° 23° na 8 dni. Po upływie tego czasu bada się, czy utworzyły się kolonie bakterji. Ponieważ proszek glinki może maskować obecność kolonii, przeto należy leciutko ogrzać próbówkę, zawartość wylać na płytkę szklaną i z masy tej robić preparaty mikroskopowe. Przy wykrywaniu zarodników bez-tlenowców nie należy pożywki wylewać do czarki Petriego, gdyż bez-tlenowce w cienkiej warstwie pożywki mogą się nie rozwinąć.

Utrzymywanie pewnej ilości próbek w t° 23° jest konieczne, ponieważ niektóre gatunki pasorzytów trupich rozwijają się w tej temperaturze.

Jeżeli we wszystkich próbówkach nie rozwiną się kolonie, można z całą pewnością uznać glinkę za jałową.

*Argilla porcellanea* (syn.: *Terra porcellanea*) oczyszcza się i proszkuje w sposób, podany wyżej przy glinie. Używa się w technice farmaceutycznej do tych samych celów, co glinka biała. W technice używa się do klarowania wina, piwa, miodu, syropów. Na jeden litr płynu daje się 5 — 10 g. glinki porcelanowej, skłóca przez kilka dni, osadza i przesącza.

*Argilla ferruginea rubra* (syn.: *Bolus Armena*, *Bolus orientalis*, *Terra Lemnia*). Glinka czerwona jest również rodzimym krzemianem glinowym z tlenkiem żelaza. Do celów farmaceutycznych używany jest produkt wyplawiony pod nazwą *Bolus Armena praeparata*.

**Calcium carbonicum praecipitatum purum.** Czysty wę-glan wapniowy otrzymuje się przez strącenie czystego chlor-ku albo azotanu wapniowego węglanem sodowym lub amonowym. W tym celu 100 g. chlorku wapniowego stopionego rozpuszcza się w jednym litrze wody i zlewa z roztworem 260 g. węglanu sodo-wego w litrze wody. Utworzony osad przemywa się wodą przez dekantację aż woda, użyta do przemycia, nie będzie mętniała od roztworu azotanu srebrowego, i suszy się. Trzeba to robić na zim-no. W ilościach większych otrzymuje się węglan wapniowy czysty z materiałów surowych. 30 cz. wapna palonego rozpuszcza się w 530 cz. rozcieńczonego kwasu azotowego i otrzymuje azotan wapniowy, zanieczyszczony śladami azotanów magnezowego, glinowego i że-lazowego.

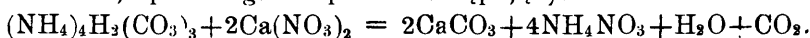
Ażeby utlenić azotan żelazawy na żelazowy, ogrzewa się roz-twór przez godzinę; poczem w celu wydzielenia zanieczyszczeń (związków magnezowych, glinowych i żelazowych), dodaje się tyle wodorotlenku wapniowego, ażeby roztwór odczyniał zasadowo.

Po upływie 24 godzin oddziela się płyn od osadu przez przesą-czenie, do przesącza dodaje się 120 cz. węglanu amonowego, roz-puszczonego w 500 cz. wody i ogrzewa do zawrzenia w celu zupeł-nego wydalenia bezwodnika węglowego.

Otrzymany osad węglanu wapniowego przemywa się dokładnie wodą aż próbka wody odciekającej po wrzuceniu do niej kryształka

siarkanu żelazawego i dodaniu kilku kropel stężonego kwasu siarkowego — nie spowoduje zbrunatnienia tego kryształka. Węglan wapniowy przemyty wysusza się w miejscu ciepłym.

Reakcja przebiega w sposób następujący:



Również węglan wapniowy osadzony otrzymuje się w sposób następujący:

100 cz. białego marmuru rozpuszcza się w 580 cz. rozcieńczonego kwasu solnego (12.5%), dodaje wody chlorowej tyle, aby płyn wydzielał wyraźnie zapach chloru i po 2-ch godzinach ogrzewa się aż do wydalenia chloru, dolewa wody do objętości 1000 cz. i wreszcie dodaje mleka wapiennego do odczynu wyraźnie zasadowego. Po odstaniu i przesączeniu płynu zakwasza się go kwasem solnym, ogrzewa do 60 — 70° i wlewa się do niego roztwór z 300 cz. węglanu sodowego w 1000 cz. wody, ogrzany do 60°. Gdyby po wlaniu tego roztworu płyn nie dawał odczynu zasadowego, należy dodać jeszcze roztworu węglanu sodowego. Po kilkogodzinnem odstaniu zlewa się płyn z osadu i osad przemywa wodą tak długo, aż płyn odciekający nie będzie zawierać chlorków. Po odcieknięciu ostatniej porcji wody, użytej do przemycia, zbiera się osąd na płótno, wyciska, wysusza i przesiewa.

Czysty węglan wapniowy powinien być przechowywany w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych.

Czystego węglanu wapniowego używa się do wewnątrz, oraz do proszków do zębów i do pudrów.

Węglan wapniowy używany jest w aptekach jeszcze w następujących postaciach:

1. *Creta praeparata* (syn.: *Calcium carbonicum nativum*). Kredę wyplawianą czyli preparowaną otrzymuje się w sposób podany przy „Splawianiu”, str. 96. Jest to proszek miąłki, brudno-biały, który w wodzie łatwo się rozdziela a w rozcieńczonym kwasie solnym prawie zupełnie się rozpuszcza, wydzielając bezwodnik węglowy o zapachu nieprzyjemnym.

Kreda jest zwykle zanieczyszczona tlenkiem i krzemianem glinowym, węglanem magnezowym, fosforanem wapniowym, ciałami organicznymi i śladami tlenku żelazowego.

Kredy szlamowanej używano dawniej do wyrobu bezwodnika węglowego w fabrykach wód mineralnych i do proszków do zębów. Obecnie fabryki wód mineralnych używają płynny kwas węglowy, do proszków zaś do zębów używa się węglanu wapniowego osadzanego, jedynie w technice do wyrobu kitu i farb wodnych ma zastosowanie kreda wyplawiana.

2. *Conchaepraeparatae* (syn.: *Testae Ostreae laevigatae*). Małżowiny ostrzyg (*Ostrea edulis*) w proszku otrzymuje się w sposób następujący:

Skorupy ostrzyg, które można nabyć w każdej większej restauracji, oczyszcza się mechanicznie od zanieczyszczeń, gotuje w wodzie, wyciera szczotką, płucze w wodzie zimnej i suszy. Następnie

wierzchnią warstwę zabarwioną małżowiny ścina się nożem i odrzuca, a pozostałą część proszkuje w moździerzu. Proszek gruby uciera się z wodą na miazgę i postępuje się dalej jak przy „Splawianiu“ (str. 96).

Proszek wilgotny przenosi się na płótno do ścieknięcia wody, poczem rozkłada drobnymi porcjami na talerzach do wysuszenia i przesiewa przez sito Nr. 50. Przy splawianiu nie należy rozcierać do szczętu, cząsteczki grubsze, błyszczące trzeba odrzucać.

Małżowiny sproszkowane przedstawiają się w postaci bardzo miążkiego proszku białawego, nie zawierającego cząstek błyszczących, a który w kwasie solnym rozpuszcza się na zimno z wydzielaniem bezwodnika węglowego i pozostawieniem kłaczek brunatnych. Składa się on z 95% węglanu wapniowego, 2% fosforanu wapniowego, 0,4% kwasu krzemowego, drobnych ilości ciał organicznych, jodu, bromu, fluoru, żelaza, manganu i magnezu.

Proszek z małżowin ostrygowych przedstawia się pod mikroskopem w postaci drobnych z perlowym połyskiem blaszek, nieregularnych, które tęczą i migają przy pewnym kierunku wpadającego światła niebiesko i zielono.

Proszek z małżowin bywa zamieniany kredą, co można łatwo rozpoznać przez wzięcie małej porcji do ust. Proszek z małżowin choćby był najbardziej miążki, da się wyczuć pomiędzy zębami swymi ostrymi kantami w sposób charakterystyczny.

Proszek z małżowin stosowany był do wewnątrz dla dzieci oraz do proszków do zębów, obecnie coraz bardziej wychodzi z użycia.

3. *Corallium album*. Oczkowiec dziewiczy (*Oculina virginea*) znajduje się w morzu Śródziemnym, Oceanie Atlantyckim i morzach południowych.

Rdzeń tego polipniaka jest pogięty, krótko gałęzisty, prążkowany albo gładki, niekiedy lśniący, długości 30 cm., grubości 0.5 — 1 cm., barwy białej.

Na dwóch przeciwległych stronach polipniaka znajdują się niewielkie zagłębienia z cokolwiek wystającym brzegiem, od czego cały polipniak przybiera wygląd okrytego wzgórkami albo oczkami. Są to komórki, w których mieszczą się polipy; znajdują się one w odległości kilku milimetrów jedna od drugiej; jamka ich jest podzielona przez liczne prostopadłe przegródki, idące promienisto od obwodu do środka. Przegródki te nadają zewnętrznemu otworowi komórek wygląd gwiazdkowaty.

W aptece znajdują się odłamki różnej wielkości pod nazwą koral białych (*Corallia alba*), które używa się w postaci proszku miążkiego.

Proszek koralu białego składa się przeważnie z węglanu wapniowego (97 — 99%), małej ilości ciał organicznych (chityny) i śladów jodu; stosowany dawniej do wewnątrz, obecnie zamieniony został węglanem wapniowym.

4. *Corallium rubrum*. Koral czerwony znajduje się w morzu Śródziemnym i Czerwonem.

Polipniak wapnisty, posiada pień prawie walcowaty, wysokości 30 cm., grubości 2 cm. Pień ku górze dzieli się widlasto na gałęzie i gałązki, które są poskręcane wełniasto. Gałązki te są różnej grubości. Barwa polipniaka jest czerwona, powierzchnia lśniąca z podłużnymi cienkimi prążkami i węzłkowatymi wzniesieniami, bez żadnych dziurek i komórek. Polipniak ten posiada substancję zbitą. Podczas życia gałęzie powleczone są czerwoną mięsistą skórką, w której znajdują się żyłki. Skóra ta jest jaśniejsza od wapiennej koralowej masy, przy suszeniu schodzi, pozostawiając tylko wapienną koralową masę.

Korale czerwone rozpuszczają się w kwasach z wydzieleniem bezwodnika węglowego; wytrawiane w olejku terpentynowym przez pewien czas w ciepłym miejscu stają się białe.

Proszek z koralii czerwonych posiada barwę blado-czerwoną; składa się głównie z węglanu wapniowego, małej ilości soli magnezowych, żelaza, śladów jodu i chityny.

Używa się tylko do proszków do zębów.

5. *O s S e p i a e* (syn.: *Ossa Sepiae*, *Tegmina Sepiae*). *K o ś c i m ą t w o w e* otrzymuje się z *Mątwy* lekarskiej, zwanej także *czernikiem* lekarskim. Zbiera się je na brzegach morza Śródziemnego, lub pływające po powierzchni wody. Niekiedy łowią żywe mątwy i wyjmują z nich kość, która mieści się na stronie grzbietowej w miąższu ich płaszcza.

Kość grzbietowa mątwy jest podłużnie jajowata, z obu stron nieco wypukła, długości od 12 — 25 cm., szerokości 4 — 8 cm., oraz grubości do 2 cm. Górna warstwa kości składa się z dwóch rogowatych, przeświecających blaszek grubości papieru; warstwa ta jest zbita, nierówna, drobno wzgórkowata, opatrzona łukowato ułożonymi prążkami. Posiada brzegi nieco wystające. Warstwa dolna kości jest gruba, gąbczasta, pulchna, w środku wypukła z brzegami cienkimi. Warstwa ta składa się z 50 — 58 białych, nieco lśniących blaszek, łukowato i równoległe ułożonych jedna na drugiej. Każda z tych blaszek jest złożona z nielicznych igiełkowatych kryształów, pionowo ułożonych, węglanu wapniowego.

Kości mątw nie posiadają smaku ani zapachu; rozpuszczają się w kwasie azotowym albo solnym, wydzielając bezwodnik węglowy; pozostaje mały osad kłaczkowaty, zawierający błony zwierzęce.

Aby oczyścić kości mątw, ścina się ostrym nożem, z zaokrąglonym końcem, twardą część zewnętrzną i pozostawia warstwę wewnętrzną białą i łatwo rozsypującą się na proszek. Proszek z kości mątw bywa używany pospolicie jako środek na dolegliwości żołądkowe, do proszku do zębów, oraz w technice do polerowania metali.

**Calcium oxydatum** (syn.: *Calcaria usta*). *T l e n e k w a p n i o w y* otrzymuje się przez wyżarcie rodzimego węglanu wapniowego, przy bezustannym przyplwywie powietrza w celu odprowadzenia uwolnionego w wysokiej temperaturze bezwodnika węglowego.

Zależnie od surowego materiału, użytego do wyrobu, otrzymuje się mniej lub więcej czysty tlenek wapniowy, zwany wapnem palonym.

Tlenek wapniowy przedstawia się w postaci dużych i zbitych grudek bezkształtnych, zanieczyszczonych mniejszą lub większą ilością piasku oraz soli magnezowych, glinowych i sodowych, tlenku żelazowego i manganowego.

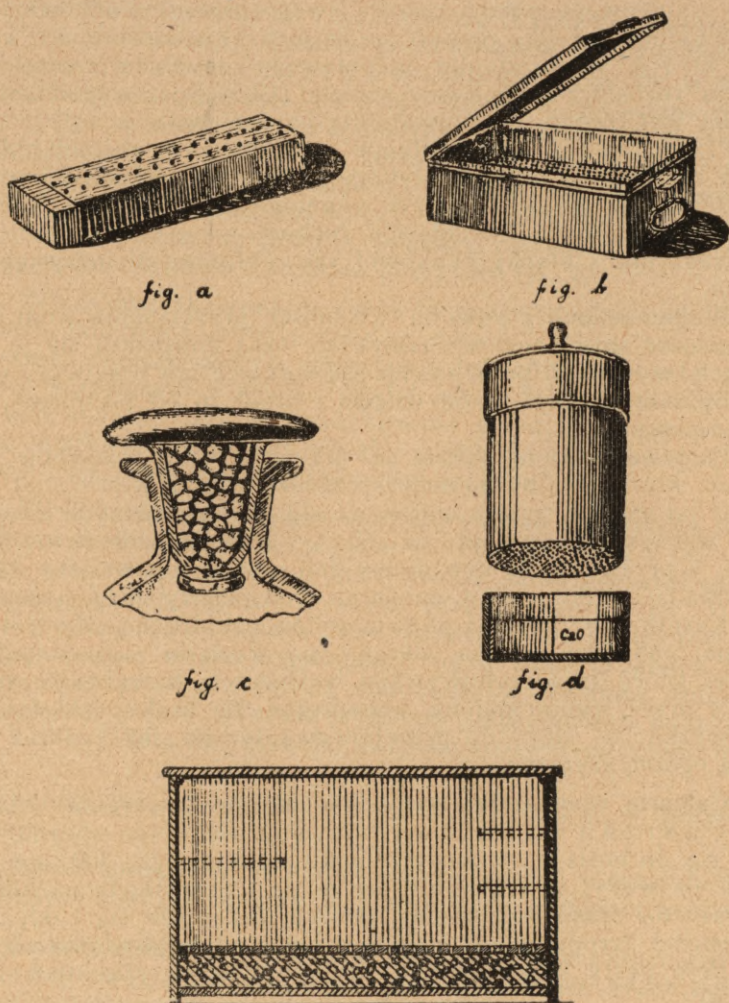


fig. e

Rys. 69.

Grudki tlenku wapniowego pozostawione na powietrzu rozpadają się powoli na proszek, przechodząc częściowo w węglan wapniowy. Zwilżone wodą rozgrzewają się silnie i rozpadają na proszek biały wodorotlenku wapniowego, czyli wapna gaszonego. Proszek ten zmieszany z 10-cio krotną ilością wody tworzy t. zw. mleko wapienne.

Wodorotlenek wapniowy zmienia papierek lakmusowy czerwony na niebieski i rozpuszcza się łatwo w rozcieńczonym kwasie solnym i azotowym.

Tlenek wapniowy próbujemy w sposób następujący: a) grudka tlenku wapniowego obłana połową swego ciężaru wody winna rozgrzać się silnie i szybko rozpaść się na proszek wodorotlenku wapniowego; b) 1 g. wodorotlenku wapniowego powinien rozpuścić się w 10 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu solnego (12,5%) bez wydzielania bezwodnika węglowego, z pozostałością bardzo małą.

Przechowywać należy tlenek wapniowy w dużych blaszankach z zachodzącą na nie przykrywą blaszaną. Blaszanki napełnia się rozbitym w grudki tlenkiem wapniowym, przykrywę okleja papierem i przechowuje w miejscu suchym.

Naczynia z blachy cynkowej nie chronią od przystępu powietrza.

Wapno palone z powodu własności przyciągania wody z powietrza jest stosowane w suszarkach, oraz umieszcza się je w naczyniach, w których przechowuje się surowce lub przetwory galenowe, aby zabezpieczyć je od wilgoci i przez to od pleśnienia, i wogóle od zepsucia.

Ponieważ wapno palone po przyjęciu wody rozsypuje się na proszek, który mógłby zanieczyszczać te środki, które miał zabezpieczać od wilgoci, przeto umieszcza się je w specjalnych kasetkach, jak to wskazano na rysunku 69-ym, — z których proszek się nie wysypuje, a przez otwory dostaje się doń wilgotne powietrze. Kasetkę „a” wkłada się do szuflad, zawierających plastry, ulegające pleśnieniu. Kasetka „b” posiada podwójne dna, z których jedno jest dziurkowane; pomiędzy te dna wkłada się kawałki wapna palonego. Proszki, które są przechowywane w słoikach, są zabezpieczone od wilgoci przez wapno palone, umieszczone w korku, jak na figurze „c”; puszka „d” służy do przechowywania ziół, fig. „e” zaś przedstawia ogólną suszarkę.

**Calcaria saccharata** (syn.: Saccharum calcareum, Antacidinum. C u k r z a n w a p n i o w y otrzymuje się w ten sposób, że odważa się do butla 1 cz. wodorotlenku wapniowego, 300 cz. cukru i 1200 cz. wody, zamyka butelkę szczelnie i pozostawia na kilka dni, od czasu do czasu wstrząsając, poczem przesącza się i odparowuje do gęstości syropu w atmosferze wolnej od bezwodnika węglowego. Płyn gęsty rozsmarowuje się na płytkach szklanych i suszy w t<sup>o</sup> 30<sup>o</sup>.

Bezbarwne, połyskujące tabliczki przezroczyste cukrzanu wapniowego posiadają smak słodki, później ściągający; rozpuszczają się w 12 cz. wody, łatwiej w wodzie słodzonej, nie rozpuszczają się w spirytusie.

Roztwór wodny posiada odczyn alkaliczny, zagotowany mniej więcej, gdyż cukrzanu wapniowy przechodzi w połączenie zasadowe, po ostudzeniu płyn staje się klarowny.

Cukrzanu wapniowy należy przechowywać w dobrze zamkniętych naczyniach i chronić od bezwodnika węglowego.



Stosuje się go jako odtrutkę przy otruciach kwasami, a w technice do odkwaszania win i piwa.

Cukrzean wapniowy wchodzi do następujących przetworów: Aqua Calcis saccharata, Liquor Calcis Saccharatus, Sirupus Calcis.

**Ferrum pulveratum** (s y n.: Limatura Martis praeparata, Limatura Ferri alcoholisata. Ferrum porphyrisatum. Pulvis Ferri alcoholisatus). Żelazo sproszkowane otrzymuje się w wielkich fabrykach przez piłowanie miękiego żelaza i następnie sproszkowanie opilek w moździerzach stalowych. W pracowniach farmaceutycznych można również żelazo sproszkować przez piłowanie drutu używanego do wyrobu fortepianów i ucieranie opilek w moździerzu żelaznym. Przed ucieraniem należy opilki zwilżyć parafiną płynną, a po utarciu otrzymany proszek przemyć eterem naftowym, wysuszyć w miejscu letnim i przesiać przez sito Nr. 40.

Żelazo sproszkowane do celów leczniczych otrzymuje się tylko z żelaza miękiego; jedynie bowiem żelazo miękie, rozpuszczone w kwasach rozcieńczonych, pozostawia bardzo małą resztę, składającą się przeważnie z węgla. Stal i żelazo lane zawierają bardzo dużo ciał obcych. Żelazo sproszkowane przedstawia się w postaci bardzo miękiego, ciężkiego proszku o połysku metalicznym, barwy stalowej i jest silnie przyciągane przez magnes.

W celu zbadania żelaza sproszkowanego rozpuszcza się 1 g. proszku w kolbie szklanej, pojemności 100 cm<sup>3</sup>, w 7,5 cm<sup>3</sup> kwasu solnego, rozcieńczonego równą ilością wody; może pozostać najwyżej 1% osadu, składającego się z węgla, grafitu, piasku i in. Ulatniający się wodór posiada zapach nieprzyjemny od węglowodorów, które wytwarzają się z węgla, znajdującego się w żelazie; zapach siarkowodoru wskazywałby obecność siarczków w badanym żelazie, co jest niedopuszczalne. W celu wykrycia siarkowodoru pokrywa się wylot kolbki bibułą do sączenia, zwilżoną roztworem octanu ołowio-wego.

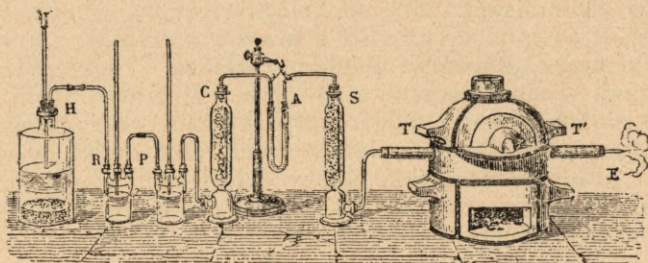
Ewentualną obecność arsenu wykrywa się w przyrządzie Marsha.

Żelazo sproszkowane należy przechowywać w małych, dobrze wysuszonych i szczelnie zamkniętych słoikach w miejscu suchym.

**Ferrum reductum** (s y n.: Ferrum hydrogenio reductum). Żelazo odtlenione w proszku otrzymuje się przez odtlenienie tlenku żelazowego wodorem, albo przez strącenie z roztworów soli żelazowych prądem elektrycznym.

1. Żelazo odtlenione w wodorem otrzymuje się w sposób następujący: świeżo strącony amoniakiem z roztworu chlorku żelazowego wodorotlenek, dokładnie przemyty i wysuszony, żarzy się silnie w tyglu porcelanowym, aż zamieni się na tlenek żelazowy. Wyżarzony i sproszkowany tlenek żelazowy wsypuje się do rury żelaznej albo porcelanowej, z obu końców otwartej, i umieszcza się ją w piecu stosownie urządzonym. Jeden koniec rury łączy się z przy-

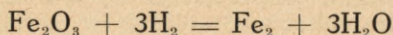
rządem do wytwarzania wodoru albo z gazomierzem, zawierającym wodór, a do drugiego końca dostosuje się zwiężającą się i na dół zgiętą rurkę (rys. 70).



Rys. 70.

Skoro tylko silny prąd wodoru czystego i suchego wypędzi całkowicie powietrze z rury, wtedy ogrzewa się rurę zwolna, stopniując ogień aż do żaru ciemnego. Wodór wprowadza się tak długo, ogrzewając jednocześnie rurę, aż z rurki zwiężonej przestanie uchodzić para wodna i gdy po przerwaniu ogrzewaniu rura zupełnie ostygnie.

Wodór odtlenia tlenek żelazowy; łącząc się bowiem z tlenem na wodę, pozostawia żelazo:



Żelazo to, rozgrzane w rurze redukcyjnej do 400° C, ostygnąć musi w zimnym strumieniu wodoru, ażeby straciło własności pyroforyczne, gdyż po przerwaniu przedwczesnym dopływu wodoru zetliłoby się zupełnie przy zetknięciu z tlenem powietrza.

Uważać należy, ażeby przy ogrzewaniu nie podnosić temperatury ponad żar wiśniowy, gdyż w żarze jasno-czerwonym otrzymanoby przetwór zanadto zbity, a nie proszek delikatny.

Do wywiązywania wodoru używa się kwasu siarkowego i cynku. Wodór powinien być oczyszczony, i w tym celu przeprowadza się go najpierw przez płuczkę, zawierającą wodę królewską (R), potem przez roztwór potażu żrącego (P), następnie przez wapno palone (C), roztwór azotanu srebrowego (A), wreszcie przez cylinder, zawierający pumeks zwilżony kwasem siarkowym stężonym (S).

Żelazo zredukowane przedstawia się w postaci szarawo-czarnego proszku, a nie czarnego, jaki często znajduje się w handlu. Proszek pierwszy pod uciskiem staje się metalicznie połyskujący, i jest silnie przyciągany przez magnes. Proszek czarny zawierałby większą domieszkę tlenku żelazawo-żelazowego, niż jak zazwyczaj 10%.

Żelazo redukowane powinno się zachowywać wobec odczynników tak samo, jak żelazo sproszkowane.

Do zafałszowania proszku żelaza redukowanego używają czasami żelaza, otrzymanego jako produkt uboczny przy przyrządzaniu cyanku potasowego. Żelazo takie, rozpuszczone w kwasie solnym, pozostawia zawsze węgiel, a wywiązujący się wodór posiada zapach nieprzyjemny. W celu zbadania, czy żelazo redukowane jest zafałszowane, takim żelazem wyklóca się kilka gramów badanego przetworu z rozcieńczonym ługiem potasowym i sączy. Do przesącza dodaje się cokolwiek soli żelazawej i żelazowej, ogrzewa przez kilkanaście minut i zakwasza kwasem solnym. W obecności cyanku potasowego płyn zabarwi się błękitnawo-zielono, albo błękitno, a następnie wydzieli się osad błękitu pruskiego.

2) Proszek żelaza redukowanego prądem elektrycznym otrzymuje się przez przepuszczanie słabego prądu elektrycznego przez roztwór chlorku żelazawego czystego, o c. wł. 1.30, przy użyciu elektrod stalowych. Żelazo osadza się na elektrodzie ujemnej. Proszek żelaza suszy się szybko i uciera w moździerzu kamiennym.

Trzeba uważać, aby roztwór nie zawierał chlorku amonowego, gdyż wtedy żelazo mogłoby absorbować 160 razy swojej objętości wodoru.

Żelazo redukowane za pomocą elektryczności, jest szare, błyszczące, łatwo się utleniające, nie będąc pyroforycznym, i łatwiej rozpuszcza się w kwasach rozcieńczonych, niż żelazo redukowane wodorem.

Czystość żelaza redukowanego prądem elektrycznym jest prawie absolutna; jest więc ono znacznie czystsze pod względem chemicznym, niż żelazo redukowane wodorem.

Proszek żelaza redukowanego przechowywać należy z wielką starannością w słoikach, dokładnie zamkniętych, lub nawet w małych rureczkach zatopionych.

**Ferrum carbonicum saccharatum** (syn.: Ferri Carbonas saccharatus. Hydrocarbonas ferrosus saccharatus). Proszek o cukrzonożego węgla żelazawego powinien być przyrządzany w pracowniach aptecznych w małych ilościach z powodu nietrwałości tego przetworu i następujących szybko po sobie przemian chemicznych, spowodowanych złem przechowaniem, wpływem powietrza, światła, wilgoci.

Proszek węglanu żelazawego otrzymuje się przez strącenie z roztworu soli żelazawych węglanami potasowców. Lecz przetwór tym sposobem otrzymany jest nietrwały. Wydzielający się prawie biały osad nie jest tak prostym związkami, jakiego z wzoru  $\text{FeCO}_3$  należałoby się spodziewać:



Jest to raczej zasadowy węglan żelazawy o wzorze  $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ . To też wspomniany osad biały szybko zielenieje w zetknięciu z wo-



dą i tlenem powietrza. Niebawem barwa przetworu staje się brudno zieloną, a ciemniejąc zwolna, zamienia się ostatecznie na rdzawą z ciemniejszym lub jaśniejszym odcieniem brunatnym. W zmieniającym się przetworze sprawdzić można niebawem obecność tlenku żelazawo-żelazowego, następnie wodorotlenku, a wreszcie tlenku żelazowego.

Aby tym szybkim przemianom chemicznym, chociażby na pewien czas zapobiec, miesza się świeżo otrzymany przetwór z cukrem, który przeszkadza utlenianiu się zasadowego węglanu żelazawego.

1. Według *f a r m a k o p e i a u s t r j a c k i e j* ocukrzony węgiel żelazawy przyrządza się w sposób następujący: 300 gramów krystalicznego węglanu sodowego rozpuszcza się w parownicy w 1200 g. wody przekrojonej, przesącza do kolby szklanej pojemności 5 litrów i ogrzewa do zawrzenia. Następnie dodaje się 50 g. miodu oczyszczonego i 250 g. krystalicznego siarkanu żelazawego, utartego na proszek ograbny. Gdyby następowało wydzielanie się bezwodnika węglowego, należy temu przeszkodzić przez dodanie kilku centymetrów sześciennych 90% spirytusu, poczem dopełnia się kolbę wodą wrzącą, przykrywa płytką szklaną i pozostawia na pewien czas w spokoju.

Gdy utworzy się osad węglanu żelazawego, ściąga się płyn z nad osadu lewarkiem w ten sposób, aby przynajmniej jednocentymetrowa warstwa wody pozostała nad osadem i napełnia kolbę ponownie wodą przekrojoną, ogrzaną do wrzenia. Po ustaniu się węglanu żelazawego zlewa się w powyższy sposób płyn z nad osadu ponownie, i czynność tę tylekroć powtarza. aż ostatnia woda, użyta do przemycia, z roztworu azotanu barowego zaledwie będzie lekko opalizować.

Odlawszy ostatni raz wodę z nad osadu, wlewa się splukany osad od worka płóciennego, śpiczastego, wyciska bez zwłoki w prasie, poczem zawartość worka miesza z 150 g. cukru sproszkowanego i 50 g. cukru mlecznego, wysusza szybko na kąpieli wodnej, uciera na proszek, dopełnia cukrem do 500 g. i przechowuje w małych słoikach, szczelnie zamkniętych. Wyciśnięty na zewnętrzną stronę worka zrudziały przetwór należy odrzucić.

Tak otrzymany ocukrzony węgiel żelazawy przedstawia się jako proszek zielonawo-popielaty o smaku słodkim, żelazistym; w kwasie solnym rozpuszcza się z silnym burzeniem na płyn zielonawo-piwny.

2. Według *f a r m a k o p e i n i e m i e c k i e j*, belgijskiej, szwajcarskiej, japońskiej, norweskiej i rosyjskiej, ocukrzony węgiel żelazowy przyrządza się według następującego przepisu: do butla obszernego przesącza się roztwór 70 cz. dwuwęglanu sodowego w 1000 cz. wody, ogrzanej do 60° C. Do tego przesącza wlewa się przesączonego roztworu 100 cz. siarkanu żelazawego (według farm. niemieckiej strąconego alkoholem) w 400 cz. wody wrzącej. Utworzony osad przemycia się w sposób, podany wyżej i przenosi do parownicy, w której znajduje się 20 cz. proszku cukru mlecznego i 60

cz. proszku cukru trzcinowego, miesza dokładnie, paruje do sucha i ostatecznie wysusza w suszarce. Wyszuszonego przetwór rozciera się na proszek i dopełnia proszkiem cukru trzcinowego do 200 cz.

3. Według farmakopei amerykańskiej; gorący roztwór 50 cz. siarkanu żelazawego w 200 cz. wody wrzącej, zgaszony kilkoma kroplami rozcieńczonego kwasu siarkowego, wlewa się do roztworu 35 cz. dwuwęglanu sodowego w 500 cz. wody, ogrzanej do 50° C. Utworzony osad przemywa się, jak wskazano wyżej, miesza z 80 cz. cukru w proszku, wysusza na kąpeli wodnej i dopełnia cukrem do 100 cz.

Ocukrzony węglan żelazawy, przyrządzony według każdego z powyższych przepisów, winien być przechowywany w niewielkich ilościach w słoikach, dobrze zamkniętych w miejscu suchem.

**Ferrum oxydatum pulveratum.** Tlenki żelaza w proszku są liczne i stanowią w farmacji dział ważny. Klasyfikujemy je jako wodorotlenki i tlenki w sposób następujący:

1. **Ferrum oxydatum hydratum pulveratum**  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , jako wodorotlenek żelazowy  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; Crocus Martis aperitivus  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ ; wodorotlenek koloidalny  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

2. **Ferrum oxydatum rubrum**,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  pod nazwą Crocus Martis adstringens, Crocus Martis vitriolatus, Colcothar, Caput mortuum, Lapis Haematites.

3. **Ferrum oxydatum oxydulatum**.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}$  pod nazwą Aethiops martialis; Ferrum oxydulatum nigrum; Oxydum Ferri magneticum.

4. **Ferrum oxydatum sacharatum.**

**Ferrum oxydatum hydratum pulveratum**,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (syn.: Ferrum oxydatum fuscum. Ferrum hydricum. Magisterium Vitrioli Martis). Wodorotlenek żelazowy w proszku otrzymuje się w sposób następujący: 100 cz. Liq. Ferri sulfurici oxydati (c. wł. 1.428 — 1.430) rozcieńcza się 1000 cz. wody przekroplonej zimnej i do tego roztworu wlewa, ciągle mieszając, 100 cz. 10%-go amoniaku z 200 cz. wody zimnej. Powstały osad zbiera się na kolaturze płóciennej, przemywa wodą przekroploną zimną, następnie rozsmarowuje cienką wstwą na płytkach szklanych i suszy w t° 30° w miejscu zaciemnionem. Należy surowo przestrzegać, aby strącanie odbywało się w temperaturze chłodnej i wysuszenie w temperaturze, nie przewyższającej 30° C. Przetwór suszony w t° wyższej posiada skład inny:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Po wysuszeniu proszkuje się albo w moździerzu, albo w młynkach kulowych i przesiewa przez sito Nr. 50. Wydajność — 15 — 16 cz.

Wodorotlenek żelazowy przedstawia się w postaci bardzo miękkiego proszku brunatnego, nie posiadającego ani smaku, ani zapachu.

Używa się w postaci proszków, pigułek i tabletek jako jeden z bardziej delikatniejszych przetworów żelaza, nie psujący zębów.

Przechowywać należy w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych w miejscu ciemnym.

**Ferrum subcarbonicum pulveratum**  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O} + \text{FeCO}_3$ , (s y n.: Crocus Martis aperitivus). Nazwa tego przetworu jest niesłuszna, gdyż zawiera on tylko ślady węglanu żelazawego i o tyle mniej, o ile przetwórc jest starszy. W istocie jest to wodorotlenek żelazowy, zawierający ślady węglanu żelazawego.

100 cz. krystalicznego siarkanu żelazawego rozpuszcza się w 1000 cz. wody i do tego roztworu wlewa się powoli, ciągle mieszając, roztwór 120 cz. krystalicznego węglanu sodowego w 500 cz. wody. Powstaje osad biały węglanu żelazawego, który przemywa się przez dekantację zimną wodą tak długo, aż w spływającej wodzie nie będzie śladów kwasu siarkowego, i suszy na talerzach porowatych w temperaturze pokojowej, od czasu do czasu wzruszając osad. W zetknięciu z powietrzem barwa zmienia się na zieloną i wreszcie na rdzawą; węgiel żelazawy skutkiem straty bezwodnika węglowego i następnie utlenienia przechodzi w wodorotlenek żelazowy.

Po wysuszeniu proszkuje się w moździerzu i przesiewa przez sito Nr. 50.

Jest to proszek bezkształtny, barwy rdzawej, bez smaku i zapachu, nierozpuszczalny w wodzie, rozpuszczalny w kwasach; zawiera 30% Fe.

Przepisuje się w postaci pigułek, rzadziej w proszkach.

**Ferrum oxydatum rubrum pulveratum**,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , (s y n.: Crocus Martis adstringens). Tlenek żelazowy otrzymuje się:

a) przez żarzenie w żarze czerwonym Ferrum subcarbonicum (Crocus Martis aperitivus) i następnie sproszkowanie;

b) 100 cz. siarkanu żelazawego i 9 cz. azotanu potasowego w postaci proszków ogrubnych miesza się, napełnia tygiel do połowy i ogrzewa z początku na słabym ogniu, następnie coraz silniej, aż przestaną wydzielać się dymy. Po ostudzeniu proszkuje się masę i gotuje ją w wodzie przekroplonej, poczem przemywa, suszy i proszkuje.

Jest to proszek barwy brunatno-czerwonej, bez zapachu i smaku.

Przetwórc ten wychodzi z użycia; może być zamieniony przez Ferrum oxydatum fuscum (Ferrum oxydatum hydratatum).

**Colcothar**,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (s y n.: Colcothar Vitrioli, Caput mortuum, Crocus Martis vitriolatus). Tlenek żelazowy pod nazwą kolkotaru otrzymuje się jako uboczny produkt przy fabrykacji dymiącego kwasu siarkowego przez ogrzewanie koperswasu żelaznego (siarkanu żelazawego).

Po sproszkowaniu i przesianiu przetwórc ten przedstawia się w postaci proszku czerwonego, który ma zastosowanie jako farba malarska. Silnie wyżarzony nie rozpuszcza się prawie wcale w kwasach.

**H a e m a t i t e s** (s y n.: Lapis Hematites). Hematyt występuje w przyrodzie w rozmaitych gatunkach o składzie chemicznym  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

W aptekach używa się hematytu włóknistego w postaci kawałków, różnego kształtu i wielkości, składających się z mas kry-

stalicznych i połysku metalicznym, barwy ciemno-stalowo-szarej. Rysa brunatno-czerwona. Hematyt sproszkowany w żelaznych moździerzach posiada barwę od wiśniowo-czerwonej do brunatno-czerwonej.

**H a e m a t i t e s p r a e p a r a t u s** jest to sproszkowany i spławiony hematyt rodzimy może on być zamieniony bez obawy sproszkowanym kolkotarem.

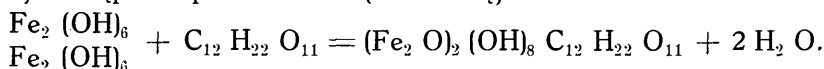
**Ferrum oxydato-oxydulatum**,  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}$ , (syn.: Ferrum oxydulatum nigrum. Oxydum Ferri magneticum. Aethiops martialis). Tlenek żelazowo-żelazawy w przyrodzie występuje jako żelaziak magnetyczny; otrzymuje się w sposób następujący: do 100 cz. roztworu siarkanu żelazowego c. wł. 1.318 dodaje się roztworu 25 cz. krystalicznego siarkanu żelazowego w 350 cz. wody przekroplonej i do tego dodaje się, ciągle mieszając, 105 cz. 10<sup>0/0</sup>-go amoniaku z uwagą, aby amoniaku był mały nadmiar. Całą mieszaninę gotuje się w kotle żelaznym, aż na dnie powstanie bardzo czarny osad w postaci proszku. Osad ten zbiera się na kolaturze płócienej, przemywa i suszy na glinianych talerzach bez polewy. Otrzymuje się 15 cz. przetworu.

Jest to proszek czarny, magnetyczny, zupełnie rozpuszczalny, przy słabem ogrzaniu w kwasie solnym; składa się z połączenia  $\text{FeO}$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , w t<sup>o</sup> 90<sup>o</sup> staje się bezwodnym.

Dawniej przetwór ten był przyrządzany przez wyżarzenie Ferr. oxydat. fusc., zwilżonego oliwą.

Przechowywać należy w naczyniu szklanem.

**Ferrum oxydatum saccharatum pulveratum**. (Syn.: Ferrum oxydatum saccharatum scilubile. Oxydum ferricum saccharatum. Saccharas ferricus). Cukier żelazisty albo mieszanina cukrzanu sodowo-żelazowego z cukrem nie posiada składu ściśle oznaczonego. Zależnie od sposobu przyrządzania przetwór ten jest rozmaicie złożony. Wzór jego wyobrazić sobie należy w ten sposób, że z 2 cząst.  $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$  wystąpiły 2 cząst.  $\text{H}_2\text{O}$  i zostały zastąpione przez cukier (sacharozę):



Sam cukrzian żelazowy nie jest rozpuszczalny w wodzie, lecz rozpuszcza się, będąc w połączeniu z cukrzaniem sodowym.

a) W celu otrzymania powyższego podwójnego związku farmakopea niemiecka podaje przepis następujący: do naczynia szklanego 2-litrowej objętości odważa się 30 cz. roztworu chlorku żelazowego (Liquor ferri sesquichlorati), o c. wł. 1.28 — 1.282, rozcieńcza 150 cz. wody przekroplonej, i do tego dodaje się potrochu przesączonego roztworu zimnego, z 26 cz. krystalicznego węgla sodowego w 150 cz. wody. Właściwą brunatną odmianę wodorotlenku żelazowego,  $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ , otrzymuje się w ten sposób, że roztwór węgla sodowego dodaje się częściowo do roztworu soli żelaza i skłóca za każdorazowem dodaniem tak, ażeby powstały osad

rozpuścił się, co z początku odbywa się dość szybko. Roztwór staje się coraz ciemniejszy i tworzy się w nim rozpuszczalny tlenochlorek. Postępując w ten sposób, można dodać prawie  $\frac{3}{4}$  powyższego roztworu węglanu sodowego i pomimo to nie wytworzyć trwałego osadu. Dopiero po dodaniu ostatniej ćwiertci roztworu sodowego powstaje nie znikający brunatny osad. Gdyby roztwór soli żelazowej rozcieńczyć połową litra wody i następnie od razu dodać całą ilość roztworu węglanu sodowego, nie powstałby osad brunatny, lecz odmiana żółta, nie osiadająca tak szybko i nie łatwo dająca się przemyć.

Po utworzeniu się osadu dopełnia się naczynie wodą, wstrząsa dokładnie i odstawia w miejscu ciemnym na kilka godzin, w ciągu których osad opada na dno. Po zlaniu górnej klarownej warstwy, napełnia się ponownie naczynie wodą, po godzinie zlewa, później osad przenosi się na kolaturę płócienną, zwilżoną wodą, i póty przemywa wodą, aż spływająca woda nie będzie mętnieć po zakwaszeniu kwasem azotowym i dodaniu kropli roztworu azotanu srebrowego. Potem raz jeszcze nalewa się wody na osad, a po jej spłynięciu składa cedzidło i słabo wyciska w prasie. Osad wilgotny przenosi się do parownicy porcelanowej i miesza z 50 cz. cukru w proszku i 3 cz. 15%-go roztworu wodorotlenku sodowego. Mieszać należy nadzwyczaj dokładnie, rozcierając grudki łopatką, gdyż przy złem wymieszaniu masy powstają przy dalszem ogrzewaniu nierozpuszczalne części tlenku żelazowego.

Tak przyrządzoną mieszaninę ogrzewa się na kąpeli wodnej aż do otrzymania zupełnie klarownej masy, dodając w razie potrzeby jeszcze 0.5 aż do 2 cz. ługu (15% NaOH), poczem paruje do sucha, stale mieszając, i dodaje tyle cukru w proszku, ażeby otrzymać 100 cz. przetworu. Po sproszkowaniu w moździerzu żelaznym, albo w młynku kulowym, przesiewa się przez sito Nr. 40.

b) Według farmakopei szwajcarskiej cukier żelazisty przyrządza się w ten sposób: do 30 cz. 10%-go roztworu chlorku żelazowego, o. c. wł. 1.280 — 1.290, dodaje się 10 cz. cukru i 10 cz. wody i następnie wlewa powoli, ciągle mieszając, 80 cz. 15%-go roztworu wodorotlenku sodowego. Pozostawia się na godzinę do wyklarowania i dodaje 500 cz. wody wrzącej. Znowu pozostawia się mieszaninę do odstania, poczem zlewa się czysty płyn z nad osadu, a osad przemywa dokładnie wodą przekroploną. Osad wilgotny miesza się w parownicy porcelanowej z 90 cz. cukru w proszku, wysusza na kąpeli wodnej, dopełnia cukrem do ciężaru 100 cz. i przesiewa przez sito Nr. 40.

Cukier żelazisty przedstawia się w postaci proszku miążkiego, brunatnego, smaku słodkiego żelazistego; rozpuszcza się w 20 cz. wody na płyn klarowny. W roztworze wodnym zwykłe odczynniki na żelazo, jak żelazo-cyanek potasowy, siarko-cyanek potasowy, kwas garbnikowy, nie dają odczynu. Po dodaniu do powyższego roztworu znaczniejszej ilości soli obojętnych (NaCl, KBr, KJ, siarkanów,



azotanów i in.), wypada zaraz po ogrzaniu, albo po pewnym czasie na zimno, osad cukrzanu żelazowego.

Cukier żelazisty używa się w postaci proszków, pigułek i tabletek jako bardzo delikatny przetwórcz żelaza, nie psujący zębów, oraz w postaci całego szeregu specyfików: Sirupus Ferri oxydati solubilis; Sirupus Ferri Ammonii saccharati; Tinctura Ferri composita Athenstaedti; Hemogen; Motofer, Ferrol, Ferrosan, Ferrosol.

Cukier żelazisty krystaliczny otrzymuje się przez rozpuszczenie 1000 cz. cukru, 100 cz. Ferrum saccharatum solubile w 300 cz. wody o  $t^{\circ}$  30 — 40 $^{\circ}$ , i pozostawienie do krystalizacji w  $t^{\circ}$  30 $^{\circ}$  C.

**Ferrum sulfuricum siccum** (s y n.: Ferri Sulphas exiccatus, Ferrum sulfuricum exsiccatum). Aby otrzymać suchy proszek siarkanu żelazowego, umieszcza się ogólnie sproszkowane kryształy pomiędzy arkuszami bibuły warstwą 0,5 cm grubości i pozostawia w spokoju w miejscu ciepłym o  $t^{\circ}$  20—30 $^{\circ}$  C (w  $t^{\circ}$  45 $^{\circ}$  kryształy topią się). Po pewnym czasie kryształy wietrzeją, pokrywają się białym proszkiem i wtedy nie topią się już, choćby je ogrzewać na kąpeli wodnej. To też ogrzewa się je przez  $1\frac{1}{2}$ —2 dni na kąpeli wodnej, i następnie przez godzinę na kąpeli piaskowej o  $t^{\circ}$  120 $^{\circ}$ . Kryształy tracą 6 cząsteczek wody, t. j. ze 100 cz. pozostaje około 64 cz. białego suchego proszku. Siarkan żelazawy suchy przedstawia się w postaci proszku białego, który rozpuszcza się w wodzie powoli, ale zupełnie, wydzielając ciepło. Skład jego:  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

Przechowywać należy w niewielkich, dobrze zamkniętych naczyniach szklanych, gdyż w miejscu wilgotnym utlenia się łatwo i przybiera barwę rdzawą.

Krystaliczny proszek siarkanu żelazowego otrzymuje się w sposób następujący: 165 g. drutu żelaznego rozpuszcza się w 250 g. stężonego kwasu siarkowego, rozcieńczonego 1000 g. wody w kolbie szklanej i następnie przesącza do naczynia, w którym znajduje się 500 g. 90 — 95% spirytusu. Podczas spływania przesącza do spirytusu należy mieszać pałeczką szklaną. Tworzą się natychmiast drobniutkie niebieskavo-zielone kryształy, które osiadają na dnie naczynia, jako proszek krystaliczny. Proszek ten zbiera się na kolaturze płóciennej, przemywa 50%-ym spirytusem, aż spływający płyn będzie zaledwie słabo kwaśny, wyciska i rozkłada pomiędzy arkuszami bibuły i wysusza przez pewien czas w powietrzu suchem, poczem niezwłocznie wsypuje do słoików szklanych o dobrym zamknięciu.

Jest to proszek krystaliczny, blado-niebiesko-zielonkavo biały, który rozpuszcza się w 1,8 cz. wody w  $t^{\circ}$  zwykłej, lub w 0,5 cz. w  $t^{\circ}$  100 $^{\circ}$ .

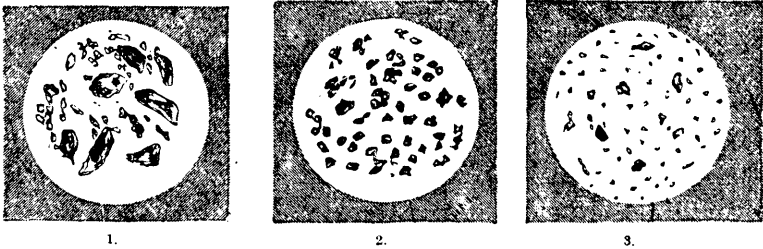
Używa się do przyrządzania pigułek i innych przetworów żelazistych.



**Hydrargyrum chloratum pulveratum.** Chlorek rtęciawy znajduje się w aptekach w 3-ch gatunkach proszku, zależnie od sposobu proszkowania; różnią się one między sobą grubością cząstek i siłą działania terapeutycznego. Gatunki te są następujące:

1. Hydrargyrum chloratum (praeparatum).
2. Hydrargyrum chloratum vapore paratum.
3. Hydrargyrum chloratum praecipitatum (via humida paratum).

Rozpatrywane pod mikroskopem powyższe gatunki proszku chlorku rtęciawego przedstawiają się, jak widać na rys. 71.

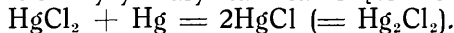


Rys. 71.

Najgrubsze są cząsteczki 1, bardziej drobne 2, najdrobniejsze 3. Działanie ich jest odwrotne, t. j. najmielszy proszek (3) działa dwa razy silniej, niż najgrubszy (1), zaś średni (2) działa półtora raza silniej, niż 1.

**Hydrargyrum chloratum mite** (syn.: Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum, Hydrargyri Subchloridum, Hydrargyrum chloratum mite praeparatum, laevigatum, Mercurius dulcis, Aquila alba, Panacea alba, Panacea mercurialis, Draco mitigatus, Manna metallorum, Calomelas). W celu otrzymania przestalonego chlorku rtęciawego uciera się w moździerzu porcelanowym albo agatowym 4 części chlorku rtęciowego (sublimatu) z 3 częściami rtęci metalicznej tak długo, aż znikną kuleczki metaliczne. Podczas ucierania należy masę zwilżać spirytusem albo wodą.

Utartą należycie mieszaninę wysypuje się do parownicy porcelanowej płytkiej, przykrywa drugą parownicą odwróconą dnem do góry, i tak długo ogrzewa na kąpeli piaskowej, aż wilgoć zupełnie się ulotni i masa, z początku szara, pożółknie. Podczas ogrzewania rtęć metaliczna redukuje cząsteczkę chlorku rtęciowego tak, iż powstają dwie cząsteczki łagodnego chlorku rtęciawego, przyczem ulatnia się umyślnie użyty mały nadmiar rtęci metalicznej:



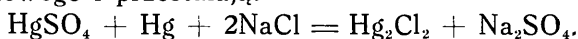
Cztery części chlorku rtęciowego wymagają do zamienienia na chlorek rtęciawy 2,95 części rtęci; z przyczyny jednak, że rtęć może być zanieczyszczona, szczególnie zaś dla zupełnej przemiany chlorku rtęciowego na chlorek rtęciawy, używa się jej cokolwiek więcej.

Otrzymany w powyższy sposób chlorek rtęciawy poddaje się przestalaniam. W tym celu kolbę szklaną napełnia się do  $\frac{1}{4}$  objętości surowym chlorkiem rtęciawym, ustawia ją na kąpeli piaskowej w ten sposób, aby piasek dochodził do połowy kolby w otwór kolby wkładając stożkowatą zatyczkę z kredy i ogrzewa dość silnie. Przy należytem ogrzewaniu osadza się chlorek rtęciawy w górnej części kolby, nielotne zaś domieszki pozostają na dnie. Po skończonej czynności wyjmuje się kolbę z piasku, a po ochłodzeniu chlorek rtęciawy z kolby.

Całą czynność powyższą należy przeprowadzać pod kapą z dobrym ciągiem do kominu.

Z czterech części chlorku rtęciowego otrzymuje się 6,95 części chlorku rtęciawego.

W fabrykach używają niekiedy do wyrobu przestalonego chlorku rtęciawego siarkanu rtęciowego. W tym celu ucierają przede wszystkim 3 części siarkanu rtęciowego z 2 częściami rtęci metalicznej. Wysuszoną masę mieszają należycie z półtorakrotną ilością chlorku sodowego i przestalają:



Fabryczny chlorek rtęciawy (kalomel) sprzedają w zbitych i ciężkich masach krystalicznych, w których prawie zawsze wykryć można ślady żrącego chlorku rtęciowego, gdyż podczas przestalania w wyższej temperaturze pewna część kalomelu może rozłożyć się na rtęć i żrący chlorek rtęciowy:



Ponieważ w aptekach może być stosowany przetwórzony sproszkowany i zupełnie czysty, przeto należy go przez ucieranie z wodą sproszkować i splukać z rozpuszczalnego w wodzie chlorku rtęciowego. Czynność taka, zwana dawniej „laevigatio calomelanos”, nazywa się dziś ucieraniem w połączeniu z wyplawianiem, i wykonywa w sposób następujący: dowolną ilość kalomelu rozbija się w moździerzu porcelanowym na drobne grudki i uciera je z małą, ale dostateczną ilością wody przekroplonej przez mniej więcej godzinę. Następnie dopełnia się moździerz ciepłą wodą przekroploną, a zmieszawszy wylewa się po upływie jednej sekundy płyn z będącymi w zawieszeniu najłżejszemi, a tem samem najmniejszymi cząstkami kalomelu na sączek z bibuły, uprzednio dokładnie przemyty wodą. Pozostałe w moździerzu cięższe, grubsze cząstki uciera się ponownie przez pół godziny, dodaje znowu wody i znowu wylewa na sączek, powtarzając tę czynność tak długo, dopóki cała ilość kalomelu nie zostanie utarta na proszek najmielszy.

Do ucierania chlorku rtęciawego nie należy używać moździerzyków marmurowych, serpentynowych i szklanych.

Zebrany na sączku chlorek rtęciawy splukuje się letnią wodą przekroploną, a potem 80% spirytusem, aż ostatnie krople ściekające nie będą się zmieniać z roztworem azotanu srebrowego.

Przetwórz należyćie opłukany wyciska się między grubą warstwą bibuły i suszy w temperaturze pokojowej w miejscu ciemnym.

Chlorek rtęciawy przedstawia się w postaci proszku bardzo miałkiego, barwy żółtawo-białej, nie rozpuszczalny w wodzie, spirytusie i eterze, żarzony przestała się bez poprzedniego topienia.

Chlorek rtęciawy należy przechowywać w naczyniach ciemnych. Mieszanina proszków chlorku rtęciawego i cukru nie powinna być przechowywana na zapas.

**U w a g a.** Chlorek rtęciawy z wodą, alkalkami i alkalkami ziem (KOH, NaOH, MgO, Ca (OH)<sub>2</sub>), albo z węglanami rozpuszczalnymi czernieje, wydzielając czarny tlenek rtęciawy; węglany nierozpuszczalne, jak np. węglan wapniowy działa tak samo, tylko wolniej. Od amoniaku również czernieje, gdyż tworzy się mieszanina amido-chlorku rtęciowego z rtęcią metaliczną. Od tej reakcji powstała nazwa „kalomel“, t. j. kalos — piękny i melas — czarny. Ze złotą siarką (Stibium sulfuraturn aurantiacurn) rozkłada się na chlorek antymonowy i siarczek rtęciowy, natomiast od siarczku antymonowego czarnego (Antimonium crudum) lub siarki, nie zmienia się. Z jodem chlorek rtęciawy tworzy mieszaninę chlorku rtęciowego, jodku rtęciowego i jodku rtęciawego. Cyanowodór lub przetwory, zawierające cyanowodór, jak woda gorzkich migdałów (Aqua Amygdalarum amararum), działają na chlorek rtęciawy w ten sposób, że tworzy się chlorek rtęciowy i cyańek rtęciowy. Cukier wobec wilgoci zmienia powoli częściowo chlorek rtęciawy na rtęciowy.

**Hydrargyrum chloratum vapore paratum** (s y n.: Hydrargyri chloridum mite. Chloruretum hydrargyricum). Powyższy przetwórn różni się tylko od opisanego chlorku rtęciawego sposobem proszkowania. Proszkuje się go przy udziale pośredników gazowych, t. j. powietrza, albo pary wodnej. Do tego potrzebny jest przyrząd, przedstawiony na rysunku 72.

Do naczynia w kształcie rury z gliny ogniotrwalej, zamkniętej z jednej strony, „c“, wysypuje się chlorek rtęciawy w kawałkach, umieszcza rurę w stosownym piecu i łączy ją z obszernym kondensatorem w kształcie kuli z gliny ogniotrwalej. Kondensator posiada dwa otwory: „tt“ i „t“, oraz obszerniejszy otwór 8 — 10 cm. średnicy. Kondensator ustawia się tak, aby szeroki otwór był u dołu zanurzony w wodzie na 3 cm. Drugi otwór kondensatora „tt“ połączony jest rurką szklaną średnicy 0.5 cm. z kociołkiem, wytwarzającym parę wodną.

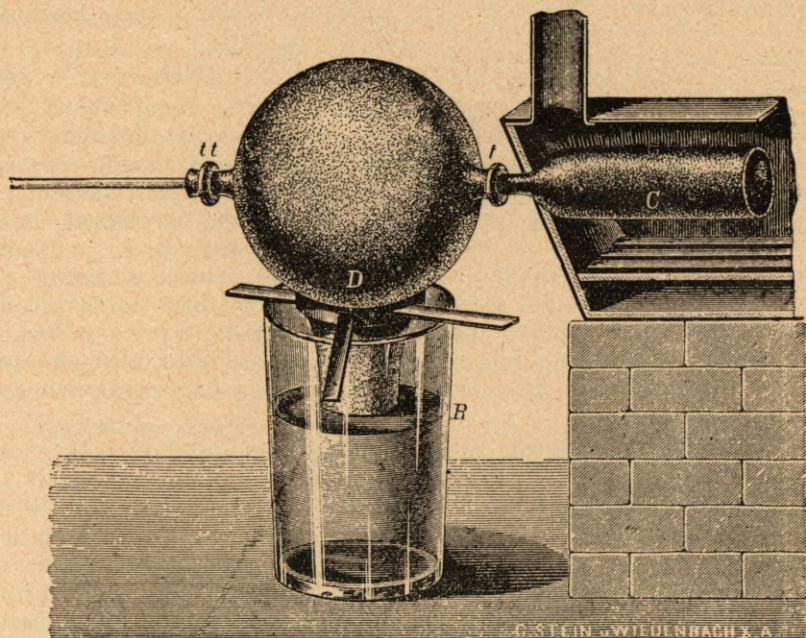
Gdy przyrząd jest ustawiony, ogrzewa się rurę stopniowo do żaru wiśniowego, najpierw w części bliższej odbieralnika, potem całą. Chlorek rtęciawy zamienia się w parę, która, przechodząc do obszernego odbieralnika miesza się z jednocześnie wprowadzaną parą przez rurkę „tt“ i zgęszcza na proszek, który przez dolny otwór osadza się na dnie naczynia z wodą „R“. Pary kalomelu zestalają się już w t° 100° pary wodnej.

W ten sposób przyrządzony chlorek rtęciawy jest bardzo miałki, pod mikroskopem w 100-krotnym powiększeniu przedstawia czą-

steczki znacznie drobniejsze, niż chlorek rtęciawy proszkowany przez wypławianie (rys. 71, obraz 2).

**Hydrargyrum chloratum via humida paratum** (syn.: Hydrargyrum chloratum praecipitatum). Osadzony chlorek rtęciawy otrzymuje się w postaci bardzo miękkiego proszku w sposób rozmaity:

1. 100 cz. krystalicznego azotanu rtęciawego rozpuszcza się na zimno w 1200 cz. wody i 30 cz. kwasu azotowego 25<sup>o</sup>/<sub>100</sub>-go i roztwór ten wlewa się do roztworu 30 cz. chlorku sodowego w 1500 cz. wody, ciągle mieszając (nie należy wlewać odwrotnie!). Powstały osad chlorku rtęciawego przemywa się dokładnie wodą zimną i wysusza w miejscu ciemnym w temperaturze zwykłej. Otrzymuje się 83 cz. przetworu.

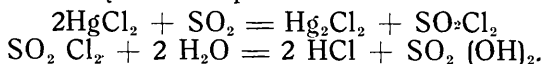


Rys. 72.

2. Niektórzy autorowie nie polecają powyższego przepisu, gdyż przetwór otrzymuje się nadzwyczaj miękko rozdrobniony, a prócz tego prawie zawsze zanieczyszczony zasadowym azotanem rtęciawym, skutkiem czego o wiele silniej działa na ustrój zwierzęcy. Mniej rozdrobniony jest drobno łusczkowaty chlorek rtęciawy, otrzymany przez rozkład chlorku rtęciowego czynnikami redukującymi, jak np. bezwodnikiem siarkawym, kwasem fosforawym lub kwasem szczawiowym pod wpływem promieni słonecznych:

a) 100 g. żrącego chłorku rtęciowego rozpuszcza się w 3000 g. wody przekroplonej ciepłej; do przesączonego i jeszcze ciepłego roztworu o t° 65 — 70° C. wprowadza się gaz bezwodnika siarkawego, otrzymany przez ogrzanie kwasu siarkowego stężonego z węglem ogólnie potłuczonym.

Bezwodnik siarkawy wprowadza się tak długo, aż wszelkie dalsze oddziaływanie ustanie i płyn będzie nasycony bezwodnikiem siarkawym. Mieszaninę należy pozostawić w naczyniu przykrytem w t° 70 — 80° C. Po upływie kilku godzin zbiera się osad na sączku, przemywa starannie wodą przekroploną letnią i suszy zdala od światła. W temperaturze zwykłej bezwodnik siarkawy słabo działa na żrący chlorek rtęciowy, po ogrzaniu zaś roztworu do 50°, proces odbywa się dość szybko w ten sposób, że z dwóch cząsteczek chłorku rtęciowego i jednej cząsteczki bezwodnika siarkawego powstaje nierozpuszczalny chlorek rtęciawy i SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, który to związek w zetknięciu z wodą znowu się rozszczepia na chlorowódór i kwas siarkawy:



Chlorek rtęciawy, otrzymany drogą moką, różni się od przestalanego barwą białą i ustrojem łusczkowato-krystalicznym.

Chlorek rtęciawy należy przechowywać w słoikach ciemnych szczelnie zamkniętych. Zarówno w farmakopei austriackiej, jak i w wielu podręcznikach, powtarza się przestroga, że chlorek rtęciawy szarzeje pod wpływem światła. Wiadomo jednak, że pod wpływem promieni słonecznych kwas szczawiowy szybko redukuje roztwór chłorku rtęciowego, przyczem nawet przy dość mocnym natężeniu światła, powstający chlorek rtęciawy jest perłowo połyskujący, oraz czysto biały. Zdaje się więc, że nie światło, ale gazy amonowe, unoszące się w aptecznej atmosferze, są przyczyną szarzenia chłorku rtęciowego.

**Magnesium oxydatum** (s y n.: Magnesium oxydatum leve. Magnesia usta. Magnesia calcinata). Tlenek magnezowy, czyli magnezję paloną należy przyrządzać w pracowni farmaceutycznej w niedużych ilościach, gdyż przechowywana przez czas dłuższy w nie dość szczelnie zamkniętym naczyniu psuje się. W celu przyrządzenia magnezji palonej ubija się dowolną ilość węgla magnezowego prawie do pełna w tyglu heskim, albo niepolewanym garnku glinianym, a przykrywszy go nakrywą glinianą z małym otworkiem, ustawia w piecu, okłada go wokoło węglami i żarzy w temperaturze poniżej czerwonego żaru tak długo, aż próbka, wyjęta ze środka masy, zmieszana z wodą, nie burzy się po dodaniu rozcieńczonego kwasu siarkowego.

Wyjętą do badania próbkę oziębioną miesza się dla tego z wodą, ponieważ kwasy, łącząc się nadzwyczaj energicznie z pulchnym tlenkiem magnezowym, sprawiają szelest, podobny do burzenia, spowodowanego wydobywającym się bezwodnikiem węglowym.

Przez żarzenie zasadowego węgla magnezowego ten związek rozszczepia się, przyczem bezwodnik węglowy i para wodna ulatują,

a pozostaje tlenek magnezowy. Nie należy przetworu żarzyć do czerwoności, gdyż stałby się bardziej zbity, a z wodą zamieniałby się trudno i pomału na wodorotlenek.

Gdy próba wskaże, że cała ilość zasadowego węglanu magnezowego przeszła w tlenek, oziębia się tygiel i masę wysypuje bez zwłoki do słoików szczelnie zamkniętych. Ze 100 g. zasadowego węglanu magnezowego otrzymuje się 43 g. tlenku magnezowego.

Jest to biały i lekki proszek, prawie nierozpuszczalny w wodzie, który z powietrza chłonie wilgoć i bezwodnik węglowy; urobiony z wodą ciepłą na rzadką papkę, gęstnieje w krótkim czasie.

W aptekach powinno być w zapasie przynajmniej 150 g. magnezji palonej czystej, od czasu do czasu próbowanej na zawartość  $\text{CO}_2$ . Przepisy farmakopei zwracają szczególną uwagę na stan prawidłowy tlenku magnezowego z tego powodu, że służy on jako odtrutka przy zatruciach przetworami arsenu. Działanie tlenku magnezowego polega w tym wypadku na tworzeniu z tlenkiem arsenowym nierozpuszczalnego w wodzie arseninu magnezowego. Ażeby taki związek się utworzył, tlenek magnezowy musi być zupełnie wolny od bezwodnika węglowego i szybko zmieniać się na wodorotlenek magnezowy. Przetwór, zawierający węglan magnezowy, nie posiada tej własności, łączy się bowiem trudniej z arsenem na związek nierozpuszczalny, a więc nie tak prędko, jak tego wymaga nągła potrzeba. W razie stwierdzenia w posiadanym zapasie magnezji palonej obecności bezwodnika węglowego, należy magnezję przepażyć.

Magnezję paloną przechowywać należy w niewielkich szklanych słoikach, zamkniętych korkiem szklanym i zalanych parafiną.

Używa się w postaci proszków lub tabletek do wewnątrz, do proszków do zębów i zasypek, a przedewszystkiem do przyrządzania Antidotum Arsenici.

**Magnesium hydroxydatum** (s y n.: Magnesium hydricum multiforme). Wodorotlenek magnezowy otrzymuje się:

a) przez gotowanie w ciągu 24 minut tlenku magnezowego z 20 lub 30-krotną ilością wody, poczem wyrzuca się na płótno i suszy w  $t^{\circ} 50^{\circ} \text{C}$ .

b) Z roztworu siarkanu magnezowego strąca się osad wodorotlenku magnezowego za pomocą ługu sodowego i następnie osad ten przemywa się dokładnie. Aby go otrzymać w stanie proszku, suszy się wyciśnięty w płótnie osad najpierw w temperaturze umiarkowanej, a na końcu w  $t^{\circ} 100^{\circ} \text{C}$ .

Wodorotlenek magnezowy niebieszczy czerwony papierek lakmusowy i rozpuszcza się łatwo w kwasach.

Przechowuje się w naczyniach dobrze zamkniętych, lepiej przyrządzać „ex tempore”.

**Magnesium peroxydatum purissimum pulveratum**,  $\text{MgO}_2$  (s y n.: Magnesium superoxydatum, Magnesiumperhydrol. Hopogan). Przetwór ten jest mieszaniną tlenku magnezowego z 15-ma lub 25-ma procentami nadtlenu magnezowego.

Według patentu niemieckiego 171372 otrzymuje się w sposób następujący: „10 kg. tlenku magnezowego miesza się z obliczoną ilością wody utlenionej, dodając pewien jej nadmiar (stężenie wody utlenionej nie gra roli), przyczem rozgrzewanie się mieszaniny należy powstrzymać przez chłodzenie i pozostawić w spokoju na jeden dzień. Po upływie tego czasu odsąca się pod pompą i suszy w temperaturze umiarkowanej. W ten sposób otrzymuje się przetwór, zawierający około 42% nadtlenu magnezowego”.

Również przyrządza się *M a g n e s i u m p e r h y d r o l* działaniem nadtlenu sodowego, albo barowego na siarkan magnezowy i w ten sposób można otrzymać przetwór, zawierający 30%  $MgO_2$ .

Przez elektrolizę roztworu chlorku magnezowego w obecności wody utlenionej otrzymuje się przetwór, zawierający 50% — 60  $MgO_2$ .

Znajdujący się w aptekach przetwór składa się z 75% tlenku i 25% nadtlenu magnezowego. Jest to proszek biały, nierozpuszczalny w wodzie, spirytusie, z kwasami — a szczególnie z sokiem żołądkowym — tworzy wodę utlenioną, która się rozkłada wydzielając około 8% tlenu czynnego *i n s t a t u n a s c e n d i*.

**Natrium carbonicum siccum** (syn.: *Natrium carbonicum dilapsum. Sodii Carbonas exsiccatus*). *W ę g ł a n s o d o w y s u c h y* albo *z, w, i e t r z a ł y* otrzymuje się przez powolne wysuszenie wody krystalizacyjnej. W tym celu kryształy węglanu sodowego, ogrubnie potłuczone w moździerzu porcelanowym, wsypuje się do worka papierowego w ten sposób, aby można je było w nim rozłożyć cienką warstwą. Należy wszystko wraz z workiem zważyć. Worek papierowy w ten sposób napełniony i położony na kratkach drewnianych, umieszcza się w miejscu suchem o  $t^{\circ} 16^{\circ} - 20^{\circ} C.$  na mniej więcej 5 dni, obracając go przez ten czas kilkakrotnie. Po upływie tego czasu ciężar worka powinien się zmniejszyć do połowy, wtedy umieszcza się go w suszarni w  $t^{\circ} 40 - 50^{\circ} C.$ , gdzie traci tyle na ciężarze, że wynosi 40% pierwotnego ciężaru soli. Trzeba pamiętać, że węglan sodowy krystaliczny topi się w  $t^{\circ} 34 - 35^{\circ} C.$  w swojej wodzie krystalizacyjnej, dla tego nie można go od razu suszyć w wyższej temperaturze. Po wysuszeniu uciiera się w moździerzu porcelanowym albo w młynku porcelanowym kulowym i przesiewa przez sito Nr. 25.

Suchy węglan sodowy przedstawia się jako proszek zupełnie biały, który według farmakopei austriackiej i angielskiej nie powinien zawierać nic wody krystalizacyjnej, zaś według farmakopei niemieckiej i amerykańskiej powinien odpowiadać wzorowi  $Na_2 CO_3 + 2H_2O$ .

Przechowywać należy w miejscu suchym w naczyniach dobrze zamkniętych.

**Natrium sulfuricum siccum.** (Syn.: *Natrium sulfuricum dilapsum. Natrium sulfuricum pulveratum*). *S i a r k a n s o d o w y* w p r o s z k u otrzymuje się w sposób, podany wyżej przy węglanie sodowym.



Jest to proszek biały, odpowiadający wzorowi  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , t. j. zawiera 11,3% wody i 88,7% suchego siarkanu sodowego.

Przechowywać należy starannie w miejscu suchem.

Gdy lekarz przepisuje do proszków „Natrium sulfuricum“, to należy wydawać „siccum“.

**Phosphorus pulveratus.** W aptekach często trzeba odważać fosfor w bardzo drobnych ilościach. Odcinanie drobnutkich kawałeczków od dużych pałeczek jest niewygodne, zwłaszcza, że trzeba to robić pod wodą, oraz — niebezpieczne. Dla tego trzeba mieć pewną ilość fosforu w drobnutkich kuleczkach, prawie sproszkowany. W tym celu kawałek fosforu przenosi się do kolbki szklanej, dolewa wody, ogrzewa do zupełnego roztopienia się fosforu, i następnie aż do zupełnego ostudzenia wstrząsa się energicznie kolbką. Fosfor podczas wstrząsania kolbką rozpada się na drobnutkie cząsteczki i w takiej postaci zastyga.

**Plumbum oxydatum, PbO.** (s y n.: Lithargyrum. Plumbi Oxydum. Oxydum plumbicum). Tlenek ołowiaowy, zwany glejta, znajduje się w handlu w dwóch gatunkach: a) stopiony pod nazwą „Lithargyrum“, i b) niestopiony pod nazwą „Massicot“. Do celów farmaceutycznych używa się pierwszego.

W celu otrzymania glejty, ogrzewa się przy dostępie powietrza ołów metaliczny, azotan ołowiu albo węgiel ołowiu.

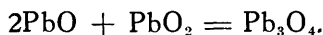
W temperaturze żaru ciemno-czerwonego otrzymuje się produkt, zwany massykotem, w temperaturze zaś wyższej, gdy tlenek ołowiaowy topi się, i po ostudzeniu zastyga w krystaliczną masę, otrzymuje się właściwą glejtę „Lithargyrum“.

Glejta (Lithargyrum) przedstawia się w postaci drobnutkich blaszek, barwy czerwono-żółtej (gdy produkt był studzony wolno), albo czerwonej (gdy produkt był studzony szybko), natomiast massicot jest proszkiem bezpostaciowym, barwy jasno-czerwonej.

Glejtę proszkuje się przez spławianie i proszek taki nosi nazwę „Lithargyrum Anglicum praeparatum s. laevigatum“. Proszek ten rozpuszcza się całkowicie bez burzenia w kwasie octowym i azotowym oficynalnym.

Glejty używa się do przyrządzania Liq. Plumbi subacetici, Empl. Plumbi, Unguentum diachylon Hebrae.

**Plumbum oxydatum rubrum, Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>** (s y n.: Plumbum hyperoxydatum rubrum. Minium). Nad tlenek ołowiu, czyli minia tworzy się, jeżeli tlenek ołowiu ogrzewać przy dostępie powietrza w temperaturze 300° C. Tlenek ołowiu łączy się w tych warunkach z tlenem powietrza i tworzy minię. Jest to połączenie tlenku ołowiu z dwutlenkiem ołowiu:



Minię proszkuje się przez spławianie.

Jest to proszek pięknej barwy czerwonej, który ogrzany traci tlen i zamienia się na gletę. Kwas azotowy rozpuszcza minię częściowo, pozostawiając osad brunatny dwutlenku ołowiowego.

Minia jest używana do przyrządzania plastru Empl. fuscum camphoratum, maści, a w technice jako farba malarska, do przyrządzania polew i kitów.

**Plumbum hyperoxydatum**,  $PbO_2$  (s y n.: Plumbum superoxydatum, Plumbum peroxydatum, Plumbum oxydatum fuscum). Dwutlenek ołowiu otrzymuje się w sposób następujący: 100 cz. minji umieszcza się w kolbie szklanej, dolewa 250 cz. wody i 200 cz. kwasu azotowego 25%-go i pozostawia w t° 30 — 40° na jeden dzień. Po upływie dnia dodaje się 200 cz. wody, a utworzony na dnie brunatny proszek odsącza się, przemywa i suszy w umiarkowanej temperaturze. Otrzymuje się 25 — 30 cz.

Jest to proszek ciemno-brunatny, ciężki, nierozpuszczalny w wodzie i w 25%-wym kwasie azotowym. Po dodaniu jednak do kwasu azotowego niewielkiej ilości kwasu szczawiowego lub cukru i ogrzaniu, rozpuszcza się.

W pracowni farmaceutycznej proszek dwutlenku albo nadtlenu ołowiowego używa się tylko do celów analitycznych.

**Saccharum album pulveratum**. Do celów farmaceutycznych używa się cukru krystalicznego albo rafinady nie farbkowanej. Nie powinien zawierać wcale melasy, ani barwników i soli nieorganicznych, przez co jest w małym stopniu higroskopijny.

Do proszkowania należy używać rafinady w głowach i w tym celu cukier porozbijany na kawałki suszy się w t° 60 — 70° C., tłucze w ogrzanym moździerzu żelaznym albo kamiennym i przesiewa. Po przesianiu należy proszek powtórnie przesuszyć i przechowywać w puszkach blaszanych w miejscu suchem.

Cukier w proszku posiada smak odmienny, niż cukier w kawałkach.

Nie wolno używać w aptekach cukru mielonego, znajdującego się w handlu pod nazwą pudru.

**Saccharum Lactis pulveratum**. Cukier mleczny otrzymuje się ze słodkiej serwatki. W tym celu wydziela się z mleka masło i za pomocą podpuszczki sernik, a do serwatki dodaje mleka wapniennego do zubożenia znajdującego się w niej kwasu mlecznego, zagęszcza w t° 60° w próżni i pozostawia do krystalizacji. Oddzielony od kryształów ług macierzysty zagęszcza się w próżni ponownie i odstawia do krystalizacji.

W celu oczyszczenia kryształów rozpuszcza się je w wodzie o t° 45°, zagotowuje, odbarwia przez dodanie 1% węgla kostnego i 0.20% kwasu octowego, przesącza, zagęszcza w próżni i pozostawia do wykrystalizowania. Ażeby otrzymać kryształy śpieszniej, wkłada się do roztworu pręciki drewniane, około których osadzają się kryształy cukru mlecznego. Dla tego to cukier mleczny ma po-

stać wałków na jednym końcu stożkowatych, mających na odłamie budowę krystaliczną i zawierających wewnątrz pręt drewniany.

Cukier mleczny jest dostatecznie czysty, jeżeli w stanie sproszkowanym skłócony z 7 częściami wody przekroplonej o t° 17° po upływie pół godziny da roztwór niezupełny, a po dodaniu jeszcze jednej części wody zupełnie się rozpuści na płyn przezroczysty, cokolwiek tylko mętny.

Jeżeliby cukier mleczny okazał się nieczystym lub żółtym, natenczas rozpuszcza się 10 części takiego cukru w 35 — 40 częściach gorącej wody przekroplonej, przesącza na gorąco i, mieszając ciągle, dodaje do przesączu 15 części 90% spirytusu. Utworzony osad zbiera się na kolaturze płóciennej, wyciska, a potem rozciera i suszy w temperaturze umiarkowanej.

Tak oczyszczony cukier mleczny może być jednak zafałszowany sproszkowanym cukrem gronowym, lub trzcinowym. Zafałszowanie to można wykryć przez wyklócenie podejrzanego cukru mlecznego z 60%-ym spirytusem, w którym cukier mleczny nie rozpuszcza się.

Cukier mleczny proszkuje się i przechowuje tak, jak cukier trzcinowy.

**Sapo medicatus pulveratus.** Mydło lekarskie proszkuje się dość trudno. Do sproszkowania w dużych ilościach służą specjalne walce do rozcierania i sita mechaniczne. W pracowni farmaceutycznej mydło lekarskie proszkuje się w ilościach małych. W tym celu kraje się mydło na drobne, cienkie strużki i suszy w suszarni najprzód w t° 25°. Gdy strużki mydła przeschną, podnosi się temperaturę do 35° — 40° aż do zupełnego wysuszenia. Następnie proszkuje się je w moździerzu marmurowym, przesiewa przez sito rzadsze, w razie potrzeby przesusza i przesiewa znowu przez sito Nr. 40.

Ponieważ pył z mydła lekarskiego działa żrąco na błony śluzowe, należy podczas sproszkowania i przesiewania zawiązać usta i nos zwilżoną szmatką, zaś oczy ochronić specjalnymi okularami.

Ostatecznie przesiany proszek wstawia się jeszcze na krótki czas do suszarni i przechowuje w naczyniach szklanych, szczelnie zamkniętych. Proszek mydła źle przechowany w miejscu wilgotnem rozkłada się łatwo i jęlczeje.

Mydło lekarskie w proszku znajduje zastosowanie do celów wewnętrznych i zewnętrznych. W pierwszym wypadku stosuje się je w postaci pigułek i jako odtrutkę w zatruciach kwasami mineralnymi, w drugim przypadku używa się do przyrządzania czopków, lawatyw.

**Stibium pulveratum** (s y n.: Antimonium, Regulus Antimonii). Dla otrzymania czystego antymonu w proszku postępuje się w sposób następujący: 1600 cz. surowego antymonu rozbija się na kawałki, proszkuje w moździerzu i proszek miesza z 100 cz. siarczku antymonowego i 200 cz. suchego węglanu sodowego. Mieszaninę tę umieszcza się w tyglu heskim, nakłada pokrywę i ogrzewa w piecu z cią-

giem powietrza do stopienia. Po ostudzeniu rozbija się tygiel, wyjmując wytopiony antymon (regulus), proszkuje, miesza z równą ilością suchego węglanu sodowego i znowu topi, ogrzewając przez 2 godziny w przykrytym tyglu heskim.

Należy uważać, aby węgle nie wpadały do tygla, gdyż redukowałyby połączenia arsenu na arsen metaliczny, który zanieczyszczałby antymon. Można dla lepszego oczyszczenia antymonu jeszcze raz przetopić go z 0.7 cz. suchego węglanu sodowego.

Chemicznie czysty antymon otrzymuje się: 10 cz. czystego tlenku antymonowego, przyrządzonego z tlenochlorku antymonowego (Pulvis Algarotti (SbOCl) miesza się z 8 cz. suchego węglanu sodowego i 2 cz. proszku węgla drzewnego i praży w tyglu heskim.

Antymon metaliczny wyszedł obecnie z użycia w lecznictwie; dawniej używany był w następujących postaciach:

a) *Stibium purum laevigatum* (syn.: *Regulus Antimonii praeparatus*). Proszek bardzo miękki.

b) *Regulus Antimonii medicinalis* otrzymany przez stopienie 1 cz. Cinis Antimonii i 2 cz. czarnego siarczku antymonowego i następnie sproszkowanie.

c) *Poculum vomitorium*. Puhar, wytoczony z antymonu, do którego wlewano wino kwaśne i po 24 godzinach wypijano jako lek.

d) *Pilulae perpetuae* (syn.: *Pilulae aeternae*). Piłulki wieczne jednogramowe, wytoczone z antymonu, jeszcze w zeszłym wieku przechowywane jako skarb rodzinny, nigdy nie zniszczalne, gdyż po połknięciu i przejściu przez przewód pokarmowy były przemnywane i przechowywane do dalszego użytku.

**Stibium sulfuratum nigrum pulveratum s. laevigatum**,  $Sb_2S_3$  (syn.: *Antimonium crudum*, *Antimonii Sulphidum*). Siarczek antymonu czarny znajduje się w przyrodzie jako błyszczący antymonu w masach, promienisto lub blaszkowato-krystalicznych, poprzeraśniętych często żyłkami szpatu kamiennego, szpatu ciężkiego, kwarcu. Niekiedy znajduje się w połączeniu z siarczkiem ołowiu lub innymi siarczkami metalicznymi. Z powyższych rud otrzymuje się siarczek antymonu przez wytopienie w garnkach glinianych dziurkowanych, przyczem siarczek antymonu, topiąc się w  $t^{\circ} 450^{\circ}$ , spływa otworami garnka, gdy obce zanieczyszczenia mineralne pozostają.

W handlu hurtowym znajduje się siarczek antymonowy w postaci kawałków stożkowatych, placków, lub też kawałków nieregularnych, metalicznie lśniących, przypominających z wejrzenia grafit.

W aptekach znajduje się siarczek antymonowy w proszku, *Stibium sulfuratum nigrum laevigatum*, otrzymany przez ucieranie w moździerzu porcelanowym z wodą i spławianie. 1000 cz. spławionego proszku siarczku antymonowego wsypuje się do butla, wlewa 400 cz. 10%-go amoniaku i pozostawia na 5 dni, od czasu do czasu wstrząsając butlem. Po upływie tego czasu dolewa

się wody, a po osadzeniu się proszku zlewa płyn, osad przenosi na kolaturę, i po spłynięciu reszty płynu suszy w t° 30 — 40°.

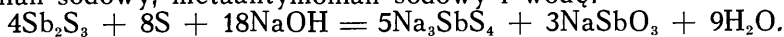
Proszek siarczku antymonowego stosuje się w chorobach skórnych, zołzach, przeważnie jednak w weterynarii w dawkach: 10 — 15 g. dla koni, 7 — 10 g. dla bydła, 1,5 — 2 g. dla świń, 3 — 4 g. dla owiec, oraz do przyrządzania ogni sztucznych, przyczem należy zachowywać ostrożność, aby nie wywołać wybuchu przy mieszaniu z chloranem potasowym (Kali chloricum).

**Stibium sulfuratum aurantiacum**, Sb<sub>2</sub>S<sub>5</sub> (s y n.: Antimonium sulfuratum. Sulfur stibiatum aurantiacum. Sulfur auratum Antimonii. Stibium persulfuratum). Pięciosiarczek antymonowy, zwany złotą siarką jest proszkiem bardzo delikatnym, barwy pomarańczowo-czerwonej. Otrzymuje się z soli Schlippego, którą przyrządza się drogą mokrą albo drogą suchą.

a) W celu otrzymania soli Schlippego t. j. siarkoantymonianu sodowego, Na<sub>3</sub>SbS<sub>4</sub>, drogą mokrą, rozpuszcza się 70 cz. krystalicznego węglanu sodowego w 250 cz. wody, umieszcza w kotle żelaznym i dodaje papkę, przyrządzoną z 26 cz. wapna palonego i 80 cz. wody. Po dokładnem zmieszaniu łopatką drewnianą dodaje się 36 cz. trójsiarczku antymonowego sproszkowanego, zmieszanego z 7 cz. proszku siarki przestalonej, i gotuje, ciągle mieszając, i dolewając wyparowaną wodę przez 2 — 3 godzin, albo tak długo, aż zniknie szara barwa całej masy. Kocioł przykryty zdejmuje się z ognia i po odstaniu osadu zlewa się płyn czysty i przesącza. Na osad nalewa się jeszcze 150 cz. wody, gotuje, przesącza i przesącza dolewa do poprzedniego płynu.

Płyn zlane wyparowuje się do krystalizacji i utworzone kryształy przemywa się rozcieńczonym roztworem wodorotlenku sodowego.

Przez gotowanie roztworu węglanu sodowego z wodorotlenkiem wapniowym, powstaje nierozpuszczalny węgiel wapniowy i rozpuszczalny wodorotlenek sodowy. Gotując trójsiarczek antymonowy i siarkę z wodorotlenkiem sodowym, otrzymuje się siarkoantymonian sodowy, metaantymonian sodowy i wodę:



Metaantymonian sodowy jest trudno rozpuszczalny, przez to znajduje się zmieszany z węglanem wapniowym w osadzie, podczas gdy łatwo rozpuszczalny siarkoantymonian sodowy otrzymuje się w kryształach jako sól Schlippego.

b) Drogą suchą otrzymuje się sól Schlippego w sposób następujący: 40 cz. trójsiarczku antymonowego, 140 cz. siarki w proszku, 240 cz. suchego węglanu sodowego i 30 cz. proszku węglu drzewnego miesza się razem i topi w tyglu, przykrytym aż do zniknięcia zabarwienia szarego. poczem wylewa się masę na płytę kamienną. Po zastygnięciu rozbija się masę na kawałki, rozpuszcza w możliwie najmniejszej ilości wody, przesącza i przesącza odparowuje do krystalizacji. Wykryształowane kryształy są solą Schlippego.

W ten, czy owy sposób otrzymane kryształy siarkoantymonianu sodowego rozpuszcza się w wodzie przekroplowej w stosunku 24 na 100, przesącza, rozcieńcza 600 cz. wody przekroplonej i roztwór ten wlewa, mieszając, do ostudzonego rozcieńczonego kwasu siarkowego (9 cz. na 200 cz.). Powstaje natychmiast osad pomarańczowy pięciosiarczku antymonowego i równocześnie tworzą się siarkan sodowy i siarkowodór. Osad zbiera się na kolaturze płóciennej, przemycwa wodą i suszy w miejscu ciemnym w t° 30°.

Przetwór ten należy robić na wolnym powietrzu, albo pod dobrze ciągnącym kominem w naczyniach glinianych, nie metalowych.

Bardzo pięknie czerwono-pomarańczowo zabarwioną siarkę złotą otrzymuje się także, jeżeli do osadzania, zamiast kwasu siarkowego, użyje się rozcieńczonego kwasu octowego.

Z 10 części soli Schlippego otrzymuje się teoretycznie 4.17 cz. pięciosiarczku antymonowego, w praktyce nieco mniej.

Pięciosiarczek antymonowy rozkłada się wobec światła i wilgoci, przyczem wydziela się kwas siarkowy wolny i tlenek antymonowy. Przechowywać go należy w miejscu ciemnym w naczyniach szklanych dobrze zamkniętych.

*Stibium sulfuratum aurantiacum pro usu veterinario.* Ponieważ do celów weterynaryjnych złota siarka może być mniej czysta, a za to znacznie tańsza, przeto sposób przyrządzenia jej jest nieco łatwiejszy.

6 cz. wapna palonego gasi się przez pokropienie wodą i zamienia na wodorotlenek wapniowy, 1 cz. kryształicznego węglanu sodowego, 6 cz. trójsiarczku antymonowego i 2 cz. siarki miesza razem, dodaje 50 cz. wody i gotuje w kotle żelaznym, mieszając tak długo, aż płyn przybierze barwę ciemno-brunatną. Po przedcedzeniu na osad nalewa się ponownie 50 cz. wody, gotuje i po przedcedzeniu, płyny zlewa się razem, dopełnia do 200 cz., pozostawia do odstania i klarowny płyn zlewa do naczynia glinianego, w którym znajduje się 16 cz. surowego kwasu solnego rozcieńczonego 320 cz. wody. Powstaje osad złotej siarki, zawierający nieco domieszanej siarki, przez co produkt jest jaśniejszy. Wydajność wynosi nieco więcej, niż użyto trójsiarczku antymonowego.

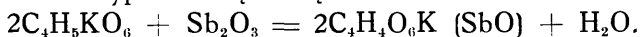
Dawka dla dużych zwierząt domowych po 5—10—15 g. 2—3 razy dziennie.

*Stibium sulfuratum rubrum* (syn: *Kermes minerale*. *Stibium oxysulfuratum*. *Pulvis Carthusianorum*). Znana jest jeszcze druga odmiana *Stibium sulfuratum rubrum*, t. zw. *Kermes minerale*, czerwiec kopalny, który także tworzy się podczas gotowania sproszkowanego czarnego siarczku antymonowego z roztworem węglanu sodowego. Po dwugodzinnym gotowaniu przesącza się płyn na gorąco i po oziębieniu zbiera wydzielony osad. Jest to mieszanina bezpostaciowego trójsiarczku antymonowego, tlenku antymonowego, oraz metaantymonianu sodowego  $\text{NaSbO}_2$ .

**Stibium-Kalio tartaricum pulveratum** (s y n.: Tartarus stibiatus. Antimonium tartaratum. Antimonii et Potassii Tartras. Tartarus emeticus. Stibio-Kalium tartaricum. Kalium stibio-tartaricum). **W i n i a n a n t y m o n y l o - p o t a s o w y**, znany pod popularną nazwą **e m e t y k u**, używa się w postaci bardzo miążkiego proszku. Proszkowanie jednak w moździerzach kamiennych albo porcelanowych jest bardzo uciążliwe z powodu szkodliwości dla zdrowia pyłu, nawet w najmniejszych ilościach, od którego trudno się zabezpieczyć podczas proszkowania i przesiewania. Z tego powodu proszek emetyku otrzymuje się w sposób następujący:

2 cz. emetyku krystalicznego rozpuszcza się w 5—6 cz. wody wrzącej, przesącza w razie potrzeby i wlewa roztwór gorący, mieszając, do 5 cz. 95% spirytusu. Po ochłodzeniu wylewa się masę osadzoną na kolaturę płócienną, wyciska łagodnie i rozpościera na bibule, poczem przykrywszy dokładnie bibułą, suszy w temperaturze pokojowej. Z płynu, który pozostaje po odcedzeniu osadu, oddestylowuje się spirytus, a resztki emetyku przechowuje do następnego proszkowania.

**O t r z y m y w a n i e w i n i a n u a n t y m o n y l o - p o t a s o w e g o** czyli emetyku. Ogrzewa się w parownicy porcelanowej, ustawionej na kąpeli piaskowej, 52 cz. wody przekroplonej prawie do zawrzenia i, mieszając ciągle łopatką porcelanową, dodaje częściami starannie przyrządzonej mieszaniny z 4 części tlenku antymonowego i 5 części oczyszczonego winianu jednopotasowego. Po dodaniu całej ilości mieszaniny, która rozpuszcza się dość szybko, ogrzewa się i miesza jeszcze przez pewien czas, uzupełniając od czasu do czasu wyparowaną wodę:



Roztwór jeszcze gorący przesącza się przez sącdek ogrzewany do naczynia, ustawionego w wodzie gorącej. Po przesączeniu sącdek spłukuje się małą ilością wody, poczem przesącz odparowuje na kąpeli wodnej do krystalizacji i odstawia w miejsce chłodne. Po 24 godzinach zlewa się płyn z kryształów i odparowuje go powtórnie do krystalizacji. Zebrane kryształy umieszcza się na lejku u dołu lekko zatkanym, obmywa małą ilością wody, po której spłynięciu suszy w bibule w temperaturze łagodnej. Gdyby kryształki, otrzymane z ługu pokrystalicznego, nie były zupełnie białe, rozpuszcza się je w wodzie gorącej i odbarwia węglem kostnym. Winian antymonylo-potasowy przedstawia się w postaci kryształów czworosściennych, białych, na powietrzu wietrzejących, albo w postaci proszku bardzo białego, smaku z początku słodkiego, potem drażniącego, metalicznego, łatwo rozpuszczalnego w wodzie, szczególnie gorącej.

Emetyk działa trująco, przechowywać go należy oddzielnie od innych leków (**Spis B**) i wydawać wyłącznie z przepisu lekarza i to w najwyższej dawce jednorazowej 0.2 g., a dziennej 0.5 g. W roztworach zgęszczonych działa żrąco na skórę, wywołuje wyprysk krost, podawany zaś wewnątrz powoduje ropienie i zgorzel kości.

W małych dawkach zwiększa wydzielniczość gruczołów ślinowych i potnych, większe dawki powodują wymioty wraz z biegunką.

Emetyk wchodzi do składu wielu przetworów farmaceutycznych, jak Vinum stibiatum, Unguentum Tartari stibiati i in.

**Sulfur sublimatum** (s y n.: Sulfur sublimatum crudum. Sulphur sublimatum. Flores sulfuris). Siarkę proszkuje się w wielkich ilościach w fabrykach przy udziale pośrednika — powietrza. Siarka, zamieniona przez ogrzanie w parę, miesza się z powietrzem w komorze, w której t° nie przenosi 113°, co przy ostygnięciu pary przeszkadza skupieniu się w większe masy, a przeciwnie została na mialki proszek t. zw. kwiat siarki (Flores sulfuris).

Miałkość proszku siarki zależy od temperatury w komorze, w której się siarka zestala. Gdy temperatura jest zbyt niska, to tworzą się grudki, gdy zbyt wysoka, to proszek jest krystaliczny. W razie wahań się temperatury tworzą się obie postaci proszku.

W ten sposób sproszkowana siarka czyli siarka przestalońska jest zanieczyszczona kwasem siarkowym i często siarczkiem arsenu. Wskutek powolnego utleniania pary siarki przez tlen, który znajduje się w komorze, do siarki przestalońskiej (sublimowanej) przylega zawsze nieco kwasu siarkowego, który przyciąga wilgoć.

Proszku siarki przestalońskiej używa się w praktyce weterynaryjnej do zewnętrznego i wewnętrznego użycia, a także w laboratorium farmaceutycznym do przyrządzania wątroby siarczanej, Kalium sulfuratum pro balneo.

**Sulfur depuratum** (s y n.: Sulfur lotum. Flores Sulfuris loti). W celu oczyszczenia proszku siarki przestalońskiej od arsenu i kwasu siarkowego, umieszcza się 1200 cz. siarki w naczyniu kamiennym, nalewa 800—900 cz. wody, 100 cz. amoniaku, miesza dokładnie łopatką drewnianą, przykrywa i pozostawia w miejscu letniem na 3—4 dni, często mieszając. Po upływie tego czasu wlewa się wszystko do worka płóciennego i przemywa wodą przekroploną tak długo, aż próbka spływającej wody nie będzie mętnieć po dodaniu roztworu chlorku rtęciowego. Po spłynięciu wody, wyciska się w prasie i następnie rozkłada wilgotną siarkę na płótnie położonym na sicie albo drewnianej kratce, i suszy w t° 40° C. Po wysuszeniu przesiewa się przez sito włosiane i przechowuje w naczyniach szklanych w miejscu osłoniętym od światła nie tylko słonecznego, ale dziennego. Działaniem amoniaku na trójsiarczek arsenawy tworzą się rozpuszczalne: arsenin amonowy  $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_3$  i siarkoarsenin amonowy  $(\text{NH}_4)_3\text{AsS}_3$ . Siarka oczyszczona służy jako środek przeczyszczający, powodujący poty oraz pobudzający. Znajduje również zastosowanie zewnętrzne w chorobach skórnych przeciw świerzbowi.

Należy pamiętać o tem, że siarka tworzy z niektórymi ciałami, zwłaszcza z utleniającymi, mieszaniny wybuchające lub też łatwo zapalne. Z tego powodu nie należy też mieszać siarki z podchlorynem wapniowym, z chloranem potasowym, oraz z nadmanganianem potasowym. Siarka oczyszczona wchodzi do Pulvis Liquiritiae compositus, Unguentum sulfuratum.



**Sulfur praecipitatum** (s y n.: Sulphur praecipitatum. Lac. Sulfuris). Siarkę strąconą otrzymuje się przez zmieszanie wodnego roztworu wielosiarczku wapniowego z rozcieńczonym kwasem solnym:



Kwas solny należy wlewać do roztworu wielosiarczku wapniowego, nie zaś naodwrot z tego powodu, ponieważ przy wlewaniu roztworu wielosiarczku wapniowego do kwasu solnego powstają obok siarki strąconej także wielosiarczki wodorowe,  $\text{H}_2\text{S}_2$  i  $\text{H}_2\text{S}_3$ , które są płynami oleistymi, zapachu nieprzyjemnego, który udziela się siarce.

Proces otrzymywania siarki strąconej jest następujący: do 12.5 cz. świeżo wypalonego tlenku wapniowego, po zamienieniu go w kotle żelaznym z 75 cz. wody na papkę, dodaje się 15 cz. siarki przestalonej i 250 cz. wody. Miesza się to wszystko razem i gotuje, ciągle mieszając, przez godzinę, uzupełniając od czasu do czasu wyparowaną wodę. Po upływie tego czasu odstawia się kocioł na 10 minut, a po osadzeniu się części nierozpuszczonych, zlewa płyn czysty do balonu szklanego. Pozostałość w kotle oblewa się nową ilością wody i gotuje jak przedtem przez pół godziny. Po osadzeniu się części nierozpuszczonych, zlewa się płyn do tego samego balonu, dopełnia wodę do 600 cz., zatyka i pozostawia w spokoju aż do zupełnego osadzenia się wszystkich nierozpuszczalnych części. Płyn zupełnie czysty ściąga się za pomocą lewarka do obszernego naczynia kamiennego i, mieszając drewnianą łopatką, dodaje potrochu rozcieńczonego kwasu solnego (33 cz. 25% kwasu solnego i 66 cz. wody), uważając, aby płyn zachował odczyn słabo alkaliczny i był jeszcze słabo-żółty.

Utworzony osad oddziela się bezzwłocznie i przemywa wodą przekroploną dotąd, aż woda spływająca nie będzie mętniała, ani po dodaniu szczawianu amonowego ani azotanu srebrowego, potem suszy się w t° 30°, i po przesianiu przechowuje w naczyniach szklanych dobrze zamkniętych, w miejscu suchem, osłoniętym od działania promieni słonecznych, gdyż siarka nieodpowiednio przechowywana, oddziaływa po jakimś czasie kwaśno.

Jest to proszek bardzo delikatny, bezpostaciowy, białawy, łatwo rozpuszczalny w siarczku węgla.

**Talcum** (s y n.: Talcum Venetum. Magnesium silicicum). Łojek jest minerałem, zawierającym krzemian magnezowy (64% tlenku magnezowego i 36% kwasu krzemowego). W przyrodzie znajduje się w kawałkach, włóknisty, w dotyku tłustawy. Do celów leczniczych używa się łojku sproszkowanego w wielkich proszkarzniach fabrycznych. Do proszkowania wybiera się tylko czyste, białe odmiany łojku. Pod mikroskopem przedstawia się łojek w postaci bezbarwnych i przezroczystych blaszek.

Łojku używa się do wewnątrz w ilościach dość dużych, najczęściej z mlekiem, do zasypek, do przyrządzania pudrów i szminek,

wreszcie do klarowania płynów. Tylko do zewnętrznego użytku używa się łożku w takim stanie, w jakim znajduje się w handlu; do użytku zaś wewnętrznego i do klarowania płynów należy go oczyścić.

*Talcum purificatum*. 100 cz. łożku w proszku, jaki znajduje się w handlu, gotuje się w 500 cz. wody i 10 cz. kwasu solnego stężonego, odstawia na bok, płyn zlewa, nalewa ponownie 500 cz. wody i 5 cz. kwasu solnego i gotuje. Po zlaniu płynu kwaśnego, osad przemywa się jaknajdokładniej wodą przekroploną, suszy i przesiewa przez sito Nr. 50.

W rozdziale tym, zatytułowanym „*Proszki mineralne*“, zostały umieszczone proszki kwasu cytrynowego i winowego. Każdy czytelnik wie, że kwasy te są pochodzenia organicznego, zostały jednak umieszczone wśród proszków, które właściwie możnaby nazwać proszkami chemicznymi, — aby nie powiększać ilości działów.

### PULVERES COMPOSITI — PROSZKI ZŁOŻONE.

Proszki złożone są mieszaninami różnych proszków leczniczych, który przez czas dłuższy mogą być z sobą zmieszane bez rozkładu; w skład ich nie mogą wchodzić proszki tłuste ani wilgotniejące.

Przy przyrządzaniu proszków złożonych należy zachowywać następujące przepisy:

1. Każdy środek, wchodzący w skład proszku złożonego powinien być osobno sproszkowany.

2. Każdy proszek powinien być jednakowo miałki.

3. Odważone proszki należy zmieszać starannie w moździerzu i następnie przesiać przez dość rzadkie sito.

4. Przy odważaniu proszków, wchodzących w skład proszku złożonego, należy odważać najpierw ilości najmniejsze.

5. Proszki złożone należy wydawać w pudełkach; jeżeli zaś są one aromatyczne lub hygroskopijne, to w słoikach szklanych z korkami.

6. Z powodu różnicy w ciężarach właściwych niektórych proszków z czasem oddzielają się one nieznacznie, należy przeto proszki złożone po dłuższem przechowywaniu przemieszać.

Maszyna, przedstawiona na rys. 25, pozwala w kilka minut zmieszać i przesiać większą ilość proszku złożonego.

Do Farmakopei Polskiej zostały zaproponowane następujące proszki złożone:

#### **Pulvis Glycyrrhizae compositus. Proszek lukrecjowy złożony.**

##### *Pulvis Liquiritiae compositus.*

Foliorum Sennae pulveratorum (Nr. 40)	180 g.
Radices Glycyrrhizae pulveratae (Nr. 40)	236 „
Olei Foeniculi	4 „
Sulphuris depurati	80 „
Sacchari pulverati	500 „

4 g. olejku koprowego miesza się dokładnie z 250 gramami cukru, następnie dodaje się jeszcze 250 g. cukru, 180 g. proszku liści senesowych, 236 g. proszku korzenia słodniowego, 80 g. siarki, dokładnie miesza i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek lukrecjowy złożony należy przechowywać w szczelnie zamkniętych naczyniach szklanych.

Proszek lukrecjowy złożony posiada barwę zielonawo-żółtą, niekiedy zielonawo-brązową, zapach koprowy.

Pod mikroskopem proszek lukrecjowy złożony zwilżony wodą lub roztworem wodnika chloralu daje obraz następujący: nieliczne elementy korzenia słodniowego z charakterystycznymi, żółtymi włóknami łykowymi, połączonymi z włóknami, zawierającymi kryształy szczawianu wapniowego, oraz komórki, zawierające liczne okrągławe ziarenka skrobi, średnicy od 0.002 mm. do 0.02 mm. Pozatem — elementy liści senesowych, jak charakterystyczne włoski jednokomórkowe, śpiczaste, grubościennie, mniej lub więcej pochylone, długości od 0.1 mm. do 0.35 mm., odłamki naskórka z eliptycznymi szparkami i ich dwiema sąsiednimi komórkami, wiązki naczyniowe, zawierające kryształy szczawianu wapniowego.

Po dodaniu roztworu wodorotlenku potasowego (4.5%) do preparatu, zwilżonego wodą pewne elementy barwią się natychmiast żółtawo-czerwono, następnie czerwono-brązowo.

Odwaga się 0,1 g. proszku lukrecjowego złożonego, wsypuje do próbówki, zwilża 2 cm<sup>3</sup> spirytusu, następnie dodaje 10 cm<sup>3</sup> wody i zagotowuje. Po ostudzeniu płyn przesącza się. Płyn przesączony posiada barwę żółtawo-brązową, która po dodaniu kropli roztworu wodorotlenku potasowego zmienia się natychmiast na żółtawo-czerwoną.

Proszek lukrecjowy złożony nie powinien wydzielać zapachu siarkowodoru.

#### **Pulvis gummosus. Proszek gumowy.**

Gummi arabici pulverati (Nr. 40)	50 g.
Radicis Glycyrrhizae pulveratae (Nr. 40)	30 „
Sacchari pulverati	20 „

Miesza się dokładnie 50 g. proszku gumy arabskiej, 30 g. proszku korzenia słodniowego, 20 g. cukru i przesiewa przez sito Nr. 40.

Proszek gumowy posiada barwę jasno-żółtą, zapach i smak korzenia słodniowego.

#### **Pulvis Ipecacuanhae opiatus. Proszek Dowera.**

##### **Pulvis Doveri.**

Radicis Ipecacuanhae pulveratae (Nr. 40)	10 g.
Opii pulverati (Nr. 30)	10 „
Sacchari Lactis pulverati	80 „

Odwaga się do moździerza porcelanowego 10 g. proszku korzenia skupiętki wymiotnej, 10 g. proszku makowca, 80 g. cukru mlecznego w proszku i uciera razem dokładnie na bardzo miałki proszek.

Proszek Dowera posiada barwę szarawo-białą lub zlekka brązową.

Pod mikroskopem proszek Dowera przedstawia bezbarwne kryształki chropowate, kanciaste, niekiedy stożkowate, długości 0,03 mm. do 0,4 mm., na świetle iryzujące — są to cząsteczki cukru mlecznego. Obok widzimy liczne ziarenka skrobi wielkości 0,003 mm. do 0,017 mm. średnicy, pochodzące z korzenia skupiętki wymiotnej. Obecność skrobi stwierdzić należy roztworem jodu. Również widać inne elementy korzenia skupiętki, jak komórki mięszkowe, wypełnione kryształkami igiełkowatymi szczawianu wapniowego i komórki zewnętrznej części drzewnej. Niekiedy zauważyć można odłamki zewnętrznej naskórki makówek.

### **Pulvis Magnesiae cum Rheo. Proszek dziecięcy.**

#### **Pulvis pro infantibus.**

Magnesii carbonici pulverati	50 g.
Rhizomatis Rhei pulverati (Nr. 40)	20 „
Eleosacchari Foeniculi	30 „

Należy zmieszać dokładnie 50 g. węgla magnezowego, 20 g. proszku korzenia rzewniowego, 30 g. olejocukru koperkowego, i przesiać przez sito Nr. 25.

Proszek dziecięcy, świeżo przyrządzony, posiada barwę żółtawą, z czasem czerwienieje.

### **Pulvis adpersorius salicylicus. Proszek salicylowy do zasypywań.**

#### **Pulvis inspersorius. Pulvis antihydroticus.**

Acidi salicylici	2 g.
Rhizomatis Iridis pulverati (Nr. 50)	10 „
Zinci oxydati	20 „
Amyli Tritici pulverati	28 „
Talci pulverati	40 „

Miesza się na proszek jednostajny 2 g. kwasu salicylowego, 10 g. proszku korzenia fiołkowego, 20 g. tlenku cynkowego, 28 g. skrobi pszennej, 40 g. łojku i przesiewa przez sito Nr. 15.

### **Pulveres effervescentes — Proszki złożone burzące.**

#### **Pulvis aërophorus. Proszek burzący.**

##### **Pulvis effervescens.**

Natrii bicarbonici	2 g.
Acidi tartarici	1,5 „

Dwuwęglan sodowy należy wsypać do torebki z papieru niebieskiego, a kwas winowy oddzielnie do torebki z papieru białego.

#### **Pulvis aërophorus laxans. Proszek burzący przeczyszczający.**

##### **Pulvis aërophorus Seidlitzensis.**

Natrii bicarbonici	30 g.
Tartari natronati	90 „
Acidi tartarici	26 „

Należy zmieszać dokładnie 30 g. dwuwęgla sodowego z 90 g. winianu sodowo-potasowego, podzielić proszek na 12 równych części

i każdy proszek umieścić oddzielnie w torebce z papieru niebieskiego.

Kwas winowy również rozważyć na 12 równych części i wspanąć każdą część oddzielnie do torebki z białego papieru.

Proszki te należy przechowywać w miejscu suchem, w naczyniu dobrze zamkniętym.

Ciężar proszku w papierze niebieskim powinien wynosić nie mniej, niż 9,5 g., ani też nie więcej, niż 10,5 g.; zawiera on nie mniej, niż 23%, ani też nie więcej, niż 27% dwuwęglanu sodowego, oraz nie mniej niż 73% i nie więcej niż 78% winianu sodowo-potasowego.

W celu zrobienia próby, należy 1 g. proszku z papieru niebieskiego rozpuścić w 20 g. wody. Do 5 cm<sup>3</sup> tego roztworu dodać 5 cm<sup>3</sup> kwasu octowego i, gdy płyn przestanie się burzyć, silnie wstrząsnąć roztworem; — powinien wydzielić się biały krystaliczny osad, rozpuszczalny w amoniaku.

**Oznaczenie dwuwęglanu sodowego.** Miesza się dokładnie proszek z papierka niebieskiego, odważa 2 g. i rozpuszcza w 80 cm<sup>3</sup> wody, poczem dodaje 20 cm<sup>3</sup> 1/2 n. kwasu siarkowego, zagotowuje i ogrzewa aż do pozostałości około 50 cm<sup>3</sup>, a nadmiar kwasu miareczkuje 1/2 n. roztworem wodorotlenku potasowego, przy użyciu fenolfaleiny jako wskaźnika.

**Oznaczenie winianu sodowo-potasowego.** Odważa się dokładnie 2 g. proszku z tego samego papierka niebieskiego, z którego brano do poprzedniej próby, ogrzewa w tyglu platynowym albo porcelanowym z początku małym płomyczkiem, następnie stopniowo zwiększając, aż sól zupełnie się zwęgli. Najwyższa temperatura nie powinna przenosić żaru czerwonego, a płomień palnika nie powinien się stykać z rozpaloną masą. Po ostygnięciu osad w tyglu kruszy się pałeczką szklaną, i wszystko wraz z tygłem przenosi do zlewki. Odmierza się do tejże zlewki 50 cm<sup>3</sup> wody przekrojonej i 50 cm<sup>3</sup> 1/2 n. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pokrywa zlewkę płytką szklaną i gotuje przez 30 minut. Następnie przesącza się, pozostałość w zlewce i na sączku przemywa wodą przekrojoną tak długo, aż płyn ściekający nie będzie zabarwiać na czerwono niebieskiego papierka lakmusowego. Nadmiar kwasu w przesączu ochłodzonym oznacza się przez miareczkowanie 1/2 n. KOH, używając jako wskaźnika oranżu metylowego.

Różnica między liczbą cm<sup>3</sup> zużytego w tej próbie 1/2 n. kwasu siarkowego i w próbie na dwuwęglan sodowy, pomnożona przez 0,07055, odpowiada ilości winianu sodowo-potasowego.

Suma procentowych ilości dwuwęglanu sodowego i winianu sodowo-potasowego winna wynosić nie mniej niż 99%.

**Magnesium citricum effervescens. Burzący cytrynian magnezowy,**

Magnesii carbonici	25 g.
Acidi citrici pulverati (Nr. 15)	75 „
Aquae destillatae	10 „
Natrii bicarbonici	85 „
Acidi tartarici pulverati	40 „
Sacchari pulverati	20 „



Ugniata się w moździerz 25 g. węgla magnezowego, 75 g. ogrubnie sproszkowanego kwasu cytrynowego z 10 g. wody przekrojonej, suszy w t° 30°, uciiera na proszek i miesza z 85 g. dwuwęglanu sodowego, 40 g. sproszkowanego kwasu winowego i 20 g. cukru w proszku.

Zwilża się tę mieszaninę 90% wysokiem, ugniata na masę grubo ziarnistą, suszy w t° 30° i przeciera przez przetak.

Otrzymuje się proszek ziarnisty, który należy przechowywać w słojach suchych, szczelnie zamkniętych.

### PULPAE — POWIDŁA.

Powidła roślinne są przestarzałą postacią leków, obecnie, z małymi wyjątkami, nie używane. Są to przetwory, przyrządzone z miąższu całych roślin lub ich części o spójności miękiej po oddzieleniu mechanicznem tkanek włóknistych.

Powidła zawierają wogóle soki roślinne wraz z komórkami lub ich cząstkami, wszystkie ciała czynne soku roślinnego, ciała pektynowe, cukrowe, gumowe i t. p.

Przyrządzanie powideł roślinnych odbywa się na zimno i na gorąco.

a) Rośliny świeże miążdzy się w moździerz na papkę, a jeśli ich tkanki są twarde — skrobie zapomocą noży. Otrzymaoną miazgę przeciera się przez sito włosiane.

b) Niektóre rośliny, a zwłaszcza ich części, należy ogrzewać lekko z małą ilością wody na kąpeli wodnej. Masę w ten sposób zmiękczoną przeciera się przez sito włosiane i otrzymaną miazgę wyparowuje do spójności wyciągu miękiego.

c) Ponieważ przyrządzanie powideł z roślin świeżych zależne jest od pory roku, przeto przyrządzano je także z roślin suszonych przez wytrawianie wodą przekroploną, albo aromatyczną proszków roślinnych i rozcieranie w moździerz.

Powidła roślinne bardzo trudno jest przechowywać przez czas dłuższy. Zawierają one węglowodany, ciała azotowe i t. p., sprzyjające w wysokim stopniu fermentacji, rozkładowi i rozwijaniu się pleśni. Aby zapobiedz szybkiemu psuciu się powideł, posypywano je na powierzchni cukrem miłym, co jednak nie zabezpieczało całkowicie od psucia się. Lepszym sposobem byłoby wyjalawianie powideł w małych, pełnych słoikach, a najlepiej — przyrządzanie *ex tempore*.

**Pulpa Cassiae** (s y n.: Pulpa Cassiae Fistulae, Cassiae Pulpa). Powidła ze strączyńca cewiastego, przyrządzone według przepisu farmakopei austriackiej, są zwykle gorzkie z powodu zbyt długiego parowania całej masy. Aby uniknąć tego błędu należy postępować w ten sposób: 1000 cz. owoców strączyńca cewiastego (Fructus Cassiae Fistulae) miążdzy się, ugniata z 2000 cz. wody przekrojonej gorącej i pozostawia na 6 godzin w spokoju. Po upływie tego czasu przeciera się przez sito włosiane Nr. 6, dolewając jeszcze 1000 cz. wody gorącej. Miazgę przetartą przenosi się

do worka płóciennego, stożkowatego i wkłada pod prasę. Płyn odcedzony wyparowuje się w parownicy porcelanowej na kąpeli wodnej, ciągle mieszając, do spójności wyciągu gęstego, poczem miesza z miazgą, pozostałą w worku.

300 cz. tak przyrządzonej miazgi miesza się z 100 cz. cukru w proszku.

Powidła strączyńca posiadają barwę brunatno-czarną, zapach właściwy, smak przyjemny, słodki, i powinny zawierać 40% wody. Przechowywać należy w naczyniach porcelanowych, lub kamionkowych w miejscu suchem i chłodnym; naczynia, użyte do przechowywania, muszą być czyste, suche i wyjałowione. Należy napełniać naczynia powidłami w stanie gorącym.

Jednakże przechowywać je można przez czas dłuższy w naczyniach małych, zawiązanych podwójną warstwą bibuły, następnie pergaminem po wyjałowieniu w sterylizatorze parowym.

**Pulpa Tamarindorum cruda.** (Syn.: Fructus Tamarindi. Tamarindus. Siliquae indicae. Dactyli acidi). Dojrzałe strąki tamaryndowe oczyszcza się z powierzchniowej, łatwo się oddzielającej skórki, a w części także z włókien i nasion, i kwaśną miazgę owocu wkłada się do beczek. Tamaryndy handlowe składają się więc z miazgi owocowej (pulpa) z dodatkiem wiązek naczyniowych i ścian przegródek nasiennych z niewielką ilością naczyń. W handlu rozróżniamy:

Tamaryndy wschodnio-indyjskie (Tamarindi orientales s. Indici), które przedstawiają się w postaci ciasta gęstego barwy czarno-brunatnej, zmieszanego z kawałkami łupin, wiązkami naczyniowymi i niewielką ilością nasion. Smak posiadają przyjemny, słodkawo-kwaśny, cokolwiek cierpki, zapach winny. Ten gatunek tamarynd poczytywany jest za najlepszy do użytku leczniczego.

Tamaryndy zachodnio-indyjskie (Tamarindi occidentales) i tamaryndy egipskie albo lewantyjskie zalicza się do gatunków gorszych.

Skład tamarynd surowych następujący: nasion 10,47%, błonnik 15,61%, wody 24,86%, wyciągu 48,34%, śluzu 1,95%, cukru 18,36%, kamienia winnego 4,87%, kwasu winnego 6,63%, kwasu cytrynowego 1,76%, popiołu 4,74%.

Przy zakupie należy uważać, aby tamaryndy miały smak przyjemny, silnie kwaśny i nie posiadały zapachu stęchłego. Jeżeli 20 g. tamarynd wyklócić z 190 g. wody, przesączyc i 100 g. przesączu odparować, to powinno się otrzymać 5 g. pozostałości suchej.

Tamaryndy należy przechowywać w naczyniach kamiennych, albo beczkach drewnianych, w chłodnych, dobrze przewietrzanych piwnicach i pilnie uważać, aby nie pleśniały.

**Pulpa tamarindorum depurata** (syn.: Pulpa e fructu Tamarindi). 1000 cz. tamarynd ugniata się z 2000 cz. wody przekropionej gorącej i pozostawia na 6 godzin w spokoju. Po upływie tego czasu przeciera się przez sito włosiane Nr. 6, dolewając jeszcze 1000 cz. wody gorącej. Miazgę przetartą przenosi się do worka płóciennego,

stożkowatego i wyciska pod prasą, aż do pozostałości 700 cz. Płyn odcedzony wyparowuje się w parownicy porcelanowej na kąpeli wodnej, ciągle mieszając, do spójności wyciągu gęstego, poczem miesza z miazgą, pozostałą w worku.

500 cz. tak przyrządzonej miazgi miesza się ze 100 cz. cukru w proszku.

Co do ilości wody, zawartej w powidłach tamaryndowych, to wymagania różnych farmakopei wahają się od 40 — 50%; powinny one odpowiadać następującym próbom: a) rozpuścić 2 g. powideł w 50 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej cieplej, pozostawić do ochłodzenia i przesączyć. Odmierzyć 25 cm<sup>3</sup> przesączu i dodać 1,4 cm<sup>3</sup> n. roztworu NaOH. Mieszanina powinna jeszcze barwić na czerwono papierek lakmusowy niebieski.

b) Spopielić 2 g. powideł, dodać 5 cm<sup>3</sup> kwasu solnego rozcieńczonego równą objętością wody, przesączyć i dodać amoniaku w nadmiarze — płyn nie powinien zabarwiać się na niebiesko. Próba ta jest wskazana, ponieważ w fabrykach mogą odparowywać powidła tamaryndowe w kotłach miedzianych.

Powidła tamaryndowe oczyszczone przechowuje się w naczyniach niewielkich, napełnionych zupełnie powidłami, z uwagą, aby powierzchnia powideł była zawsze wyrównana łopatką. Przykrywanie papierkiem, nasyconym kwasem salicylowym, nie jest wskazane.

Powideł tamaryndowych używa się do przyrządzania *Electuarium lenitivum*, *Tamar-Indien*, i in.

## SUCCI — SOKI.

Soki, stosowane w praktyce farmaceutycznej, są produktami płynnymi, niekiedy stałymi komórek roślinnych.

Przez analogię to samo określenie może być zastosowane do produktów, zawartych w tkankach zwierzęcych.

Soki roślinne i zwierzęce stanowią wielką różnorodność co do składu i własności.

Różnorodność ich składu, subtelność reakcji, stosowanych do ich scharakteryzowania, wymagają dużej umiejętności i uwagi w badaniach chemicznych.

Soki te są stosowane wprost same przez się, najczęściej zaś do przyrządzania różnych przetworów farmaceutycznych.

I. Soki zwierzęce: mleko, smalec, łój i tran.

II. Soki roślinne:

- a) wodne: soki roślin trawiastych, soki owocowe, soki cukrowe;
- b) mleczne: makowiec, kauczuk, guttapercha;
- c) gumowe: guma arabska, tragankowa;
- d) olejowe: olej migdałowy, makowy, orzachowy, oliwa, olej rącznikowy, kokosowy, palmowy, kakaowy, muszkatolowy i olej krotniowy.



## Succi animales — Soki zwierzęce.

**Lac. Mleko**, jako środek spożywczy, jest przedmiotem troskliwej opieki ze strony urzędów sanitarnych i chemików produktów spożywczych. W laboratorium farmaceutycznym mleko interesuje jako materiał do przyrządzania niektórych postaci leków (serwatka, żętyca), jako materiał do przyrządzania różnych postaci odżywek (mleko humanizowane, sterylizowane, kefir, kumys, yogourt), oraz jako materiał do przyrządzania całego szeregu przetworów mlecznych odżywczych (mleko skondensowane, w proszku i in.).

Jak każdy surowiec, użyty do przyrządzania leku, musi być w pracowni farmaceutycznej wszechstronnie zbadany, tak samo mleko, użyte do przeróbki, musi być zbadane dokładnie co do dobroci pod względem chemicznym i higienicznym.

Badanie mleka na targach i w pracowni chemicznej jest różne. Gdy w pierwszym przypadku chodzi o niezbyt dokładne, ale szybkie sposoby rozpoznania mleka fałszowanego, w drugim oznacza się dokładnie wartość produktu co do jego składu chemicznego, zanieczyszczenia i wartości spożywczej.

Mleko krowie jest produktem gruczołów mlecznych, otrzymanym przez prawidłowe dojenie krów zdrowych i dobrze odżywianych.

Skład przeciętny mleka krowiego w liczbach okrągłych jest następujący:

Wody	87,0%
Kazeiny i albuminy	3,5%
Tłuszczu	3,6%
Cukru mlecznego	4,5%
Suchej pozostałości	12,3%
Popiołu	0,7%
C. wł. w t° 15° C.	1,029 — 1,034.

Skład powyższy mleka krowiego, przedstawiony w liczbach okrągłych, odpowiada najbardziej składowi mleka, branego z dużych mleczarni, w których zlewa się do rezerwarów mleko od wielkiej ilości krów. Mleko od pojedynczej krowy różni się nieraz dość znacznie jedno od drugiego, gdyż na skład mleka wpływa rasa krowy, sposób żywienia, wiek, okres laktacji i t. p.

Według K e n i g a skład mleka waha się w sposób następujący:

	C. wł. %	Woda %	Kazeina %	Albumina %	Tłuszcz %	Cukier %	Sole %
Minimum	1,0264	80,32	1,91	0,23	1,48	3,23	0,5
Maximum	1,0368	90,22	4,65	1,61	6,47	5,68	1,45
Średnio	1,0313	87,27	2,88	0,51	3,68	4,94	0,72

W składzie więc mleka niezbiernego mogą zachodzić następujące różnice:

C. wł. w t° 15°	1,029 — 1,034
Tłuszczu	2,5 — 4,5%
Białka (kazeiny i albuminy)	3,0 — 4,0%
Cukru mlecznego	3,5 — 5,5%

Soli	0,6	— 0,9%
Cukier w suchej pozostałości	25	— 33 %
Suchej pozostał. bez tłuszczu	8	— 10 %
C. wł. w 15 <sup>o</sup> serwatki	1,026	— 1,030
C. wł. suchej pozostałości	1,33	
C. wł. suchej pozostał. bez tłuszczu	1,60	

Powyżej przytoczone liczby składowych części mleka krowiego niezbiernego mogą mieć znaczenie tylko orientacyjne. Dla każdej miejscowości powinny być opracowane normy dobroci mleka. W Warszawie naprzykład na zasadzie dłuższej praktyki ustanowiono 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-wą normę ilości tłuszczu w mleku uznanem za dobre. (Podczas okupacji niemieckiej 2,7<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, następnie 2,8<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, obecnie 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>). Na podstawie kilkuset prób, dokonanych przemieście w krowiarniach warszawskich i bliższej okolicy, oraz danych otrzymanych od Z w i ą z k u h o d o w c ó w, liczba 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> tłuszczu w mleku uważać należy za minimalną, a wszelkie zmniejszenia za sztuczne.

Poza stwierdzeniem składu mleka według wyżej przytoczonych norm, należy zwrócić uwagę na fermenty, znajdujące się w mleku surowym i na zanieczyszczenia mechaniczne. Fermenty te są poklasyfikowane na hydrolizujące (proteolityczne, amylolityczne, rozszczepiające cukier i rozszczepiające tłuszcze — lipazy), utleniające oksydazy, peroksydazy) i r,e,d,u,k,u,j,a,c,e (reduktazy, katalazy).

Pomijając opis prób targowych, jako nie wchodzących w nasz zakres, podajemy ważniejsze próby laboratoryjne, wystarczające jednak do oceny mleka dla celów farmaceutycznych.

### Badanie fizyczne mleka.

Przed przystąpieniem do próby należy całą ilość mleka dokładnie wymieszać najlepiej przez przelewanie z jednego naczynia do drugiego.

1. Barwa i przejrzystość. Zwykle mleko jest matowo-białe. Gdy zawiera dużo tłuszczu, wtedy posiada odcień lekko-żółtawy. Mleko odtłuszczone, albo znacznie rozcieńczone, przybiera barwę niebieskawą. Również zabarwienie mleka zmienia się, gdy rozmnożyły się w niem liczne bakterje, albo przez umyślne zafalszowanie.

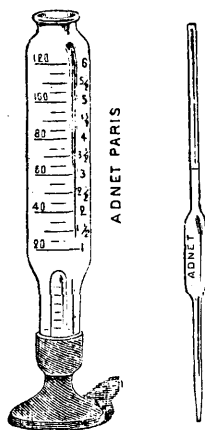
Mleko wogóle jest nieprzejrzyste z powodu zawieszonych w niem kazeiny i kuleczek tłuszczu. Do oznaczenia przejrzystości mleka służą różnych systemów laktoskopu.

Laktoskop Fesera, przeznaczony do kontroli targowej mleka, może być użyty do oznaczenia przejrzystości. Składa się on ze szklanego cylindra w dolnej części zwężonego; do tej zwężonej części cylindra wkłada się słupek ze szkła mleczno-matowego z poprzecznymi czarnymi kreskami. Do cylindra wlewa się pipetką 4 cm<sup>3</sup> mleka, przyczem należy pipetkę wydmuchać, i dolewa potrochu wody tak długo, aż po wymieszaniu będą dobrze widzialne czarne

kreski na białym słupku w zwężonej części cylindra. Na wysokości powierzchni płynu odczytuje się liczbę (od 1 do 6), oznaczającą odsetkę tłuszczu w badanym mleku, a liczby z lewej strony wskazują ilość w  $\text{cm}^3$  dodanej wody (rys. 73).

Laktoskop Fesera jest przyrządem pożytecznym do oznaczenia tłuszczu w mleku wtedy, gdy badający odpowiednio go skoryguje do swego wzroku, natomiast jako przyrząd do oznaczania przejrzystości mleka jest bezsprzecznie dobry.

2. **Zapach** mleka normalnego, świeżego jest bardzo słaby i mało wyraźny. Gdy się mleko zaczyna psuć, nabiera zapachu charakterystycznego, kwaskowatego, a w pewnych wypadkach nawet bardzo nieprzyjemnego. Niektóre pokarmy, spożywane przez krowy, jak np. wytłoczyny z buraków, nadają mleku zapach mniej lub więcej wyraźny, nieprzyjemny. Mleko silnie absorbuje zapachy, przeto nie można go przechowywać w pobliżu ciał silnie pachnących. Po ogrzaniu mleka zapach występuje silniej, czasem przy gotowaniu znika.



Rys. 73.

3. **Smak**. Mleko normalne, świeże posiada smak właściwy, słodkawy, a nawet niekiedy wyraźnie słodki.

Mleko źle pasteryzowane lub źle wyjąłowane posiada smak charakterystyczny mleka gotowanego. Smak słony, gorzki, mydlany wskazuje na chorobliwy stan wymion lub samej krowy.

4. **Ciężar właściwy** mleka wynosi przeciętnie 1,028 do 1,032 w  $t^{\circ} 15^{\circ}$  i oznacza się areometrem *Quevena-Müllera*, zwanym *laktodensymetrem*; w laboratorium chemicznym można również oznaczyć c. wł. piknometrem lub wagą *Westphala*. Ciężar właściwy zależy głównie od stosunku zawartego tłuszczu do białka, cukru, soli. Ciężar właściwy mleka od pojedynczych krów wahać się może w dość szerokich granicach, ale mieszane od różnych krów zwykle trzyma się wtedy wskazanej normy (rys. 74).

Na laktodensymetrze w wąskiej jego części znajdują się podziałki z liczbami od 14 do 42; liczby te oznaczają drugi i trzeci znak dziesiętny ciężaru właściwego, a mianowicie: liczba 14 oznacza ciężar właściwy mleka 1,014. liczba 30—1,030 i t. d. Z obu stron tej skali umieszczone są ułamki liczb w ułamkach na tle niebieskim i żółtym. Ułamkowe te liczby wskazują od razu ilość dolanej do mleka wody; potrzebne są one tylko do prób targowych. Ciężar właściwy mleka należy zawsze oznaczać w temperaturze  $15^{\circ} \text{C}$ , przy temperaturze innej należy zrobić poprawkę według odpowiednich tablic.



Rys. 74.

Dokładniejsze jest oznaczenie ciężaru właściwego mleka za pomocą piknometru zawsze w  $t^{\circ} 15^{\circ}$ .

5. **Lepkość** (kohezja, wiskoza) mleka czyli tarcie wewnętrzne oznacza się przez porównanie długości czasu, potrzebnego do spłynięcia równych objętości wody przekroplonej i mleka w jednakowej temperaturze i pod tem samym ciśnieniem. Współczynnikiem względnym wiskozy mleka, w odniesieniu do wody, nazywamy stosunek czasów trwania wypływu jednakowych objętości mleka i wody. W miarę wzrostu temperatury zmniejsza się lepkość.

Lepkość mleka zależna jest od charakteru roztworu, a nade wszystko od ciał zawieszonych, oraz koloidów.

Do mierzenia lepkości mleka służy przyrząd *Micault'a*. Jest to właściwie butelka Mariotta tej objętości i takiego przekroju rurek, aby cała zawartość wody przekroplonej spłynęła w ciągu 100 sekund w  $t^{\circ} 15^{\circ}$ . Taka sama ilość dobrego mleka powinna spłynąć w ciągu około 190 sekund w tych samych warunkach.

$$f = \frac{t_1}{t_2}$$

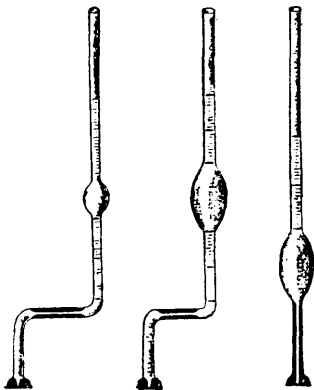
gdzie  $f$  = współczynnik względny lepkości

$t_1$  = czas wypływu mleka

$t_2$  = czas wypływu wody.

Według badań różnych autorów współczynnik lepkości mleka waha się od 1,85—2,15; 1,99—2,06; 1,60—2,0. Zwiększanie się lepkości mleka może zależeć od rozwijania się pewnych bakterji.

6. **Napięcie powierzchniowe** mierzy się za pomocą różnych metod. Znaną jest z fizyki elementarnej metoda rurek włoskowatych, którą można stosować tylko do płynów bezwzględnie czystych. Do mleka jako roztworu, którego warstwa powierzchniowa różni się pod względem składu od warstw głębszych, stosuje się t. zw. metodę stalagmometryczną.



Rys. 75.

Stalagmetry są to pipety o dwóch znakach, zakończone ujściem włoskowatym, doskonale wygładzonym. Kropla, wypływająca z wylotu rurki okrągłego, doskonale oszlifowanego i wygładzonego, odrywa się wtedy, kiedy jej ciężar stanie się równy iloczynowi pewnej stałej przez promień wylotu i napięcie powierzchniowe. Jeżeli więc z jednej i tej samej rurki wypływają kroplami równe objętości rozmaitych płynów o tym samym ciężarze właściwym (dla rozcieńczonych roztworów wodnych można pominąć różnice ciężaru właściwego, zaznaczając się w drugim miejscu dziesiętnym np. dla mleka), wtedy największa ilość kropeł wypłynie tego płynu, którego napięcie powierzchniowe jest najmniejsze.

5 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej w t° 15° dostarcza 100 kropel.

Wogóle napięcie powierzchniowe wodnych roztworów soli mineralnych jest większe, aniżeli wody czystej. Przeciwnie wodne roztwory ciał organicznych mają zwykle napięcie powierzchniowe niższe niż woda przekroplona; koloidy i tłuszcze zemulgowane zachowują się tak samo.

Napięcie powierzchniowe wody w t° 20° wynosi 7,390, mleko w tej samej temperaturze daje liczby różne: od 5,060—5,726.

Me ill è re znalazł, że 5 cm<sup>3</sup> mleka zbieranego daje w t° 15° — 137—130 kropel. Imbert i Ducros obliczyli dla mleka pełnego 126 kropel jako minimum i 142 krople jako maximum.

7. Punkt zamarzania (kryoskopowy). M. J. Winter wykazał pierwszy, że punkt zamarzania ( $\Delta$ ) mleka świeżego krowiego jest stały i waha się pomiędzy — 0.55° (najczęściej) do — 0.57°. Punkt ten jest identyczny z punktem zamarzania surowicy krwi.

Mleko	kobiece	. . . . .	$\Delta = -0,55^{\circ}$
„	kozy	. . . . .	$\Delta = -0,56^{\circ} - 0,57^{\circ}$
„	owcy	. . . . .	$\Delta = -0,56^{\circ} - 0,59^{\circ}$
„	psie	. . . . .	$\Delta = -0,59^{\circ}$
„	mieszane (Parmentier)	. . . . .	$\Delta = -0,55^{\circ}$
„	krowie skwaśniałe	. . . . .	$\Delta = -0,58^{\circ}$

Zdarzają się wyjątki, że mleko od pewnych krów posiada punkt zamarzania — 0.53°, a bardzo rzadko — 57°.

Według badań L. Nenckiego i Podczaskiego (Gaz. Lek. 1904) na punkt zamarzania mleka nie wpływa rasa, wiek krów, pasza, ani też pora udoju.

Serkowski pierwszy zastosował metodę kryoskopową przy badaniu mleka na rozcieńczenie wodą.

Dodatek do mleka środków konserwujących rozpuszczalnych obniża punkt zamarzania. Mleko gotowane w sposób zwykły również obniża punkt zamarzania, przeciwnie gotowane w naczyniu zamkniętym, nie zmienia go.

Na punkt zamarzania mleka mają wpływ tylko ciała w niem rozpuszczone; ciała będące w zawieszeniu, jak tłuszcz, kazeina, nie mają tego wpływu.

Mleko niezbiierane, śmietanka i mleko zbierane mają ten sam punkt zamarzania, jednakże mleko odtłuszczone za pomocą wirówki ma punkt zamarzania niższy o jedną setną stopnia (— 0.56°).

Przy oznaczaniu punktu zamarzania mleka w kryoskopie Beckmanna, należy je dokładnie wymieszać.

#### Badanie chemiczne mleka.

8. Badanie załamania światła serwatki mlecznej za pomocą refraktometru wykazuje 38,6 — 40,5 podziałek skali refraktometru. Dodatek 5% wody do mleka może być łatwo wykryty, gdyż zmniejsza refrakcję o 1 — 1,5 podziałek skali.

W celu oznaczenia refrakcji, przyrządza się z badanego mleka serwatkę w ten sposób: do 90 cz. mleka dodaje się 0,75 roztworu chlorku wapniowego, zaopatruje kolbę w chłodnicę zwrotną i wstawia

na 15 minut w wodę wrzącą. Po ostudzeniu przesącza się serwatkę kilkakrotnie aż do zupełnej przezroczystości. Zamiast chlorku wapniowego można użyć kwasu octowego (1 + 2) w stosunku 2 cz. na 100 cz. mleka i wstawić do kociołka w  $t^{\circ}$  100<sup>o</sup> na 5 minut.

Oznaczanie załamania się światła za pomocą refraktometru odbywa się w  $t^{\circ}$  17,5<sup>o</sup>.

9. **Opór elektryczny.** Woda przekroplona chemicznie czysta stawia przy przejściu prądu elektrycznego bardzo duży opór; jej przewodnictwo równa się tylko  $3 \times 10^{-6}$ .

Według Schnorfa przewodnictwo właściwe mleka zmienia się od  $38,69 \times 10^{-4}$  —  $62,99 \times 10^{-4}$ ; w 94% wypadków przewodnictwo zmieniało się tylko od  $43 \times 10^{-4}$  —  $57 \times 10^{-4}$  w  $t^{\circ}$  25<sup>o</sup>, to znaczy, że opór właściwy wynosił od 175 ohmów do 232,5 (maximum 258,5).

B i n a g h i znajduje następujące dane:

Mleko krowie normalne	47,97 — $49,78 \times 10^{-4}$
Mleko kozie normalne	47,01 — $49,96 \times 10^{-4}$
Mleko owcy normalne	49,43 — $51,72 \times 10^{-4}$

Przeciętne normalne mleko krowie przedstawia opór właściwy 218 ohmów w 18<sup>o</sup>, co odpowiada przewodnictwu  $45,87 \times 10^{-4}$ .

10. **K w a s o w o ś ć.** Mleko zaraz po wydojeniu posiada odczyn amfoteryczny, t. j. papierek lakmusowy niebieski zmienia na czerwony, a czerwony na niebieski. Mleko, znajdujące się w handlu, posiada zawsze odczyn kwaśny, skutkiem

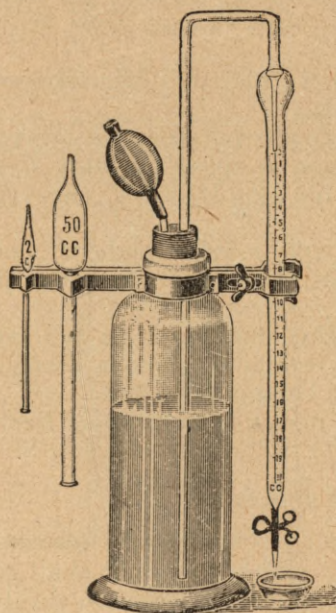
normalnego w nim rozwoju fermentacji mlecznej. Fenofaleina reaguje z mlekiem jak z kwasem. Im dłużej od czasu udoju mleko jest przechowywane, o tyle więcej tworzy się w nim kwasu mlecznego, wreszcie mleko kwaśniejze zupełnie.

W celu oznaczenia stopnia świeżości mleka, miareczkuje się wytworzony kwas  $\frac{1}{4}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego.

Odmierza się 50 cm<sup>3</sup> mleka, dodaje 2 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego fenofaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{4}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego. Zużyte cm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodowego mnoży się przez 2.

Ilość cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{4}$  n. roztworu wodorotlenku sodowego, wyrażona w procentach, wyraża stopień kwasowości.

Mleko świeżo wydojone posiada 2—4 stopnie, świeże mleko rynkowe 7—9,7 stopni kwasowości, a przy 15—16 stopniach kwasowości mleko ścina się w  $t^{\circ}$  zwykłej.

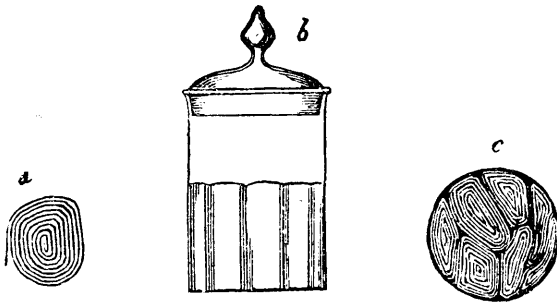


Rys. 76.

Przy ścisłych badaniach chemicznych oznaczanie kwasowości mleka należy przeprowadzać przez oznaczenie stężenia jonów wodo-

rowych metodą kolorymetryczną Soerensena, albo metodą elektrometryczną.

11. Oznaczenie wody i suchej pozostałości. Oznaczenie suchej pozostałości, a przytem wody w mleku odbywa się przez wyparowanie mleka do sucha. W tym celu mleko miesza się z wyżarzonym piaskiem, wysusza i waży. Robi się to najlepiej w małych blaszanych łódeczkach, aby po wysuszeniu można było łódeczki te przenieść do aparatu Soxhleta i oznaczyć tłuszcz w suchej pozostałości.



Rys. 77.

Najdogodniejszym jednak sposobem, zalecanym przez Dr. A. Wróblewskiego, a używanym przezemnie wielokrotnie z doskonałym wynikiem, jest następujący: wycina się z bibuły do sączenia paski długości metra, szerokości 2 — 3 cm., zwija je w rolki w ten sposób, aby pomiędzy oddzielnymi zwojami powstawały luki, i aby ściany zwojów jaknajmniej dotykały do siebie (rys. 77, a). Pięć do dziesięciu takich rolek wstawia się obok siebie do szklanej wagowej (rys. 77, b), suszy w ciągu ośmiu godzin w  $t^{\circ}$  100 — 105 $^{\circ}$ , ostudza w eksykatorze i waży. 10 — 20 cm<sup>3</sup> mleka odmierza się pipetą i następnie wylewa ostrożnie kroplami na powierzchnię wszystkich rolek, aby je równomiernie zmoczyć; mleko wsiąka w bibułę, nie zbierając się na dnie naczynka. Wreszcie suszy się rolki w ciągu ośmiu godzin w  $t^{\circ}$  100 — 105 $^{\circ}$ , poczem waży. Przyrost na ciężarze oznacza ilość suchej pozostałości.

Wady metod, używanych do oznaczania wilgoci w mleku, są dobrze znane każdemu chemikowi. Mleko tworzy przy suszeniu na swej powierzchni t. zw. kożuszek, który przeszkadza ułatwianiu się wody; dodatek kwasu octowego, spirytusu i t. p. nie usuwa w zupełności tej wady, a sprowadza inne.

Przy stosowaniu metody wyżej opisanej, nie używa się dodatków ubocznych, oprócz bibuły. Wielka powierzchnia, na której zostaje rozdzielone mleko, ułatwia parowanie wody.

12. Oznaczenie tłuszczu. Do oznaczenia tłuszczu w mleku istnieją rozmaite metody. Jeżeli do oznaczenia suchej pozostałości mleko było wyparowywane z piaskiem, to tłuszcz z tej

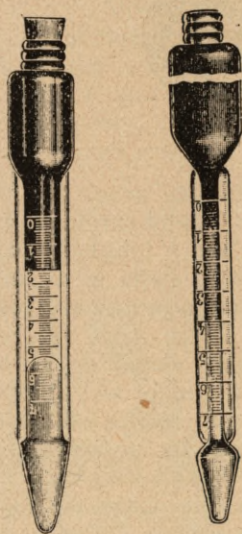
pozostałości wyciąga się w zwykłym aparacie Soxhleta za pomocą odwodnionego eteru. Najdogodniejszym i najczęściej używanym jest sposób Gerbera.

Metoda Gerbera polega na tem, że stężony kwas siarkowy rozpuszcza wszystkie składniki mleka oprócz tłuszczu, który spływa na powierzchnię płynu. Dla uwidocznienia tego rozdziału tłuszczu rozpuszcza się w alkoholu amyłowym i pozostałą warstwę roztworu tłuszczu w alkoholu amyłowym mierzy się w specjalnej próbówce.

Następujące przyrządy są potrzebne do wykonywania powyższej próby.

1. Butyrometry, jak wskazuje rys. 78, są to rurki zwężone z jednego końca i otwarte z szerszego. Zwężona część posiada 90 podziałek, a każda podziałka odpowiada  $0,1\%$  tłuszczu na wagę; otwarty koniec rurki zamyka się korkiem gumowym.

2. Statywy do butyrometrów, gdyż zwykle metodą tą robi się większą ilość oznaczeń.



Rys. 78.

3. Pipetka pojemności  $11\text{ cm}^3$  do odmierzenia mleka.

4. Pipetka do odmierzenia  $10\text{ cm}^3$  kwasu siarkowego.

5. Pipetka pojemności  $1\text{ cm}^3$  do odmierzenia alkoholu amyłowego.

6. Kąpiel blaszana.

7. Wirówka.

Odczynniki: 1) kwas siarkowy 1,82 — 1,825; 2) alkohol amyłowy 0,815 o punkcie wrzenia  $128 - 130^\circ\text{ C}$ .

Zazwyczaj wirówki są urządzone na 8 oznaczeń, ale najmniej można robić 2 oznaczenia, gdyż w wirówce musi być zachowana rywność (rys. 79, 80).

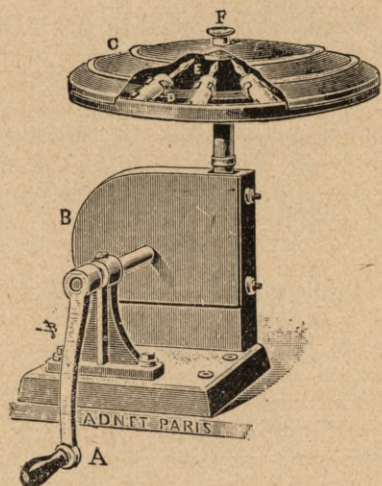
Do butyrometrów wlewa się po  $10\text{ cm}^3$  kwasu siarkowego stężonego, po  $11\text{ cm}^3$  mleka dobrze wymieszanego i  $1\text{ cm}^3$  alkoholu amyłowego, zamyka się korkiem gumowym, wkręcając go w otwór butyrometru, silnie skłóca, przyczem płyn się ogrzewa. Następnie wkłada się butyrometry do wirówki w ten sposób, aby wąskie końce były skierowane ku osi wirówki i wiruje się przez 5 minut. Po wyjęciu z wirówki butyrometry wkłada się do kąpieli wodnej, doprowadza do  $t^\circ 60 - 70^\circ$  i na skali butyrometru odczytuje wysokość warstwy tłuszczu, co wskazuje odrazu procentową zawartość tłuszczu w mleku (każda podziałka =  $0,1\%$  tłuszczu). Odczytywać należy według dolnego meniska, a przy mleku chudem według środkowej części meniska.

13. Oznaczenie ciał białkowych. W mleku znajdują się 3 rodzaje ciał białkowych: kazeina, albumina i globulina,

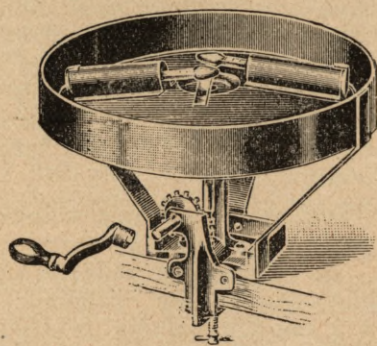


(A. Wróblewski dodaje jeszcze opalizynę). Średnio ilość ich wynosi  $3,5\%$ , w tem kazeiny  $3\%$ , albuminy  $0,4\%$ , globuliny  $0,1\%$ .

Ciała azotowe (białkowe), gotowane z kwasem siarkowym, z kwasem siarkowym i tlenkiem fosforowym ( $P_2O_5$ ) w obecności katalizatorów, jak chlorku platyny, tlenku miedziowego, siarkanu miedziowego, siarkanu potasowego, rtęci i in., zostają rozłożone, a znaj-



Rys. 79.



Rys. 80.

dujący się w nich azot przechodzi w siarkan amonowy; następnie z siarkanu amonowego przez gotowanie z ługiem sodowym zostaje wydzielony amoniak, który wprowadza się do mianowanego roztworu kwasu siarkowego i następnie nadmiar niezobojętnionego amoniakiem kwasu siarkowego miareczkuje się mianowanym roztworem wodorotlenku sodowego.

Przy wykonywaniu kilkuset prób mleka, wziętych ze szpitali i rynków warszawskich, spalałem ciała białkowe kwasem siarkowym z dodaniem siarkanu potasowego i siarkanu miedziowego.

Odważa się 10 — 20 g. mleka do kolby Kjeldahla, dodaje  $20\text{ cm}^3$  kwasu siarkowego stężonego, około 8 g. siarkanu potasowego i 0,2 siarkanu miedziowego; stawia się kolbę na siatkę w pozycji pochylej i ogrzewa z początku na ogniu słabym aż do wyparowania wody, następnie stawia się kolbę pionowo i ogrzewa na ogniu silnym aż do zupełnego spalania ciał organicznych, co poznaje się po tem, że zawartość kolby staje się przezroczysta, zlekką zabarwiona zielonkawo.

Po ochłodnięciu kolby przelewa się zawartość kolby do kolbki pojemności około  $800\text{ cm}^3$ , dodaje roztworu ługu sodowego (1+2) w nadmiarze aż do zabarwienia płynu na ciemno-niebiesko, —

nico strużek parafiny i, ogrzewając, przepędza wydzielony amoniak przez chłodnik do roztworu  $\frac{1}{4}$  n. kwasu siarkowego.

Z ilości otrzymanego amoniaku ( $1 \text{ cm}^3 \frac{1}{4}$  n. kwasu siarkowego odpowiada  $N : 4 = \frac{14}{4} = 3,5$  miligr. azotu) oblicza się ilość azotu, z ilości azotu przez pomnożenie przez 6,37 otrzymuje się ilość kazeiny (kazeina zawiera  $15,65\%$  azotu).

Prof. I. Zaleski w artykule o oznaczaniu azotu metodą Kjeldahla podaje w „Kosmosie“ następujące uwagi:

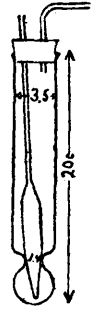
„1. W kwestji ilościowego oznaczania azotu metodą Kjeldahla istnieje obszerna literatura i liczne są przepisy, dotyczące postępowania przy spalaniu substancji lub związków organicznych z kwasem siarkowym. Sposób, polegający na dodawaniu do spalanej substancji siarczanów potasowego i miedziowego, zdaje się, jest najbardziej wskazany. Mniej więcej na  $5 \text{ cm}^3$  kwasu siarkowego dodawać należy około 2 g. siarczanu potasowego i mały kryształek siarczanu miedzi, wielkości łebka od szpilki, lub też kilka kropeł roztworu.

Podczas ogrzewania kolbka Kjeldahla powinna być umieszczona pochyło na zwykłej siatce żelaznej, lecz nie na siatce azbestowej. Do ogrzewania najlepiej nadaje się palnik o wązkim kominku, średnicy około 8 mm., w palnik dopuszcza się obficie powietrze, płomień z takiego palnika zaledwie swoim wierzchołkiem dotyka się siatki i rozżarza na niej niewielkie względnie kółko. Rozżarzone kółko powinno znajdować się w środku pod warstwą cieczy w kolbie i nie powinny się stykać z niemi ścianki kolby, nieprzykryte cieczą. Przy takim sposobie postępowania 1 —  $3 \text{ cm}^3$  moczu z  $5 \text{ cm}^3$  kwasu siarkowego i wspomnianymi dodatkami spalają się w ciągu 10 — 15 minut. W ostatnich czasach reakcja ta została jeszcze przyśpieszona, mianowicie, gdy ciemna ciecz zacznie się nieco wyjaśniać, należy palnik na  $\frac{1}{2}$  minuty odstawić, do cieczy dodać kilka kropeł  $30\%$ -go roztworu wody utlenionej, t. zw. perhydrolu, przy czem ciecz prawie całkowicie się odbarwia, następnie należy jeszcze ogrzewać w ciągu kilku minut. Jak wykazują nasze dotychczasowe oznaczenia porównawcze, dodatek perhydrolu nie ma ujemnego wpływu na otrzymane rezultaty“.

„2. Drugą część zabiegu przy oznaczaniu azotu metodą Kjeldahla, polegająca na destylacji, zostaje w ostatnich czasach rugowana przez sposób Folina o wiele prostszy, który polega na odpędzaniu amoniaku z cieczy zalkalizowanej prądem powietrza, wytwarzanym przez ssącą pompkę wodną. Przy tym sposobie zachodzi obawa, że amoniak, unoszony szybkim prądem powietrza, może się niecałkowicie pochłaniać przez kwas mianowany, będący w odbieralniku. Folin skonstruował specjalny wylot rurki, doprowadzającej prąd powietrza do kwasu, dzięki czemu powietrze dłużej pozostaje w zetknięciu z kwasem. Ten sam cel osiąga się, być może łatwiej, przez nadanie odbieralnikowi kształtu rurki, mającej na dole kulkę z przewężeniem, rurka zaś doprowadzająca powietrze jest na dole

rozszerzona, wskutek czego przedmuchiwane powietrze jeszcze powtórnie wchodzi w zetknięcie z kwasem, przedostając się przez wąską szczelinę pomiędzy przewężeniem odbieralnika a rurką. Kształt i wymiary takiego odbieralnika są podane na załączonym rysunku (rys. 81).

Objętość dolnej kulki równa się 10 lub 20 cm<sup>3</sup>, należy się przystosować z wymiarami kulki do ilości kwasu, jakiej wymaga analiza. Liczne oznaczenia i różne próby kontrolne, które wykonano w pracowni, stosując opisany powyżej odbieralnik, nie wykazały nigdy strat amonjaku. Przepuszczanie prądu powietrza w ciągu 45 minut wystarcza do całkowitego wypędzenia amonjaku z kolbki o pojemności około 150 cm<sup>3</sup>. Kolbka ta po zalkalizowaniu zawartości umieszcza się w kąpeli wodnej o temp. 75°. Po odłączeniu odbieralnika rurka doprowadzająca powietrze, wymywa się niewielką ilością wody i kwas miareczkuje się wprost w odbieralniku. W charakterze wskaźników stosować można bądź to sulfoalizarynian sodowy, bądź też czerwień metylową".



Rys. 81.

14. Oznaczenie cukru mlecznego. Cukier mleczny (laktoza) należy do grupy polisaccharydów niższych i posiada wzór  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ . Dzięki obecności grupy aldehydowej cukier mleczny redukuje w alkalicznym roztworze sole miedziowe, jakiej to własności nie posiada cukier trzcinowy, należący również do grupy polisaccharydów niższych.

Do wykonania próby należy wpięrcw przyrządzić odczynnik Fehlinga według przepisu: a) odważa się na wadze analitycznej 34,63 g. siarkanu miedziowego, świeżo przekrystalizowanego i wysuszonego pomiędzy bibułą ( $CuSO_4 + 5H_2O$ ), rozpuszcza w wodzie i dopełnia do objętości 500 cm<sup>3</sup>; b) odważa się na wadze aptecznej 173 g. winianu sodowo-potasowego i rozpuszcza się w 400 cm<sup>3</sup> wody i c) odważa się 51,6 g. wodorotlenku sodowego i rozpuszcza w 50—60 cm<sup>3</sup> wody. Roztwory b) i c) zlewa się razem i dopełnia starannie do 500 cm<sup>3</sup>. Wreszcie roztwór siarkanu miedziowego zlewa się z roztworem alkalicznym. Odczynnik ten powinien być robiony na świeżo.

Przed przystąpieniem do oznaczania cukru należy przyrządzić z mleka serwatkę w sposób następujący: 25 cm<sup>3</sup> mleka rozcieńcza się 400 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 10 cm<sup>3</sup> roztworu siarkanu miedziowego, takiego samego, jaki robi się do odczynnika Fehlinga, — 4 cm<sup>3</sup> norm. roztworu wodorotlenku sodowego i wreszcie 20 cm<sup>3</sup> roztworu nasyconego na zimno fluorowodoru sodowego. Po odstaniu osadu dopełnią się wodą do 500 cm<sup>3</sup> i przesąca przez sączek składany.

Odmierza się pipetą 100 cm<sup>3</sup> powyższej serwatki do parownicy, dodaje 50 cm<sup>3</sup> odczynnika Fehlinga i płyn ogrzewa się stopniowo do zawrzenia, utrzymując wrzenie przez 6 minut. Po usunięciu płomienia pozostawia się płyn w spokoju, na dnie parownicy osiada

ciężki osad czerwony tlenku miedziawego. Po odsączeniu przez sączek azbestowy tlenek miedziawy redukuje się na miedź metaliczną, sposobem, podanym przez Allina.

Sączek, na którym zbiera się osad tlenku miedziawego, przyrządza się z rurki ze szkła trudnotopliwego, około 1,3 — 1,5 cm. średnicy, której jeden koniec wyciąga się w ciekłą rurkę o średnicy 3 mm. Cała rurka powinna być długości 12 — 15 cm.

Wewnątrz rurki w miejscu, gdzie zaczyna się zwężenie wkłada się kawałek waty szklanej, a na nią warstwę azbestu drobnowłóknistego, przemytego potażem żrącym, kwasem azotowym i wodą. Azbest w rurce uciska się pałeczką szklaną, żeby się utworzyła dość szczelna warstwa grubości 1 — 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm.

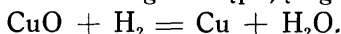
Przed użyciem tego sączka przesącza się przez niego wodę ciepłą pod zmniejszonym ciśnieniem, przyczem trzeba uważać, aby warstwa była tak szczelna, żeby woda przesączała się kroplami, a nie strumieniem. Następnie przemywa się sączek spirytusem, eterem i suszy w suszarce. Wreszcie po wysuszeniu sączek ten ogrzewa się w ogniu, ostudza w ekzykatorze i waży. Szerszy koniec tego sączka zamyka się korkiem z otworem, w który wstawia się szklany lejeczek.

Osad tlenku miedziawego zbiera się na sączku, przesączając możliwie szybko najpierw płyn z nad osadu pod pompką wodną, a potem osad zmywa się małym strumykiem wody ciepłej; gdyby osad przywarł do parownicy, należy go strącić pałeczką szklaną, na którą nałożono kawałek rurki gumowej.

Gdy cała ilość tlenku miedziawego będzie przeniesiona do sączka, przemywa się ją z początku wodą ciepłą, następnie spirytusem, wreszcie eterem, i wysusza.

Po wysuszeniu łączy się rurkę z przyrządem do wytwarzania wodoru i przepuszcza wodór przez 15 minut; przekonawszy się, że wodór wypędził zupełnie powietrze z rurki, ogrzewa się ostrożnie z różnych stron tę część rurki, gdzie znajduje się osad tlenku miedziawego. Po pewnym czasie tlenek miedziawy zaczyna czernieć, a następnie staje się czerwony, gdy zamieni się na miedź metaliczną. Ogrzewać trzeba 3 — 5 minut i uważać, aby tworząca się przy reakcji woda, była z rurki usunięta. Gdy redukcja będzie już zupełna, ostudza się rurkę, nie przerywając strumienia wodoru, przez przeciąg 15 minut i następnie waży się rurkę z zawartością.

Reakcja przechodzi według następującego równania:



Nie trzeba długo i silnie ogrzewać rurki, gdyż redukcja zaczyna się już w t° 140° C.

Ilość cukru, znajdującego się w tej ilości mleka, jaka została wzięta do próby, odczytuje się z tablicy Soxhleta, w której wskazano ilość cukru, odpowiadającą otrzymanej ilości miedzi metalicznej. Jeśli oznaczymy ilość tę przez „A” i weźmiemy pod uwagę, że odmierzone 25 cm<sup>3</sup> mleka było rozcieńczone do 500 cm<sup>3</sup> przy ro-

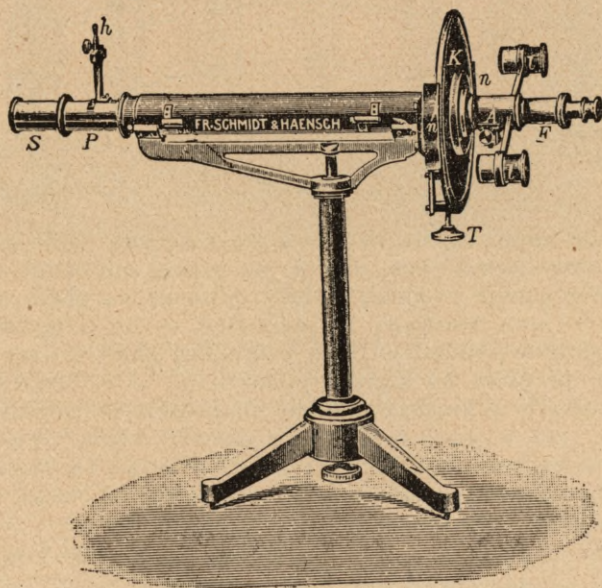
bieniu serwatki, i że do oznaczenia cukru były użyte 100 cm<sup>3</sup> serwatki, to znaleziony ciężar cukru mlecznego A odpowiadać będzie  $\frac{100}{500}$  serwatki, t. j. 5-ciu cm<sup>3</sup> badanego mleka; w dalszym rachunku, w celu otrzymania liczby procentowej cukru mlecznego, należy „A” pomnożyć przez 20 i podzielić przez liczbę, wyrażającą ciężar właściwy mleka:

$$\frac{A \times 20}{1,03} = \text{ilości cukru mlecznego w \%}$$

Tablicę Soxhleta, wykazującą ilość cukru mlecznego według otrzymanej przez redukcję ilości miedzi metalicznej, znaleźć można w każdym większym podręczniku badania mleka. Tutaj zaznaczamy tylko, że 1 mg. miedzi metalicznej odpowiada 0,73 mg. cukru mlecznego.

Zamiast dość kłopotliwego redukowania tlenku miedziowego na miedź metaliczną, można ułatwić sobie postępowanie w ten sposób, że osad tlenku miedziowego zbiera się przez przesączanie przez tygiel porcelanowy Gucza, przemywa go, wysusza i waży, a znaleziony ciężar tlenku miedziowego mnoży przez 0,888. Otrzymany iloczyn jest ciężarem miedzi metalicznej. W dalszym ciągu oblicza się, jak wyżej.

15. Oznaczenie cukru mlecznego za pomocą polarymetru. W dużej pracowni farmaceutycznej, w której znajduje się polarymetr, oznaczenie cukru mlecznego odbywa się szybko i dokładnie.



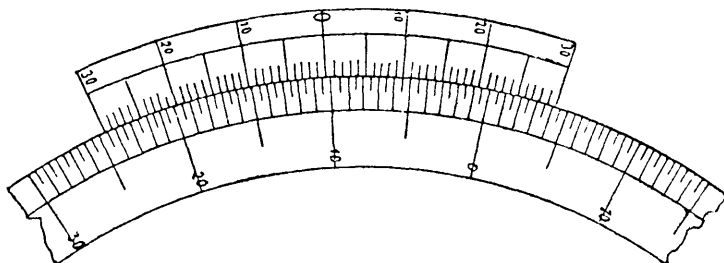
Rys. 82.

Najczęściej używanym polarymetrem jest aparat systemu L o r a n a z napół zaciemnionym polem widzenia i z podziałką na skali w postaci koła.

Połowa pola widzenia w przyrządzie jest zaciemniona płytką kwarcową określonej grubości.

Przy obrocie analizatora (pryzmatu Nicola) obie połowy pola widzenia stają się jednakowo ciemne. Pełne zaciemnienie pola widzenia nazywa się „uregulowaniem na zero”. Gdy do przyrządu wstawimy płyn badany, posiadający własność skręcania płaszczyzny polaryzacji, wtedy jedna z połówek pola widzenia staje się znowu jasna, druga zaś pozostaje ciemna. Analizatorem obraca się dotąd, aż całe pole widzenia stanie się znowu ciemne, poczem robi się odczyt na skali.

Skala w kształcie koła podzielona jest na 360 stopni (oznacza się je przez  $w$ ), a każdy stopień na półstopnie. Odczyt robi się na obracającej się skali pomiędzy punktem zerowym umocowanego noniusza i punktem zerowym skali, t. j. oblicza się o wiele stopni i półstopni został posunięty punkt zerowy skali względem punktu zerowego noniusza. W celu dokładniejszego odczytu każdy półstopień na noniuszu podzielony jest na 30 minut; liczba minut odczytuje się



Rys. 83.

na tej kresce noniusza, która zlewa się z kreską skali w jedną linię po stronie przeciwnej zera, niż ta, na której odczytuje się stopnie.

Na załączonym rysunku należy odliczyć na skali ruchomej od zera skali do zera noniusza 10 podziałek — co odpowiada 10 stopniom; przyczem pomiędzy 10-tą podziałką skali a zerem noniusza znajduje się przerwa na niecałe półstopnia. Aby oznaczyć tę wartość w minutach, oblicza się liczbę podziałek na noniuszu od zera w lewo (w tym wypadku) do tej podziałki, która zlewa się z podziałką skali ruchomej; w tym przykładzie będzie to 14-ta podziałka; a więc badany obiekt posiada skręcenie  $+ 10^{\circ} 14'$ ; znak  $+$  oznacza, że obiekt skręca płaszczyznę polaryzacji na prawo.

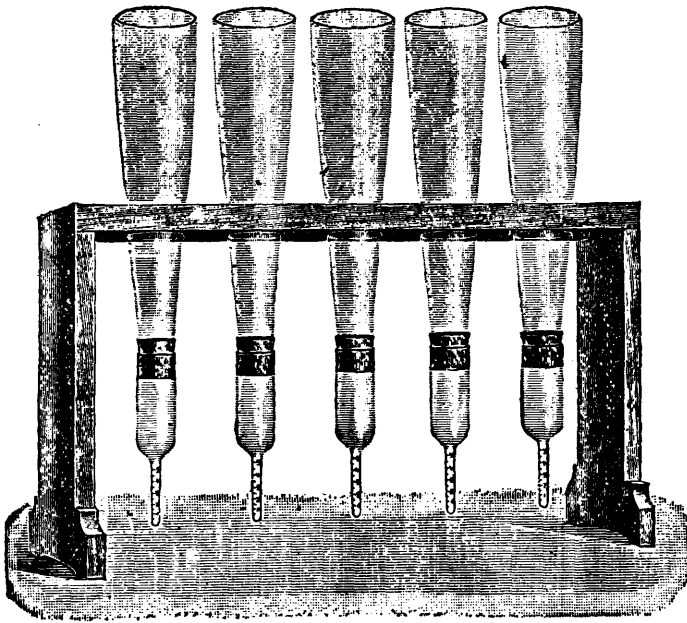
Każde oznaczenie należy zrobić nie mniej niż 5 razy, i z 5-iu wyników otrzymuje się średnią arytmetyczną.

Oznaczenie robi się w żółtym świetle sodowym. Potrzebne odczynniki są następujące:

1) 20% kwas siarkowy (314 g.  $H_2SO_4$  c. wł. 1.84 + 1186 g.  $H_2O$ )  
 i 2) mieszanina Scheibe'go, w celu przyrządzenia której rozpuszcza się 40 g. jodku potasowego w 200  $cm^3$  wody, do roztworu dodaje się 55 g. jodku rtęciowego i wstrząsa, poczem dopełnia wodą do 500  $cm^3$  i odsącza od nierozpuszczonej części jodku rtęciowego.

Odmierza się 75  $cm^3$  mleka, dodaje 7,5  $cm^3$  20%-go kwasu siarkowego i 7,5  $cm^3$  mieszaniny Scheibego, dopełnia wodą do 100  $cm^3$ , przesącza i bada w polarymetrze w rurce długości 400 mm.

W polarymetrze na pół zacienionym Schmidta i Haensch'a 1 stopień w  $t^0$  badanego płynu 17,5 $^0$  C, w rurce długości 400 mm., odpowiada 0,16428 g. cukru mlecznego w 100  $cm^3$  roztworu.



Rys. 84.

Aby uniknąć pomyłki, spowodowanej osadem, wytworzonym po dodaniu mieszaniny Scheibego, wynik oznaczenia mnoży się przez 0,94 przy oznaczaniu cukru w mleku pełnym, a przez 0,97 przy oznaczaniu cukru w mleku zbieranem.

16. Oznaczenie brudu w mleku. Każde prawie mleko zawiera dużo różnych nieczystości, które składają się z cząstek stałych, jak pył, kał i t. p. i wskazują na to, że krowy i obory były utrzymywane brudno.

Mleko, które zawiera więcej niż 10 mg. brudu w litrze, nie może być dopuszczone do sprzedaży, a tembardziej do użytku farmaceutycznego.

Są różne sposoby oznaczenia brudu w mleku, najmniej jednak kłopotliwy jest sposób, podany przez G e r b e r a.

Naczynia stożkowe, jakby odwrócone dnem do góry butelki, jak wskazuje rysunek 84, pojemności po  $\frac{1}{2}$  litra, są u dołu połączone zapomocą rurki gumowej z rureczkami szklanymi z podziałkami.

Zapomocą tych podziałek mierzy się zawartość brudu na objętość. Należy mleko zmącić, wlać do naczynia i pozostawić na 2 godziny w spokoju; następnie zlewa się mleko lewarkiem, pozostawiając w naczyniu mniej więcej 30—40 cm<sup>3</sup>. Na tę pozostałość nalewa się wody do pełna i pozostawia do odstania na godzinę; znowu zlewa się płyn lewarkiem, dolewa wody i w ten sposób powtarza się to tak długo, aż płyn będzie zupełnie przezroczysty; wtedy odczytuje się na skali rurki, jaką objętość zajmuje brud. W celu oznaczenia wagowego ilości brudu, zlewa się wodę lewarkiem, a pozostałą niewielką ilość wody wraz z brudem wylewa na sączek odważony, przemywa spirytusem i eterem, suszy w t° 100° i waży. Wynik wyraża się w miligramach na litr mleka.



Rys. 85.

17. Badanie mleka na świeżość. Po za oznaczeniem stopnia kwasowości mleka, przeprowadza się próby na zawartość fermentów: na reduktazy i katalazy.

a) Próba na reduktazy. W mleku znajdują się produkty fermentacyjne, zwane reduktazami, które mają własność redukowania błękitu metylenowego na ciało bezbarwne (leuko). O ile mleko jest świeższe, o tyle proces odbarwienia odbywa się wolniej.

Do przeprowadzenia próby potrzebny jest odczynnik, składający się z 1 g. błękitu metylenowego, rozpuszczonego w 20 g. alkoholu absolutnego i 29 g. wody przekroplonej. Odczynnik ten przed użyciem rozcieńcza się roztworem chlorku sodowego w stosunku 1 cz. odczynnika na 250 cz. wyjałowionego roztworu chlorku sodowego.

Do próbówki wyjałowionej wlewa się 4 cm<sup>3</sup> (lub mniej) mleka badanego, dopełnia do 10 cm<sup>3</sup> mlekiem przegotowanym, chłodnym i dodaje się 3 krople rozcieńczonego roztworu błękitu metylenowego. Następnie wlewa się do próbówki nieco parafiny płynnej, aby izolować płyn od powietrza, i wstawia się do termostatu na 2 godziny w t° 37°. Dla kontroli wstawia się do tego samego termostatu drugą próbówkę tak samo przyrządzoną, tylko z samym mlekiem przegotowanym (reduktazy giną podczas gotowania). Jeżeli w próbówce z badaniem mlekiem płyn zostanie odbarwiony przed upływem 2-ch godzin, to mleko należy uważać za nieświeże.

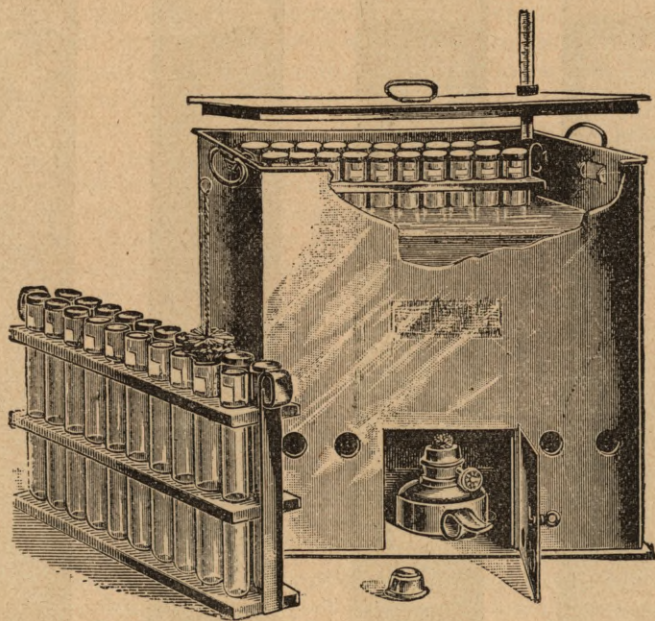




b) **Próba na katalazy.** Katalazy są to fermenty, które wydzielają z nadtlenu wodoru tlen. Katalaza jako ferment znajduje się w gruczołach mlecznych i jest produktem wydzielniczym, również znaczna część katalazy w mleku zawdzięcza pochodzenie swe bakterjom.

Próba polega na mierzeniu ilości tlenu, wydzielonego pod wpływem katalazy z nadtlenu wodoru. Próbę tę można wykonać najdokładniej w przyrządzie **L o b e c k a** (rys. 85).

Górną część przyrządu napełnia się wodą do kreseczki górnej, nieoznaczonej liczbą i otwór zamyka zakrętką metalową. Do dolnej części przyrządu wlewa się  $15\text{ cm}^3$  badanego mleka i wstawia na 15 minut do termostatu o  $t^{\circ} 37^{\circ}$ ; po upływie tego czasu dolewa się do tej części przyrządu, gdzie jest mleko,  $5\text{ cm}^3$   $1\%$ -go roztworu nadtlenu wodoru, miesza ostrożnie i wstawia do termostatu na 2 godziny.



Rys. 86.

Jeżeliby nie było termostatu w pracowni, można przyrząd zanurzyć w wodę o  $t^{\circ} 37^{\circ}$ .

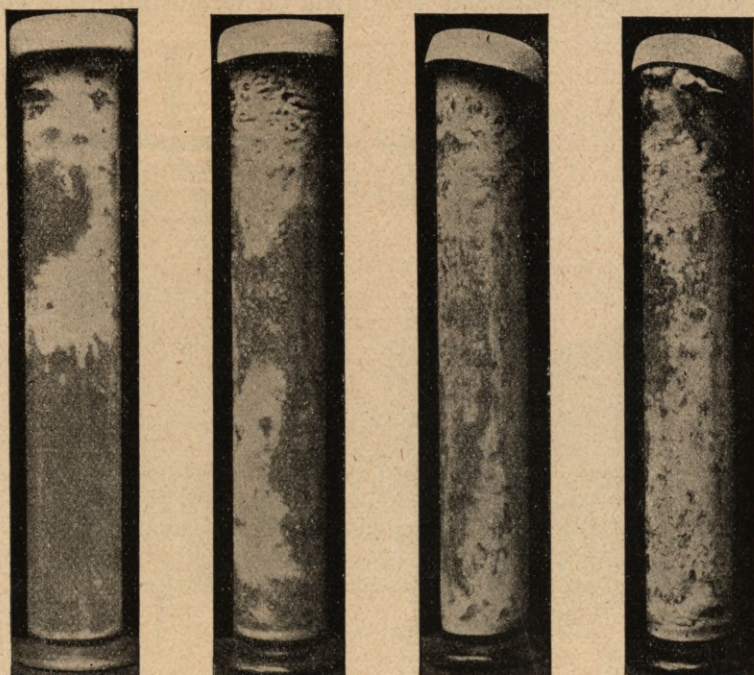
Wydzielony w ciągu 2-ch godzin tlen mierzy się w przyrządzie przez odczytanie na skali, a liczba ta jest „**liczbą katalazową**”. Liczba katalazowa mleka świeżego nie powinna przekraczać 2,5. Starsze mleko posiada liczbę katalazy 3 do 5, mleko patologiczne jeszcze większą.

18. **Próba fermentacyjna.** Najbardziej celową jest próba fermentacyjna, która w sposób łatwy pozwala na odróżnienie

mleka zdrowego od zanieczyszczonego szkodliwymi bakterjami. Polega ona na spowodowaniu w krótkim czasie rozmnożenia znajdujących się w mleku mikroorganizmów, które wywołują nienormalną fermentację mleka.

Do wykonania tej próby w większej ilości próbek mleka potrzeba mieć następujące przyrządy: 1) szereg próbek z przykrywkami pojemności mniej więcej 65 cm<sup>3</sup>; 2) statyw, w którym ustawia się próbki, i następnie cały zanurza w kąpeli wodnej; 3) kąpiel wodną, kształtem odpowiednio dostosowaną (rys. 86).

Próbki wraz z pokrywkami należy wyjąłować w sterylizatorze w powietrzu suchym w t° 150° C przez godzinę. Następnie nalewa się do próbek mleka badanego prawie do pełna, pokrywa



Rys. 87.

pokrywkami i wstawia wraz ze statywem do kąpeli wodnej. Wodę w kąpeli utrzymuje się przez 12 godzin w t° 38 — 40°. Po upływie tego czasu wyjmuje się statyw z próbkami z kąpeli i każdą próbkę ocenia osobno.

Mleko zdrowe i czyste powinno przedstawiać jednolity biały słup mleka niezmienionego, albo nawet skwaśniałego. Mleko, pochodzące od krów chorych, lub mocno zanieczyszczone, ścina się niejednolicie, wydziela zapach nienormalny, czasami zmienia barwę, najczęściej tworzą się gazy i skrzepy kazeiny.

Załączony rysunek 87 wskazuje szereg próbek mleka po dokonaniu próby fermentacyjnej, na którym wyraźnie przedstawia się mleko nienormalne.

19. Wykrycie domieszek konserwujących mleko i opóźniających kwasnienie. Pod względem sanitarnym dodawanie do mleka środków konserwujących jest niedozwolone, — tembardziej mleko, przeznaczone do przyrządzania leków lub odżywek, nie może zawierać nawet najniewinniejszych dodatków.

a) Wykrycie sody. Soda zobojętnia wytwarzające się w mleku kwasy, przez co opóźnia ścinanie się mleka, ale nie przeszkadza rozwijaniu się bakterji i wytwarzaniu produktów ich życia. Przeciwnie nawet, przez zobojętnienie kwasu mlecznego sodą niszczy się ten środek ochronny od bakterji, psujących mleko przez działanie peptonizujące, wytwarzanie toksyn, kwasu masłowego i in.

1) W celu wykonania próby, wlewa się do próbówki mniej więcej 10 cm<sup>3</sup> mleka normalnego, a do drugiej próbówki mleka badanego; następnie do obu próbówek dodaje się taką samą ilość 96% spirytusu i skłóca. Mleko, które zawiera sodę, nie tworzy na ścianach próbówki kłaczków kazeiny, a pokrywa je cienką warstwą jednostajną. Mleko normalne w tych warunkach pokrywa ściany próbówki mniej lub więcej dużymi kłaczkami kazeiny. Różnicę tę łatwo spostrzec, jeżeli przewrócić próbówkę do góry dnem. Sposób ten pozwala wykryć domieszkę 0,05—0,07% sody.

2) Do 10 cm<sup>3</sup> mleka badanego i do 10 cm<sup>3</sup> normalnego dolewa się po równej objętości 96% spirytusu i po kilka kropel 1%-go roztworu spirytusowego kwasu rozolowego. Mleko z sodą przybiera barwę różową.

b) Wykrycie boraksu i kwasu bornego. 50 do 100 cm<sup>3</sup> mleka badanego alkalinizuje się sodą albo mlekiem wapiennym, wyparowuje na kąpieli wodnej, i pozostałość przepala na małym ogniu. Otrzymany popiół rozpuszcza się w kwasie solnym, przesącza, i przesącz znowu odparowuje do sucha. Pozostałość zwilża się kwasem solnym rozcieńczonym, następnie nalewką ostrzyżową (Tinct. Curcumae) i wyparowuje na kąpieli wodnej do sucha.

Jeżeli popiół zawiera 0,5—1 mg. kwasu bornego, to zabarwi się na cynobrowo-wiśniowo.

Jeżeli do suchej pozostałości, otrzymanej w powyższy sposób, dodać spirytusu i zapalić, to w razie obecności boraksu lub kwasu bornego płomień zabarwi się na zielono.

c) Wykrycie kwasu salicylowego. 100 cm<sup>3</sup> mleka rozcieńcza się taką samą ilością wody o t° 60°, dodaje 8 kropel kwasu octowego i 8 kropel roztworu azotanu rtęciowego, skłóca i przesącza. Przesącz wlewa się do rozdzielacza, dodaje 50 cm<sup>3</sup> eteru i wstrząsa; następnie oddziela się warstwę eterową, wyparowuje na kąpieli wodnej i do pozostałości dodaje kilka kropel 1% roztworu chlorku żelazowego. W razie obecności kwasu salicylowego powstaje zabarwienie fioletowe.

d) **Wykrycie kwasu będzwinowego.** Do parownicy odmierza się 250 cm<sup>3</sup> mleka, dodaje wody barytowej do odczynu alkalicznego, wyparowuje na kąpeli wodnej do mniej więcej 60 cm<sup>3</sup>, dodaje gipsu w proszku i wyparowuje do sucha. Suchą pozostałość proszkuje się, zwilża rozcieńczonym kwasem siarkowym i skłóca kilkakrotnie z 50%-ym spirytusem. Roztwór spirytusowy w odczynie kwaśnym zobojętnia się wodorotlenkiem barowym, odparowuje do niewielkiej objętości, zakwasza kwasem siarkowym, i wydzielony kwas będzwinowy rozpuszcza się w eterze przez dokładne wyklócenie. Po wyparowaniu eteru w t<sup>o</sup> zwykłej, otrzymuje się w pozostałości czysty kwas będzwinowy, który rozpuszcza się w wodzie. Do wodnego roztworu dodaje się kilka kropel octanu sodowego i chlorku żelazowego — powstaje osad czerwony będący będzwinianem żelaza. Jeżeli pozostałości po wyparowaniu eteru nie rozpuszczają w wodzie, lecz w małej ilości alkoholu absolutnego, dodać stężonego kwasu siarkowego i ogrzać do zawrzenia, to otrzyma się ester będzwinowy, charakteryzujący się zapachem.

e) **Wykrycie formaliny.** Formalinę chętnie dodają do mleka w celu konserwowania, z powodu jej własności silnie bakterjobójczych, ponieważ ta ilość, jaką dodają do mleka (1 : 25 000 albo 1 : 40 000) nie zdradza się ani zapachem ani smakiem.

Wykrywa się formalinę następującymi sposobami: 1) dodaje się do mleka fenylhydrazyny, roztworu wodorotlenku sodowego i roztworu nitroprussydki sodowego. W razie obecności formaliny mleko zabarwia się silnie niebiesko. Za pomocą tej reakcji można wykryć formalinę w rozcieńczeniu 1 : 50 000.

2) Do mleka dodaje się fenylhydrazyny, kwasu solnego w znacznej ilości i kilka kropel roztworu chlorku żelazowego (Fe<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub>). W razie obecności formaliny mleko zabarwia się na eozynowo-czerwono.

Mleko bez formaliny w pierwszej i drugiej próbie pozostaje zabarwione normalnie.

3) Mleko i kwas solny (c. wł. 1,19) w równych częściach ogrzewa się z kilkoma kryształkami waniliny. Mleko, zawierające formalinę, zabarwia się zależnie od jej ilości albo na fioletowo, malinowo, albo na żółto. Jest to reakcja bardzo czuła.

Należy przestrzegać wskazanej kolejności dodawania odczynników.

f) **Wykrycie nadtlenu wodoru.** Dodawanie nadtlenu wodoru w postaci wody utlenionej do mleka w celu konserwowania, jest środkiem często stosowanym, ponieważ woda utleniona z czasem rozkłada się i wykryć jej niepodobna. Jest jednak jako środek konserwujący słabsza niż formalina, działa w stosunku 1 cz. nadtlenu wodoru (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) na 12000 cz. mleka.

Nadtlenek wodoru wykrywa się w sposób następujący:

1) Jeżeli do mleka z wodą utlenioną dodać kilka kropel kleiku skrobiowego jodowo-cynkowego, to powstanie zabarwienie niebieskie.

2) Dodaje się do mleka kilka kropeł roztworu dwuchromianu potasowego, rozcieńczonego kwasu siarkowego i eteru i skłóca; w razie obecności nadtlenu wodoru warstwa eterowa zabarwi się na niebiesko skutkiem utworzenia się kwasu  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

3) Do 10  $\text{cm}^3$  mleka dodaje się 10 kropeł 1 $\%$ -go roztworu kwasu wanadowego w rozcieńczonym kwasie siarkowym — w razie obecności nadtlenu wodoru, powstaje zabarwienie czerwone.

Ilościowe oznaczenie nadtlenu wodoru może być przeprowadzone w serwatce mleka jodometrycznie.

Do 25  $\text{cm}^3$  mleka dodaje się 0,5  $\text{cm}^3$  kwasu siarkowego rozcieńczonego (1 : 3), przesącza i do 5  $\text{cm}^3$  przezroczystego przesącza dodaje się 10  $\text{cm}^3$  roztworu 10 $\%$ -go jodku potasowego i jeszcze 0,5  $\text{cm}^3$  kwasu siarkowego. Po skłóceniu odstawia się w miejsce ciemne na 4 godziny i miareczkuje wydzielony jod podsiarczynem sodowym.

20. Sposoby dla odróżnienia mleka gotowanego od surowego. Za pomocą różnych reakcji można odróżnić mleko surowe od gotowanego, a nawet mleko ogrzewane do temperatury, w której ścina się białko (56° — 75° C.), albo do temperatury, wstrzymującej działalność fermentów mlecznych (70 — 80°).

1) Do pewnej ilości mleka dodaje się soli kuchennej, dopóki przestanie się rozpuszczać i pewna jej ilość zbierze się na dnie. Następnie ogrzewa się roztwór soli w mleku do t° 30 — 40° i przesącza. Sól strąca kazeinę, a nie strąca albuminy.

Jeżeli mleko badane było przegotowane, to przesącz po zagotowaniu nie maści się, gdyż albumina, strącona przy poprzednim gotowaniu, pozostaje na sączku wraz z kazeiną, strąconą solą; gdyby zaś mleko zawierało niewielką domieszkę mleka surowego, to przesącz po zagotowaniu mętniałby od strąconej dopiero wtedy albuminy (sposób R ü b n e r a).

2) Mleko surowe po dodaniu kilku kropeł nalewki gwajakowej (Tinct. Guajaci e ligno) zabarwia się po upływie kilku sekund na niebiesko; mleko, ogrzane do 80°, nie zabarwia się, gdyż w tej temperaturze ginie peroksydaza, ferment utleniający.

Aby reakcja się udała, nalewka gwajakowa musi być bardzo ściśle przyrządzona; można również zamiast niej używać roztworu żywicy gwajakowej w acetonie (odczyn A r n o l d a).

3) Do 5  $\text{cm}^3$  mleka dodaje się jedną kroplę rozcieńczonej wody utlenionej (0,3 $\%$   $\text{H}_2\text{O}_2$ ), następnie 2 krople 2 $\%$ -go roztworu wodnego parafenylendiaminy ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)$  1,4), i wstrząsa energicznie. Jeżeli do mleka przegotowanego było dodane choćby 10 $\%$  mleka surowego, albo jeżeli mleko było ogrzane nie wyżej, niż do t° 78° C., to powstaje zabarwienie niebiesko-indygowe. Przy ogrzaniu mleka do 80° C. zabarwienie niebieskie nie powstaje (odczyn S t o r c h a).

Do 10  $\text{cm}^3$  mleka badanego dodaje się 2  $\text{cm}^3$  4 $\%$ -go roztworu spirytusowego benzydyny, 2 — 3 krople kwasu octowego i 2  $\text{cm}^3$  3 $\%$ -ej wody utlenionej. Mleko surowe zabarwia się na jasnoniebiesko.

Wodę utlenioną należy dolewać po ściance próbówki.

Jeżeli mleko było ogrzane do 78°, to zabarwienie nie powstaje (odczyn Wilkinsohna i Petersa).

**Przetwory mleczne.** Na przetwory mleczne farmaceuta powinien zwrócić bacniejszą uwagę. Przedewszystkiem w miejscowościach tych, gdzie niema specjalnych zakładów mleczarskich, dostarczających dobrego, pewnego, wyjałowionego mleka, albo odpowiednio spreparowanego dla niemowląt, apteka powinna rolę tę wziąć na siebie. Będzie to w interesie ludności, jak też i apteki, w której przygotowanie leków według recept wzoru dawniejszego zmniejsza się; będzie to przystosowaniem się do nowych warunków.

Sprowadzanie do Polski mleka skondensowanego, mączek odżywczych mlecznych, uważać należy za zbrodnię niedołęstwa.

I tutaj farmaceuci są obowiązani do podjęcia inicjatywy zakładania fabryk tych przetworów.

Przetwory mleczne dzielimy na: a) przetwory, przyrządzane *ex tempore* na użytek doraźny; b) przetwory fermentowane i c) przetwory trwałe.

Do pierwszych należą: mleko pasteryzowane, sterylizowane, buddyzowane, homogenizowane i humanizowane.

Do przetworów fermentowanych: kefir, kumys, yogourt, mazun.

Do przetworów trwałych: mleko skondensowane, mleko w proszku i mączka mleczna odżywcza.

**Mleko pasteryzowane.** Pasteryzacją nazywamy rodzaj sterylizacji, polegający na działaniu niszczącym na bakterje wysokiej temperatury i związków chemicznych, znajdujących się w mleku, jak kwas mleczny.

Mleko w butelkach ogrzewa się w przeciągu 20 — 25 minut w t° 70 — 80° C.

**Mleko sterylizowane.** Pod nazwą wyjaławiania mleka lub sterylizacji rozumieć należy doszczętne wytepienie i zniszczenie w niem wszelkich drobnoustrojów, zarówno fermentacyjnych, jak i chorobotwórczych.

Steryliczacja mleka odbywa się w przyrządzie Soxhleta, składającym się z blaszanego cylindra szerokiego z przykrywą, w której umieszczono termometr, i rusztem, tworzącym podwójne dno.

Na dno naczynia wlewa się nieco wody, na ruszcie ustawia butelki, napełnione mlekiem, nakłada pokrywę z termometrem i stawia naczynie na ogień. Woda w sterylizatorze powinna wrzeć przez 45 minut, poczem butelki z mlekiem, szczelnie zatkałe, należy szybko ochłodzić.

**Mleko buddyzowane** jest tak nazwane od wynalazcy metody, Budde. Metoda ta wyjaławiania mleka polega na dodaniu do litra mleka 0,05 g. dwutlenku wodoru (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), który niszczy bakterje i zarodniki, a sama się rozkłada. Mleko to posiada czasami smak nieprzyjemny.

**Mleko homogenizowane.** Homogenizacja mleka polega na rozdrabnianiu kulek tłuszczowych, przez co stają się drobniejsze i jednorodne (homogeneous) i nie tak szybko oddzielają się od mleka chudego. Do tego potrzebne są specjalne maszyny. Mleko, tłoczone między dwiema gładkimi powierzchniami pod ciśnieniem 250 atmosfer, rozdrabnia się w postaci bardzo jednolitej zawiesiny, przeciskając się przez drobniutkie otwory i uderzając z siłą o płytę agatową.

**Mleko humanizowane.** Mleko krowie różni się od mleka kobiecego większą zawartością kazeiny, przez co jest niestrawne dla niemowląt, ponieważ kazeina ścina się w żołądku w duże kłaczkki.

Różnica składu mleka kobiecego i krowiego jest następująca:

W 100 cz. mleka	Mleko kobiece	Mleko krowie
Kazeiny	1,00	3,00
Albuminy	0,52	0,50
Laktozy	6,50	4,50
Tłuszczu	3,50	3,50
Popiołu	0,25	0,75

Jak widzimy, mleko kobiece zawiera mniej kazeiny, mniej ciał mineralnych, zaś więcej cukru mlecznego. Zawartość tłuszczu jest jednakowa, tylko tłuszcz w mleku krowiem bogatszy jest w kwasy lotne.

Mleko kobiece zawiera więcej lecytyny, niż mleko krowie. Według Stoklasa stosunek zawartości fosforu w połączeniu organicznym w mleku kobiecym do zawartości w krowiem przedstawia się w ten sposób:

Kwas fosforowy	Mleko kobiece	Mleko krowie
z kazeiny	0,132 g.	0,588 g.
z lecytyny	0,171 g.	0,091 g.
z nukleiny	0,171 g.	0,087 g.

Aby upodobnić mleko krowie do mleka kobiecego, należy postępować według wskazań Vigier'a, Gaertner'a, Backhaus'a, Dufour'a albo Budin'a i Michel'a.

1. **Metoda Vigier'a.** Pewną ilość mleka krowiego dzieli się na dwie części; jedną część odstawia na bok, z drugiej części po kilku godzinach odstania zbiera się śmietankę, którą wlewa się do części pierwszej. Do pozostałego mleka zbieranego dodaje się podpuszczki i wstawia do termostatu o t° 37°. Po ścięciu się sernika, odcedza się serwatkę, którą wlewa się do pierwszej części wzbogaconego śmietanką mleka. Po zmieszaniu wlewa się do butelek i sterylizuje.

Mleko krowie, w ten sposób upodobnione do mleka kobiecego, posiada barwę zlekka różowawą i konserwuje się doskonale.

2. **Metoda Gaertnera.** Mleko krowie rozcieńcza się pół na pół wodą wrzącą, ażeby ilość kazeiny odpowiednio zmniejszyć, i odwirowuje. Z wirówki wypływa jednym otworem śmietan-

ka, drugim mleko chude, zawierające część kazeiny. Śmietankę się zatrzymuje, a mleko chude odrzuca. Do śmietanki tej dodaje się 20 — 25 g. cukru mlecznego na litr, rozlewa w butelki i sterylizuje. Mleko nosi nazwę „mleko tłuste Gaertnera”. Posiada barwę białawą, konserwuje się dobrze, ale ma tę wadę, że na powierzchni zbierają się łatwo grudeczki masła i jest ubogie w sole mineralne.

3. *Metoda Backhousa*. Mleko krowie odwirowuje się i do mleka chudego dodaje się trypsyny i podpuszczki, utrzymując w t° 35° — 40° przez pół godziny. Kazeina zostaje częściowo strącona, a częściowo wraz z albuminą strawiona. Przepędza się przez sito jedwabne, a do cedzonki, zawierającej do 2% ciał azotowych, dodaje się śmietankę w ilości takiej, aby mleko to zawierało 3,5% tłuszczu. Następnie dodaje się jeszcze 20 — 25 g. cukru mlecznego na litr, rozlewa do butelek i sterylizuje w t° 105° C. przez pół godziny.

4. *Metoda Dufoura*. Mleko krowie pozostawia się do odstania w naczyniu, używanem do dekantacji, na 3 — 4 godzin. Po upływie tego czasu zabiera się  $\frac{1}{3}$  część mleka odtłuszczonego, t. j. ze spodu naczynia, i dodaje do niego taką samą ilość 4%-go roztworu cukru mlecznego. Po dodaniu 1 g. chlorku sodowego na litr tego mleka, rozlewa się w butelki i sterylizuje.

5. *Metoda Budina i Michela*. Do litra mleka krowiego po wysterylizowaniu, dodaje się 50 cm<sup>3</sup> wyciągu trzustkowego (z trzustki cielęcej) w wodzie chloroformowej i utrzymuje przez godzinę w t° 37° C. Następnie dodaje się 500 cm<sup>3</sup> roztworu, składającego się z 24 g. cukru mlecznego i 50 g. syropu zwykłego (*Sirupus simplex*), wlewa do butelek i sterylizuje.

Do przyrządzania mleka dla niemowląt, t. zw. mleka humanizowanego, należy brać mleko krowie ze znanych obór, będących pod stałą kontrolą lekarzy weterynarii, sterylizować umiejętnie, najlepiej pasteryzować, i zachowywać czystość nieskazitelną. Mleko humanizowane powinno być użyte w ciągu 24 godzin.

Mleko do wstrzykiwań śródmięśniowych stosuje się w postaci serwatki (*lactoserum*). Przyrządza się ją przez strącenie sernika podpuszczką albo kwasem cytrynowym, następnie zobojętnia roztworem wodorotlenku sodowego, wyjąławia za pomocą przesączania przez świecę i napełnia aseptycznie ampułki po 10 cm<sup>3</sup>.

Mleko fermentowane używane jest oddawna pod rozmaitemi postaciami, jako środek spożywczy i leczniczy, działający biologicznie, ułatwiający trawienie. Nasze mleko kwaśne, rosyjska „prostokwasza”, kefir, kumys, mleko bułgarskie, znane są powszechnie. Działanie na organizm ludzki mleka fermentowanego polega na działaniu kwasu mlecznego, znajdującego się w niem, na bakterje gnilne.

W laboratorjum farmaceutycznym mogą być przyrządzane: kefir, kumys, yogourt.





a) **Kefir**. Kefirem nazywamy napój, przyrządzony z mleka krowiego przy pomocy właściwego fermentu, zwanego grzybkim kefirowym. Napoju tego od niepamiętnych czasów używają jako pokarmu mieszkańcy północnej części gór kaukaskich pod różnymi nazwami: kefir, kapir, kifir, kepu.

Ferment, używany do przyrządzania kefiru, przedstawia się w postaci grudek rozmaitej wielkości, podobnych do kalafiora, w stanie suchym barwy żółtej lub ceglastej, w stanie zaś wilgotnym barwy białawej.

Ziarna kefirowe są złożone przeważnie z dwóch części morfologicznych: komórek drożdżowych (*Saccharomyces cerevisiae*), i właściwych bakterji, mających postać cylindrycznych nitki lub pałeczek i ich zarodników (*Dispora caucasica*).

Ferment kefirowy plemiona górskie Kaukazu nazywają „prosem proroka“, albo ziarnami kefirowymi, u nas zaś nosi on nazwę grzybków kefirowych.

Grzybki kefirowe, dodane do mleka, wywołują dwa rodzaje fermentacji: alkoholową i mleczną; produktami więc fermentacji są alkohol etylowy, kwas mleczny, kwas węglowy, oraz bardzo małe ilości kwasu octowego, gliceryny, kwasu bursztynowego. Zawartość białka w kefirze nie podlega zmianom, kazeina znajduje się tylko w postaci bardzo drobnych kłaczków, co ma ważne znaczenie dla wartości dyetycznej kefiru.

Skład chemiczny kefiru, wyrabianego w Warszawie, dokonany przez L. N e n c k i e g o i P. R a k o w s k i e g o, jest następujący:

W 100 cz.	1 dniowy	2 dniowy	3 dniowy
C. wł.	1,032	1,026	
Ogólna ilość ciał białkowych	3,935	4,150	3,698
Kazeina	2,755	2,985	2,740
Albumina	0,670	0,580	0,372
Acidalbumina	0,310	0,385	0,200
Hemialbumoza	niema	0,200	0,230
Pepton	ślady	ślady	0,156
Alkohol	0,41	0,81	1,20
Kwas mleczny	0,51	0,43	0,83
Kwas węglowy	0,03	0,03	0,16
Cukier mleczny	2,04	1,82	0,37
Popiół	0,61	0,68	0,68

Sposobów przyrządzania kefiru z mleka krowiego jest kilka. Niżej podajemy metody, sprawdzone przez aptekarza E. G e s s n e r a, z którego broszury dane te czerpiemy.

Przedewszystkiem należy przekonać się, czy grzybki kefirowe są zdrowe i czy nie są fałszowane. Dobre, zdrowe grzybki kefirowe przedstawiają się w postaci suchych, twardych grudek rozmaitej wielkości o barwie żółtej lub ceglastej. Rozmoczone w wodzie bieleją, mięknią i pęcznieją, powiększając dość znacznie swoją objętość, stają się przytem sprężystymi i przedstawiają się wtedy w postaci

grudek, nieforemnie rozgałęzionych na jednej wypukłej tylko stronie i prawie zupełnie gładkich na odwrotnej wklęsłej stronie.

Grzybki fałszowane, jakie bywają przyrządzane z kawałków ciasta z dodatkiem drożdży piwnych i mieszane z prawdziwymi, odróżnia się po tem, iż namoczone w wodze nie posiadają charakterystycznej sprężystości, dają się rozcierać w palcach i z nalewką jodową zabarwiają się na niebiesko.

Dobre grzybki kefirowe należy przedewszystkiem tak przygotować, aby mogły działać, t. j. być t. zw. zaczynem. W tym celu moczy się je w wodzie ciepłej, zmieniając wodę kilka razy, aż wreszcie dokładnie rozpęczniałe grzybki odcedza się od wody i dodaje w ilości dwóch łyżek stołowych do półtorej szklanki mleka, znajdującego się w butlu o szerokim otworze. Butel ten przykrywa się muslinem i pozostawia w miejscu ciepłym o t° 15 — 17° C., dopóki grzybki nie wypłyną na powierzchnię. Przez pierwsze 2 godziny należy mleko z grzybkami kefirowymi kilka razy dokładnie zmieszać.

Świeże, t. j. pierwszy raz użyte grzybki kefirowe, podnoszą się do góry bardzo wolno i wypływają na powierzchnię dopiero po upływie 2 do 8 godzin, a niekiedy nawet i później. Jeżeli zaś grzybki były niedawno w użyciu, a raczej służyły stale do przyrządzania kefiru, to wypływają na powierzchnię prędzej.

Gdy tylko pewna część grzybków kefirowych wypłynie na powierzchnię mleka, otrzymuje się tak zwany zaczyn; wtedy odcedza się płyn przez muslin lub sitko, a na pozostałe grzybki kefirowe nalewa w temże naczyniu niewielką ilość mleka i pozostawia w miejscu chłodnym do dnia następnego.

Pierwszy zaczyn nie jest jeszcze zupełnie dobry, z tego powodu należy go wylać i w dalszym ciągu przyrządzać w ten sam sposób. Grzybki doskonale ożywione dają dopiero dobre zaczyny.

Do wyżej przygotowanego zaczynu dodaje się  $\frac{3}{4}$  szklanki mleka zbieranego, przegotowanego, dokładnie skłóca i wlewa niezupełnie pełno do czystej butelki, która powinna być natychmiast zakorkowana starannie i pozostawiona aż do zgęstnienia kefiru w t° 20° C. Po upływie 18 do 24 godzin mleko w butelce przybiera konsystencję śmietany, wtedy skłóca się i pozostawia butelkę, leżącą w miejscu chłodnym w t° 10 — 12° C., i co 2 godziny silnie skłóca.

W ten sposób przyrządzony kefir nosi nazwę jednodniowego, t. j. słabego. Zawiera on nieznaną ilość kwasu węglowego, jest gęsty, posiada smak przyjemny, orzeźwiający, nieco kwaskowaty i nie powinien zawierać zserowaciałych strzępów.

Jeżeli kefir jednodniowy przetrzymamy w miejscu chłodnym przez dobę, to otrzymamy kefir dwudniowy, t. j. średni, a przetrzymany przez dwie doby nazywa się kefirem trzydniowym, t. j. mocnym.

Należy pamiętać o tem, ażeby zawartość butelki skłócać codziennie najmniej co 2 lub 3 godziny.

Grzybki kefirowe, odcedzone od zaczynu, przemywa się do-

kładnie wodą i używa do przyrządzania nowych ilości kefiru. Żle przemyte grzybki kefirowe, na których pozostaje ścięty sernik, psują się i tracą siłę fermentacyjną.

Drugi sposób przyrządzania kefiru jest następujący:

20 g. suchych grzybków kefirowych oblewa się wodą ciepłą, zmieniając wodę kilka razy w ciągu doby, następnie, po odlaniu wody, nalewa się na grzybki mleka zbieranego codziennie, dopóki nie staną się białe i sprężyste. Tak przyrządzone grzybki umieszcza się w butlu o szerokim otworze, wlewa litr mleka zbieranego i pozostawia, często mieszając, przez 7 do 8 godzin. Po upływie tego czasu odciedza się grzybki przez sitko lub muślin, a płyn wlewa się do butelek, silnie je zakorkowuje i pozostawia w temperaturze 20° C. aż do zgęstnienia, i t. d.

Można również przyrządzić kefir w ten sposób, że butelkę kefiru trzydniowego rozlewa się po równej części do 3-ch butelek, poczem dopełnia je mlekiem zbieranym, przegotowanym, zakorkowuje i pozostawia w temperaturze pokojowej aż do zgęstnienia.

Mleko, służące do wyrobu kefiru, powinno być świeże, przegotowane i odśmietankowane. Ostatni warunek jest konieczny, ażeby uniknąć niepożądanego fermentacji masłowej.

Dobrze przyrządzony kefir przedstawia się w postaci jednolitego płynu gęstawego, nie rozdzielającego się zbyt szybko na dwie warstwy. Przy otwarciu butelki powinien się cokolwiek pienieć, smak posiadać przyjemny, kwaskowaty. Smak gorzkawy, nieprzyjemny i zapach zjeżdżały kefiru zależą od obecności w nim kwasu masłowego i in., i wskazują na niedokładne przyrządzenie kefiru, lub na użycie mleka bardzo tłustego.

Grzybki kefirowe podlegają częstokroć różnym chorobom. Choroby te pochodzą albo wskutek nie czysto utrzymywanych naczyń, złego przepłukiwania grzybków, albo wskutek wysokiej temperatury podczas fermentowania. Choroby te są: k w a ś n i e n i e i z e ś l u z o w a c i e n i e.

Grzybki, dotknięte chorobą kwaśnienia, odznaczają się silnym zapachem kwaskowatym, prędko ścinają mleko, i kefir za pomocą nich przyrządzony, rozdziela się łatwo na dwie warstwy.

Ześluzowacenie grzybków charakteryzuje się tem, że ziarna są miękkie, z łatwością rozgnięta się je w palcach i tworzą śluzowatą, ciągnącą się masę. Choroba ta jest bardzo zaraźliwa dla innych zdrowych grzybków kefirowych i dla tego też należy ziarna chore starannie wybrać, a pozostałe grzybki przemyć kilkakrotnie najpierw bardzo słabym roztworem sody, następnie 2% -wym roztworem winianu jednopotasowego, — a w końcu wymyć je wodą, zalać mlekiem i pozostawić w chłodnym miejscu przez kilka tygodni, zmieniając mleko dwa razy tygodniowo. Ześluzowaciałe grzybki kefirowe można jeszcze poznać po tem, że podczas przemywania utrzymują się dość długo na powierzchni wody.

**Kefir z żelazem.** W chwili, gdy do zaczynu dolewa się mleka, dodaje się na litr kefiru 0,1 g. mleczanu żelazowego (*Ferrum lacticum*).

**Kefir pepsynowy.** Do litra kefiru dodaje się 0,75 g. pepsyny.

Kefir może być również przyrządzany z **arsenem**, **jodem**, **kreozotem** i t. p.

**b) Kumys.** Również produktem fermentacji mieszanej jest kumys. Otrzymuje się on przez fermentację mleka kobyłego, wywołaną specjalnymi bakterjami kumysowymi, bakterjami kwasu mlecznego (*Bac. Acidi lactici*) i drożdżami (*Saccharomyces*). Cukier mleczny w mleku kobyłem podlega fermentacji częściowo alkoholowej, a częściowo kwasu mlecznego i wytwarza się wtedy alkohol, bezwodnik węglowy, kwas mleczny. Kazeina ścina się w postaci bardzo drobnych strzępów, częściowo przechodząc w pepton i acidalbuminę, które są rozpuszczone.

Ażeby przyrządzić kumys, trzeba umieć przyrządzić zaczyn, zwany „katak”. Katak miesza się z mlekiem kobyłem i pozostawia do fermentacji w t° 22° — 25°, poczem wlewa do butelek. Butelki z początku przechowuje się w t° 15° — 18°, następnie w t° 6° — 7°. Po trzech godzinach kumys słaby, po 12 — 18 godzinach — średni, po 35 — 40 godzinach — mocny.

Kumys przedstawia się w postaci płynu, podobnego do emulsji, musującego, lekko spirytusowego i kwaskowatego.

**c) Yogourt albo yaourt** jest to używany w Bułgarii napój fermentujący.

Do przyrządzenia yogourtu używa się proszku „maja”, odgrywającego rolę grzybków kefirowych.

Yogourt przyrządza się z mleka owczego, albo krowiego, zgęszczonego przez dwugodzinne gotowanie. Do mleka ciepłego o t° 38° — 40° dodaje się zaczynu „yogourti-maja” w stosunku jednej łyżeczki od herbaty na 1 litr mleka i wstawia w miejsce ciepłe (t° 40°) na przeciąg 8 — 10 godzin, aż płyn zgęstnieje i stanie się aromatyczny, kwaskowaty.

Yogourt jest półpłynny w postaci śmietany, kwaskowaty (1% kwasu mlecznego); może być przechowywany przez kilka godzin w miejscu chłodnym, inaczej silnie kwaśnieje i staje się nie do użytku.

### Przetwory mleczne trwałe.

**Mleko skondensowane.** Za pomocą wyparowania wody z mleka przyrządza się produkt, który może być przechowywany przez czas dłuższy, łatwo transportowany i w miejscowościach, gdzie o mleko trudno, może je zastępować.

Mleko zagęszcza się pod zmniejszonym ciśnieniem do  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3}$  pierwotnej objętości, wyjaławia w autoklawie w puszkach blaszanych, które następnie starannie zalutowuje się.

Produkt ten zawiera, z wyjątkiem wody, wszystkie składowe części mleka.

Często do skondensowanego mleka dodaje się cukru trzcinowego, wtedy nie trzeba sterylizować, gdyż cukier posiada własności utrwalające.

Na etykietach na puszkach powinna być wymieniona data napełnienia puszkii, ilość produktu, ilość dodanego cukru i wskazanie, jaką ilością wody należy rozcieńczyć. Również należy zaznaczyć, czy produkt został zrobiony z mleka pełnego, czy zbieranego.

Mleko skondensowane nie bardzo się nadaje do żywienia niemowląt, w razie niezbędnym należy je przegotować.

Oprócz zagęszczania mleka pod zmniejszonym ciśnieniem, t. j. w próżni, są jeszcze inne sposoby otrzymywania produktu, które będą podane przy przyrządzaniu mleka w proszku.

**Mleko w proszku.** Mleko suszy się za pomocą następującego przyrządu: 2 cylindry drewniane długości po 1,5 m. i średnicy 80 cm., ułożone równolegle w odległości 1 — 2 mm., tak urządzone, że mogą być ogrzewane od wewnątrz parą wodną, obracają się z szybkością 7-miu obrotów na minutę. Na wysokości 60 cm. znajduje się dziurkowana rynienka, z której spływa mleko na walce i pokrywa je cienką warstwą. Jednocześnie działa silny wentylator, ułatwiający parowanie wody z mleka, rozlanego na ciepłych walcach. Odpowiednio przystosowane noże zbierają wysuszoną masę. W ciągu godziny można w ten sposób wysuszyć 400 litrów mleka. Niekiedy dla ułatwienia wysuszenia dodaje się cukru, a nawet w drobnej ilości gumy trażankowej.

Produkt zebrany nożami należy dosuszyć w zwykłej suszarce.

Nie wysuszając mleka doszczętnie, otrzymuje się mleko skondensowane.

Proszek mleczny, zmieszany z wodą ciepłą w stosunku 100 g. proszku i 900 g. wody, tworzy ponownie mleko.

Proszek ten po dłuższym przechowywaniu zmienia się w swym składzie, wskutek rozkładu tłuszczu i nabiera zjełczałego smaku, przyczem zmniejsza się jego rozpuszczalność. Te ujemne cechy nie pozwalają na dłuższe przechowywanie mleka sproszkowanego, które natomiast znalazło zastosowanie w piekarniach i fabrykach czekolady.

Inna metoda wysuszania mleka polega na wymrażaniu, przy czem mleko musi być lekko poruszane, aby zamarzało w postaci śniegu. Otrzymana masa śniegowa wysusza się w temperaturze niskiej.

**Mączki odżywcze** są również częściowo produktami mleka; zawierają one 10% rozpuszczalnych ciał białkowych, mąkę w pewnej części zdekstrynowaną, oraz cukier. Znany szwajcarski produkt pod nazwą „mączki Nestlé” posiada skład chemiczny następujący: białka 8,4, tłuszczu 5,3, węglowodanów 76,8, wody 6,3, popiołu 2,05, cukru 37,8, skrobi 16,8.

**Mleko witaminowane.** W ostatnich czasach są usiłowania, aby mleko wzbogacić sztucznie w witaminy.

Wiadomo, że w mleku świeżem znajdują się 3 rodzaje witamin.

Witaminy A, rozpuszczalne w wodzie i tłuszczu, są w mleku w niewielkiej ilości, (więcej w siarze), a nawet w mleku kobiecym nie wykryto ich wcale. Są one bardzo odporne na działanie ciepła, gdyż zniszczyć je można dopiero w t° 130° C. przez 2 godziny, natomiast są bardzo wrażliwe na czynniki utleniające (w t° 37°).

Witaminy B, rozpuszczalne w wodzie, znajdują się w niewielkiej ilości w mleku krowim, znacznie mniej w kobiecym. Są odporne na gorąco i czynniki utleniające.

Witaminy C, rozpuszczalne w wodzie, są odporne na gorąco, ale nadzwyczajnie wrażliwe na czynniki utleniające.

Witaminy przechodzą do mleka z pokarmów roślinnych. Krowy karmione na wiosnę i w lecie świeżą paszą dają mleko bogatsze w witaminy, niż w zimie.

**Tłuszcze zwierzęce.** Tłuszcze należą również do soków zwierzęcych. Skład ich chemiczny został poznany dzięki odkryciom Scheele'go, Chevreul'a i Berthelot'a.

Tłuszcze zwierzęce są płynne i stałe (tran, masło, sadło); znajdują się one u zwierząt albo w mięszu komórkowym (tkanki tłuszczowe), albo w postaci zawiesiny w pewnych płynach (mleko, żółtko).

Otrzymywanie tłuszczów ze zwierząt jest dość proste, niekiedy oddziela się je mechanicznie (olbrot), lub wytapia na ogniu (smalec, łój). Ale czynność ta należy do specjalnych zakładów, farmaceuta w laboratorium aptecznym powinien je tylko zbadać i w razie potrzeby oczyścić.

Najbardziej używane tłuszcze zwierzęce w praktyce farmaceutycznej są: smalec, łój, łój wołowy, tran.

**Axungia Porci** (syn: Adeps suillus. Adeps preparatus). Smalec wieprzowy albo sadło wieprzowe, wzięty ze zdrowej świni domowej, sus scrofa, starannie obmyty wodą ciepłą, pokrajany w małe kawałki, wytapia się na kąpeli wodnej i cedzi, aby oddzielić od części błoniastych tkanki łącznej i torebki nerkowej.

Po przecedzeniu dodaje się do smalcu stopionego bezwodnego siarkanu sodowego w ilości 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, ogrzewa na kąpeli wodnej, ustawicznie mieszając, po odstaniu precedza do garnków kamiennych. Do czasu ostygnięcia smalcu należy go mieszać łopatką, aby uniknąć skryształizowania stearyny na brzegach naczynia i aby się nie oddzielała od oleiny.

Smalec wieprzowy powinien być biały, miękki, jednostajny, o zapachu właściwym, słabym, nie zjełczałym; topi się w t° 36° — 42°, ciężar właściwy w t° 15° posiada 0.932; rozpuszcza się w eterze, chloroformie, siarczku węgla, benzynie; nie rozpuszcza się w wodzie, a bardzo mało w alkoholu.

Smalec wieprzowy jest mieszaniną obojętnych estrów glicerynowych kwasów tłuszczowych, a w szczególności zawiera oleinian glicerylowy, palmitynian glicerylowy i stearynian glicerylowy.

Smalec wieprzowy powinien wytrzymywać próby następujące:

1. 10 g. smalcu rozpuszcza się w 10 cm<sup>3</sup> chloroformu, dodaje 10 cm<sup>3</sup> 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go spirytusu i jedną kroplę roztworu fenoltaleiny. Następnie po dodaniu 0.2 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu wodorotlenku potasowego i silnem skłóceniu roztwór powinien zabarwić się na purpurowo-czerwono. Jestto próba stwierdzająca stopień zjełczenia. Jeżeliby nie nastąpiło zabarwienie, natenczas badany tłuszcz zawierałby większą ilość kwasów tłuszczowych wolnych, niż farmakopee dopuszczają, czyli byłby zjełczały.

2. Stapia się smalec, odmierza 5 cm<sup>3</sup> do próbówki i dodaje 5 cm<sup>3</sup> roztworu azotanu srebrowego (otrzymanego przez rozpuszczenie 0.10 azotanu srebrowego w 10 cm<sup>3</sup> 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go spirytusu i dodanie 3-ch kropel stężonego kwasu azotowego), skłóca i przez 10 minut ogrzewa na kąpeli wodnej, poczem odstawia na godzinę, natenczas tłuszcz, tworzący w próbówce warstwę dolną, powinien pozostać biały, a nie zabarwiać się na brunatno, czerwono lub czarno, a nawet nie tworzyć strefy zabarwionej w punkcie zetknięcia się z odczynnikiem. Próba ta wskazuje obecność oleju bawełnianego lub rzepakowego, jeżeli warstwa tłuszczu zabarwi się.

3. W celu oznaczenia wody w smalcu postępuje się w ten sposób, jak podano w dziale o mleku przy oznaczaniu suchej pozostałości.

4. W celu wykrycia domieszek obcych rozpuszcza się 10 g. smalcu w eterze naftowym, przesącza przez sącdek zważony i bada osad pod mikroskopem, następnie spopiela się i popiół bada na miedz, ołów, które mogą pochodzić z naczynia.

5. 2 g. smalcu, 4 g. wodorotlenku potasowego i 2 g. spirytusu ogrzewa się na kąpeli wodnej do całkowitego rozpuszczenia i wlewa do naczynia, zawierającego 50 g. wody i 10 g. spirytusu, mieszanina powinna pozostać czysta. W razie przeciwnym byłyby zanieczyszczenia nie ulegające zmydleniu (parafina, oleje mineralne).

6. Liczba zmydlenia powinna wynosić 194—197, liczba jodowa 48—60.

Smalec wieprzowy należy przechowywać w stanie bezwodnym w naczyniach nieprzepuszczających światła, glinianych, opatrzonych dobrą polewą, dających się szczelnie zamknąć.

Wobec światła, powietrza i wody smalec jełczeje, przybiera zapach zjełczały, z jodku potasowego wydziela jod z powodu ozonu, wytworzonego podczas jełczenia.

Smalcu wieprzowego używa się do przyrządzania maści.

**Axungia porci benzoata** (s y n.: Adeps suillus benzoatus, Adeps suillus benzoinatus, Adeps suillus cum Benzoino, Axungia porcina benzoata).

Aby zapobiedz jęczeniu smalcu wieprzowego dodaje się bęźdzwinu. Wolny kwas bęźdzwinowy rozpuszcza się częściowo w tłuszczu, a jako środek silnie antyseptyczny chroni go od szybkiego zepsucia i nadaje mu przyjemny zapach bęźdzwinu.

W parownicy porcelanowej, umieszczonej na kąpeli wodnej stapia się dowolną ilość czystego smalcu wieprzowego, a dodawszy 4% sproszkowanego bęźdzwinu, ogrzewa przez 2 godziny, od czasu do czasu mieszając łopatką drewnianą albo pałeczką szklaną.

Po przedczeniu do moździerza porcelanowego, czystego, miesza się tłuszcz bęźdzwinowy aż do zastygnięcia i składa do naczynia.

Ponieważ tłuszcz bęźdzwinowy powinien być prawie biały, przeto nie można używać do mieszania żelaznej łopatki.

**Sebum ovile depuratum** (s y n.: *Sebum ovillum*, *Sebum ovinum*, *Sevum*). Łój otrzymuje się ze świeżego tłuszczu baraniego przez wytopienie i oddzielenie od tkanki zwierzęcej. Wytopiony tłuszcz odwadnia się za pomocą bezwodnego siarkanu sodowego (2%), a następnie przesacza się go.

Łój barani jest biały, zapachu właściwego słabego, zależnego od kwasu kozłowego, jednak nie zjełczałego; topi się w t° 47—50°, została się w t° 40, ciężar właściwy 0.937 — 0.950.

Łój składa się podobnie jak i inne tłuszcze z trójglicerydów kwasów tłuszczowych. Skład jego nie jest zupełnie jednakowy do tego stopnia, że nawet łój z jednego zwierzęcia z różnych części ciała pochodzący, wykazuje w składzie pewne nieznaczne różnice. Jest on mieszaniną 75 — 80% palmitynianu glicerylowego i stearynianu glicerylowego oraz 20% oleinianu glicerylowego.

1 cz. łaju ogrzana z 5 cz. spirytusu 90%-go i kłócona powinna po oziębieniu pozostawić płyn czysty, który zlany nie powinien mącić się po dodaniu równej ilości wody ani zabarwiać na czerwono niebieskiego papierka lakmusowego. Jeżeliby płyn był mętny, natenczas zanieczyszczony byłby tłuszczami roślinnymi lub parafiną; jeżeli płyn ten oddziaływa na papierki lakmusowe kwaśno, natenczas zawiera łój kwasy wolne tłuszczowe.

Liczba zmydlenia powinna wynosić 193—195, liczba jodowa 35—40.

Łój barani oczyszczony należy przechowywać w stanie suchym bez przystępu powietrza.

**Sebum salicylatum.** Łój salicylowy otrzymuje się w ten sposób: 98 cz. łaju baraniego, 10 cz. żywicy bęźdzwinowej wytrawia się na kąpeli wodnej przez godzinę, następnie cedi przez płótno. W przedczonęj masie rozpuszcza się 2 cz. kwasu salicylowego i wylewa w formy tabliczek lub lasek.

Łój salicylowy jest lekko żółtawy, zapachu żywicy bęźdzwinowej.

Celem stwierdzenia obecności kwasu salicylowego, gotuje się 1 g. łaju salicylowego z wodą, a po oziębieniu sączy i dodaje kroplę roztworu chlorku żelazowego; powinno powstać zabarwienie fioletowe.



**Sebum bovinum** (s y n.: *Adeps bovinus*). Ł ó j w o ł o w y jest składnikiem podstawowym przy przyrządzaniu mydeł leczniczych i toaletowych. Do tego celu powinien być wytopiony możliwie najprędzej po zabiciu zwierzęcia, gdyż krew i błony, gnijąc, psują produkt.

Łój surowy, po posiekaniu w specjalnych maszynach, wytapia się na parze i następnie precedza. W celu oczyszczenia, wkłada się 100 kg. łożu do kotła, dolewa 15 kg. wody i wrzuca 1 kg. soli kuchennej, poczem gotuje przez czas dłuższy. Następnie przestaje się ogrzewać, wlewa 10 kg. wody zimnej i pozostawia do odstania.

Łój wołowy powinien być biały, bez zapachu i jednostajny.

Ciężar gatunkowy w  $t^{\circ} 15^{\circ} = 0,943 - 0,952$   
 „ „ w  $t^{\circ} 100^{\circ} = 0,860 - 0,861$

Punkt topliwości =  $42^{\circ} - 46^{\circ}$   
 „ krzepnięcia =  $35^{\circ} - 27^{\circ}$

Liczba jodowa = 38,3 — 45,2  
 „ zmydlenia = 193,2 — 198

W fabrykach topienia łożu, w celu łatwiejszego zniszczenia błon, dodaje się do łożu surowego kwasu siarkowego (w beczkach drewnianych, wyłożonych ołowiem). W ten sposób otrzymany produkt nie może być użyty do wyrobu mydeł leczniczych ani toaletowych. Łój taki jest kwaśny i szybko jęlczeje.

**Oleum Jecoris Aselli** (s y n.: *Oleum Jecoris Gadi*). O l e j w ą t ł u s z o w y, zwany potocznie t r a n e m r y b i m, otrzymuje się z wątroby wątlusza plamistego, *G a d u s M o r r h u a*, oraz innych odmian wątluszowatych, jak wątlusza dorsza, *G a d u s c a l l a r i a s*. Wątlusze, ryby żarłoczne, długości do 1 metra i ciężaru do 50 kg., zamieszkują ocean Atlantycki między  $40^{\circ}$  a  $75^{\circ}$  szerokości północnej. Chwytają je na wyrzeżkach norweskich oraz Ameryki północnej, w szczególności Nowej Fundlandji, Nowej Szkocji, Nowej Anglii i Islandji. Połów wątluszków odbywa się na wielką skalę na okrętach wielkich, lub łodziach rybackich; połów z łodzi rybackich dostarcza tranu lepszego z tego powodu, że wątroby złowionych ryb odwozi się w tym samym dniu do fabryk, wytapiających tran. Okręty duże krążą przez czas dłuższy po oceanie, wątroby zaś złowionych wątluszków umieszczają w beczkach, w których rozkładają się, a nawet gniją. Istnieją jednak okręty, które mają urządzenia, służące do natychmiastowego wydobycia tranu z wątroby.

Tran otrzymuje się kilkoma sposobami.

Najstarszy sposób fabrykacji tranu polega na tem, że wątroby nie oddzielone od woreczków żółciowych i powierzchownie oczyszczone zbierano do zbiorników obszernych otwartych i pozostawiano bez nakrycia na czas dłuższy. Tran wydzielony pod ciężarem wątrób, ułożonych jedne na drugich, zbierano jako gatunek najlepszy, barwy jasnej pod nazwą *O l e u m J e c o r i s a l b u m*. Później ulegały wątroby gnicciu, a uzyskany stąd tran, *O l e u m J e c o r i s f l a*

v u m, miał barwę ciemniejszą i zapach nieprzyjemny; resztę oleju tłustego, który samoistnie nie wypłynął, uzyskiwano przez wygotowanie pozostałych wątrób z wodą lub też przez wysmażenie. Ten ostatni gatunek tranu służył tylko do celów technicznych pod nazwą tranu garbarskiego, *Oleum Jecoris fuscum*. Tran otrzymany powyższymi sposobami nie jest odpowiedni do celów leczniczych. Lekospisy wymagają, aby tran leczniczy był otrzymany na kąpeli parowej; tutaj są dwie metody fabrykacji: jedna polega na wytapianiu oleju tłustego z wątrób, oczyszczonych od woreczków żółciowych, na kąpeli wodnej otwartej, — druga, dostarczająca najlepszego gatunku tranu, polega na ogrzewaniu wątrób oczyszczonych w zamkniętych kotłach o podwójnych ścianach, przez które przeprowadza się parę wodną, która ogrzewa zawartość kotłów do temperatury 50°.

Wytopiony tran zbiera się, przesącza i napełnia nim beczki.

Również przy tym sposobie fabrykacji można otrzymać różne gatunki tranu, zależnie od tego, w jakiej temperaturze wytopiono tran, oraz czy tran wypłynął samoistnie, czy też został wyciśnięty z wątroby w prasach na ciepło.

W Norwegji (Bergen) otrzymany w ten sposób tran przerabia się przez oziębienie do 5° przez co wydziela się stearyna, a płyn czysty, zebrany z nad osadu, wprowadza się na rynek pod nazwą *Oleum Jecoris Aselli virginicum album*. Taki tran nie mętnieje przy oziębieniu.

Moeller poleca sposób, który polega na wytapianiu wątrób bez przystępu powietrza w przestrzeni gazów obojętnych, np. bezwodnika węglowego; w ten sposób otrzymany tran nie jełczeje szybko i może być przechowywany przez czas dłuższy.

Z 400 wątrób można otrzymać jedną tonnę tranu. Połów wątluszków odbywa się w pewnych okresach czasu; na wybrzeżach norweskich od stycznia do kwietnia, na wybrzeżach nowofunlandzkich od czerwca do września.

Olej wątluszowy należy do olejów schnących, jednak nie krzepnących. Składa się przeważnie z glicerydów kwasu olejowego (70%), palmitynowego (25%), oraz masłowego.

Nadto tran zawiera:

1) Ciała mineralne: chlor, brom, jod w połączeniu (0.03 — 0.04 w litrze), fosfor ( w postaci kwasu fosforowego, kwasu glicerofosforowego i lecytyny), kwas siarkowy, wapień, magnez i sól.

2) Ciała organiczne lotne i stałe. Ciała zasadowe lotne następujące: butylamina  $C_4H_9NH_2$ , amylamina  $C_5H_{11}NH_2$ , heksylamina  $C_6H_{13}NH_2$ , dihydrolutydyna  $C_7H_{11}N$ ; ciała zasadowe stałe: merluzyna  $C_8H_{12}N_2$ , morrhuina  $C_{19}H_{27}N_3$ , homomorrhuina  $C_{20}H_{30}N_3$ , nikomorrhuina  $C_{20}H_{28}N_4$ , aselina  $C_{25}H_{33}N_1$ , tyrozamina  $C_7H_9NO$ ,  $C_8H_{11}NO$ ,  $C_9H_{13}NO$ , morrhuamina  $C_{14}H_{20}N_2O_2$ .

3) Kwasy organiczne: kwas morhuinowy  $C_9H_{13}NO_3$ , (1 g. w litrze), który jest prawdopodobnie identyczny z gaduiną Yongh'a, kwas gliceryno - fosforowy w połączeniu z lecytyną, kwas mrówczany, kwas masłowy, kwasy żółciowe w postaci soli sodowych

{glikokolan sodowy, tauroholan sodowy, bilirubina), kwas choleinowy, który powoduje zabarwienie fioletowe z kwasem siarkowym.

Tran rybi bywa często zafałszowany. Wykrycie tych zafałszowań jest dość uciążliwe.

Oznacza się stałe fizyczne (c. wł., punkt krzepnięcia), przeprowadza reakcje identyczności i szereg prób specjalnych.

Ciężar właściwy tranu = 0.922 — 0.928.

**Punkt krzepnięcia.** Starannie przyrządzony tran nie powinien nie tylko krzepnąć, ale nawet mętnieć w t° 0°, ponieważ podczas fabrykacji został wymrożony i przez sączenie oddzielony od stearyny. Niekiedy jednak próba na krzepnięcie nie wypada dobrze, tran mętnieje i wydziela osad, rozpuszczający się dopiero w temperaturze wyższej. Nie oznacza to zafałszowania tranu, tylko niestandardne wymrożenie przy fabrykacji.

Zamiast próby krzepnięcia tranu, niektórzy autorowie polecają oznaczenie punktu topliwości wolnych kwasów tłuszczowych. W tym celu zmydla się pewną ilość tranu alkoholowym roztworem wodorotlenku potasowego, następnie ogrzewa płyn aż do wypędzenia alkoholu, a powstałe mydło rozpuszcza się w wodzie i gotuje z rozcieńczonym kwasem siarkowym. Kwasy tłuszczowe wydzielone zbiera się po oziębieniu, wymywa je wodą, suszy i oznacza punkt topliwości.

**Próby tożsamości.** 1) Rozpuszcza się jedną kroplę tranu w 20 kroplach chloroformu albo siarczku węgla, dodaje jedną kroplę kwasu siarkowego stężonego i skłóca. Mieszanina powinna przybrać zabarwienie piękne czerwono - fioletowe, przechodzące następnie w brunatne.

2) Do 15 kropeł tranu dodaje się 3 krople dymiącego kwasu azotowego i skłóca. Mieszanina powinna zabarwić się natychmiast na jasno - czerwono, potem żółto - cytrynowo. Jeżeli wystąpi zabarwienie brunatne, to oznacza różne gatunki tranu.

3) 10 kropeł tranu z jedną kroplą kwasu siarkowego daje zabarwienie fioletowe, czerwono - purpurowe, a na koniec brunatno - czerwone.

Pierwsza reakcja z kwasem siarkowym, oznaczająca tożsamość oficynalnego oleju wątluszowego, spotkała się z krytyką w literaturze fachowej, która wykazuje, że i inne oleje, otrzymane ze zwierząt i ryb morskich, szczególnie z rodziny wątluszowatych, dają tę samą reakcję: olej z fok, świń morskich, oraz olej z brozmy (ryba z rodziny wątluszowatych).

Reakcja z kwasem azotowym, również nie oznacza specyficznie oficynalnego tranu, gdyż olej z brozmy i łapacza (łupacz) dają tę samą reakcję. Reakcja musi być wykonywana ostrożnie, a kwas azotowy powinien mieć ciężar właściwy 1.50. Temperatura, ciśnienie atmosferyczne, dokładność dawek środków, branych do reakcji, oraz szybkość wykonywania próby wpływa na jej wynik. Zamiast

skłócać w próbówce badany olej z kwasem azotowym, można 15 kropeł tranu mieszać pręcikiem szklanym na parownicy z 3 kroplami kwasu azotowego dymiącego.

Tran zawierający 15% oleju z rai, albo 30% oleju łogowego, a nawet 30% parafiny płynnej, daje reakcje takie same jak oficynalny olej wątluszowy. Olej z *Gadus virens*, molmy, rekina, przybiera z kwasem azotowym (1,5) zabarwienie ciemno-fioletowe przelotne.

Liczni autorowie, jak Liebermann - Vogt, Bellier, Vreven, Cailletet, proponują następujące próby na różne gatunki tranu.

**Próba Liebermann - Vogt'a.** Rozpuszcza się 3 krople badanego tranu w mieszaninie, składającej się z 20 kropli chloroformu, 40 kropli bezwodnika octowego i 3 kropli kwasu siarkowego, wtedy czysty tran i olej z brozmy dają zabarwienie niebieskie, przechodzące w zielone; olej z łapacza (łupacz) daje zabarwienie bladoniebieskie; olej z molmy — zabarwienie czerwone; olej z rekina — zabarwienie fioletowe.

**Próba Bellier'a.** Do kwasu azotowego czystego, który nie zawiera tlenków azotowych, dodaje się roztworu rezorcyny, potem badanego oleju i silnie skłóca. Oficynalny olej wątluszowy, olej z łapacza i z brozmy dają zabarwienie czerwono-pomarańczowe; olej z molmy, z rekina, z *Gadus virens* dają zabarwienie szare, które staje się ciemno-czerwone (fuksynowe); olej z foki daje zabarwienie malinowe, które wkrótce ciemnieje.

**Próba Vreven'a.** Miesza się 5 cm<sup>3</sup> badanego oleju, 5 cm<sup>3</sup> eteru, 25 cm<sup>3</sup> alkoholu (92 — 98<sup>o</sup>) i pozostawia w spokoju. Po odstaniu płyn wierzchni zlewa się do parowniczkę porcelanowej i dodaje do niego kropla po kropli kwasu azotowego dymiącego (1,48) — każda kropla powinna dawać zabarwienie niebieskie, szybko znikające. Próbę tę należy robić uważnie, po wywołaniu reakcji natychmiast płyn wylać do wody, ponieważ mógłby nastąpić wybuch.

**Próba Cailletet'a.** Skłóca się przez 15 sekund 5 cm<sup>3</sup> badanego oleju z 1 cm<sup>3</sup> odczynnika, składającego się z 12 cz. kwasu fosforowego, 7 cz. kwasu siarkowego i 10 cz. kwasu azotowego, następnie dodaje się 5 cm<sup>3</sup> benzolu i znowu skłóca, otrzymuje się zabarwienie żółte trwałe, jeżeli badany olej był tranem oficynalnym, natomiast czerwone, jeżeli badany olej był z rai lub innych ryb.

Jednakże i te próby nie są wystarczające, szczególnie do oznaczenia czystości i obcych domieszek. Farmakopea francuska poleca następujące próby:

1) **Oznaczenie liczby jodowej.** Do kolbki szklanej z korkiem szklanym odważa się 0.25 g. tranu badanego, rozpuszcza go w 15 cm<sup>3</sup> chloroformu i dodaje 25 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego jodu (5 g. na 100 cm<sup>3</sup>), oraz 25 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego chlorku rtęciowego (6 g. na 100 cm<sup>3</sup>). Osobno przyrządza się taką samą mieszaninę tylko bez tranu. Obie te kolbki pozostawia się w cieniu podczas dnia przez 4 godziny. Po upływie tego czasu dodaje się do każ-

dej kolbki 3 g. jodku potasowego i 100 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, poczem miareczkuje się  $\frac{1}{10}$  n. roztworem podsiarczynu sodowego.

Różnica między ilością jodu w mieszaninie bez tranu a w mieszaninie z tranem wskazuje ilość jodu, związanego przez tran.

Liczba znaleziona, przeliczona na 100 cz. tranu, powinna wynosić 140 — 152, czyli że 100 cz. tranu wiąże 140 — 152 cz. jodu.

2) Do kolbki, połączonej z chłodnicą zwrotną, odważa się 1 g. tranu, odmierza 20 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{2}$  n. roztworu spirytusowego wodorotlenku potasowego i ogrzewa na kąpeli wodnej przez  $\frac{1}{2}$  godziny. Następnie dodaje się kilka kropli roztworu fenoltaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{2}$  n. roztworem kwasu solnego. Powinno się zużyć najmniej 13 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{2}$  n. roztworu kwasu solnego.

Przy badaniu dobroci tranu ważne są również próby makroskopowe: wygląd, barwa, smak i zapach. Powinien być gęstawy, przezroczysty, barwy żółtawej lub żółtej, zapachu właściwego i smaku słabego, rybiego. Nie może być ani mętny, ani zjełczały. Papieriek lakmusowy, zwilżony spirytusem, może tylko zlekka czerwienić.

Celem przechowywania tranu przez czas dłuższy w stanie niezmiennym, napełnia się butelki prawie po szyjkę świeżym tranem, ogrzewa na kąpeli wodnej do t<sup>o</sup> 60<sup>o</sup> i zatyka jeszcze na gorąco dobrymi, wyjałowionymi, wysuszonymi, stożkowatymi korkami w ten sposób, ażeby wetknięte korki cokolwiek oleju wycisnęły i nie było w butelce pęcherzyków powietrza. Po ochłodzeniu tranu do 30<sup>o</sup>, włącza się korki silniej, części ich wystające ponad szyjkę obcina, oczyszcza starannie, aby śladu tranu nie pozostało na wierzchu korka, poczem obwiązuje pergaminem albo staniolą i przechowuje w miejscu chłodnym i ciemnym.

Olej wątluszowy jest jednym ze znakomitszych środków leczniczych. Działanie jego na organizm ludzki, szczególnie młody, przypisuje się czterem grupom ciał: ciałom tłuszczowym, fosforowym, alkaloidowym i witaminom.

Ciała tłuszczowe są łatwo asymilowane przez organizm ludzki dzięki ich lekkiej kwasowości, częściowemu zmydlaniu się pod wpływem fermentów, zawartych w wątrobie i dzięki ciałom żółciowym, które je łatwo emulgują.

Fosforany, glicerofosforany, lecytyna i inne połączenia organiczne fosforu regenerują tkanki i są nieodzowne do wytwarzania nukleiny, jąder komórkowych. Ciała te szczególnie potęgują czynność komórek mózgowych.

Brom i jod, zawarte w tranie, nie mają wybitnego działania.

Tłuszcze, zawierające kwasy nienasycone, a takie głównie zawiera tran, łatwiej są asymilowane niż tłuszcze, zawierające kwasy nasycone. Dzięki kwasom nienasyconym liczba jodowa tranu jest tak duża.

Zasodom organicznym (alkaloidom) zawdzięcza tran działanie pobudzające system nerwowy i powiększenie apetytu.

Obecność w i t a m i n w tranie została stwierdzona doświadczalnie.



Nie wszystkie tłuszcze mają tę samą wartość w odżywianiu. Studja biologiczne nad ciałami tłustymi wyjaśniły, że w tranie działają te witaminy, których brak wywołuje krzywicę. Doświadczenia były robione na młodych psach. Psy były żywione pokarmami, pozbawionymi ciał tłustych.

Pomimo dodawania witamin roślinnych i pokarmów świeżych psy nie rosły normalnie i stawały się rachityczne. Ani mleko chude, ani drożdże piwne, ani olej lniany, ani fosforan wapniowy nie zdołały zapobiec krzywicy. Dopiero dodatek oliwy albo smalcu wieprzowego, łożu wołowego, wyciągu mięsnego, zapobiegał krzywicy, natomiast mleko nie zbierane a nadewszystko tran nie tylko zapobiegały krzywicy, ale ją leczyły.

Badanie tranu na zawartość witaminy A. Tran winien być badany na zawartość witaminy A według metody biologicznej. Zawartość w nim witaminy wyraża się w jednostkach, które są miarą jego działania przeciwrachitycznego. Jednostki oblicza się na 1 gram tranu. Farmakopea amerykańska zaleca najmniej 50 jednostek na 1 gram tranu.

Badanie biologiczne opiera się na znanych doświadczeniach, iż dostarczenie zwierzętom, poddanym dyecie bezwitaminowej, pokarmu, zawierającego witaminy, usuwa charakterystyczne objawy „głodu witaminowego”, między innymi rachityzm.

Przy badaniu tranu, który, jak wiadomo, zawiera witaminę A, chodzi o określenie minimum ilości tranu, niezbędnego do prawidłowego rozwoju zwierząt badanych.

Zwierzętami badanymi są szczury — albinosy, pochodzące ze stałego źródła i, o ile możności, hodowane pod kontrolą badającego.

Jak powiedziano wyżej, siła działania witaminowego tranu winna wyrażać się w jednostkach, obliczonych na gram tranu, przy czym jednostka przedstawia minimum dziennej ilości tranu, niezbędnej do usunięcia objawów charakterystycznych, powstających wskutek braku witaminy A u badanych szczurów, przedewszystkiem zaś do wywołania wzrostu ciężaru ciała od 10 do 20 gramów w okresie 35 dni badania.

Szczury badane, które poddaje się dyecie, nie zawierającej witaminy A, powinny mieć nie mniej niż 25 dni i ważyć nie mniej niż 35 gramów, a nie więcej niż 45 gramów.

Zasadnicza dyeta dla szczurów składa się:

z kazeiny	18%
mieszanki soli według Osborne'a i Mendel'a lub M-c Collum'a i Davis'a <sup>1)</sup>	4%
skrobi resztę do	100%

Należy też dodać pewną ilość drożdży, aby dostarczyć witaminy B.

<sup>1)</sup> Journ. Biol. Chem. Vol. 15, str. 317 (1913).  
Journ. Biol. Chem. Vol. 33, str. 55 (1918) Nr. 185.

Po 7-miu dniach, gdy waga szczurów jest stała, względnie zaczyna się obniżać, należy dawać im tran, poddany badaniu. Z chwilą rozpoczęcia badania należy trzymać szczury w oddzielnych klatkach.

Okres badania winien trwać 30 — 35 dni. Normę działania tranu określa się na podstawie wyników obserwacji szczurów, które 35-go dnia okazują wzrost wagi o 10 — 20 gramów ponad wagę początkową i u których tran usunął objawy chorobowe, powstające wskutek głodu witaminowego.

Każda próba winna być kontrolowana obserwacją conajmniej dwóch szczurów, które nie otrzymują tranu.

Dobry tran leczniczy powinien zawierać najmniej 50 jednostek na 1 gram tranu, t. j.  $\frac{1}{50}$  grama tranu jest minimalną dzienną dawką, niezbędną do usunięcia objawów braku witaminy A.

Dyeta szczurów rozplodowych winna składać się:

pszenicy dokładnie roztartej bez odsiewania	66 $\frac{0}{0}$
niezbieranego mleka w proszku	33 $\frac{0}{0}$
chlorku sodowego	1 $\frac{0}{0}$

przyczem nie należy nigdy zapominać, aby pokarm miał dostateczną ilość witaminy przeciwrachitycznej.

Dawniejsze mniemanie, że tran ciemny, czerwony posiada więcej własności leczniczych, niż tran biały, nie jest pozbawione słuszności. Jednakże przez swój smak i zapach jest tak odrażający, że nie może być bez wstrętu przyjmowany.

Dawki dzienne tranu: 10 g., 30 g. i 100 g.

Tran, nawet najlepszy, nie jest chętnie przyjmowany przez chorych, dla tego są usiłowania w kierunku zamaskowania zapachu i smaku przez dodanie olejków lotnych oraz sacharyny. Jeden z takich przepisów podajemy:

10 g. sacharyny (krystallozy) rozpuszcza się w wodzie i strąca rozcieńczonym (1 + 1) kwasem solnym; zebrany osad przemywa się kilkakrotnie wodą i wysusza; otrzymuje się 7,5 g. sacharyny, którą rozpuszcza się w 2000 g. tranu, ogrzewając na kąpeli wodnej w ciągu kilku godzin, poczem zabarwia się 3,75 g. alkaniny na czerwono. Zamiast alkaniny można dodać 50 g. wyciągu tłustego z korzenia czerwieńca (Rad. Alkannae + Ol. Olivarum). Wreszcie dodaje się zapachu, składającego się z 50 g. olejku cytrynowego, 20 g. olejku kwiatu pomarańczowego, 10 g. olejku miętowego, 1 g. waniliny i 1 g. kumaryny, i dopełnia tranem do 13 kg.

Również dodaje się do tranu środków lekarskich, jak jodu, żelaza, fosforu, kreozotu i t. p.

a) **T r a n z ż e l a z e m.** Do 57,5 g. roztworu tlenochlorku żelazowego (Liquor Ferri oxychlorati), zawierającego 3,5% żelaza, dodaje się 200 g. wody przekroplonej. Osobno miesza się 10 g. kwasu będzwinowego z 200 g. wody i dodaje tyle (około 15 g.) 10%-go amoniaku, aby otrzymać roztwór obojętny, następnie przesącza, i do tego przesącza wlewa powoli, ciągle mieszając, roztwór tlenochlorku że-

lazowego. Osad utworzony przemywa się, zbiera na sączku, wyciska do pozostałości 20 g., miesza na parownicy z 5 g. chlorku sodowego i natychmiast dodaje 100 g. tranu, poczem ogrzewa na kąpeli wodnej, starannie mieszając, aż powstanie roztwór klarowny. Po kilkuminutowem odstaniu przesącza się i dodaje tranu do ciężaru 5 kg.

b) **Tran z jodkiem żelazawym**, 2 g. żelaza w proszku miesza się z 3 g. jodu, 10 g. eteru i 100 g. tranu tak długo, aż powstanie czarna mieszanina. Następnie dodaje się tranu do ogólnego ciężaru 1000 g. i po kilkudniowem odstaniu przesącza. Nie należy ogrzewać, ponieważ tran przybrałby smak wstrętny.

Tran z jodkiem żelazawym należy przechowywać w butelkach małych ze szkła ciemnego, w miejscu chłodnym.

**Succus Carnis** (syn: *Extractum Carnis frigide paratum*, *Maceratio Carnis*). Sok mięsny, według przepisu Liebiga, otrzymuje się w sposób następujący: 1000 cz. mięsa wołowego chudego sieka się maszynką do mięsa, umieszcza w obszernem naczyniu, dolewa roztworu, składającego się z 1200 cz. wody, 1 cz. kwasu solnego o c. wł. 1,127 i 5 cz. chlorku sodowego, i pozostawia na godzinę, często mieszając. Po upływie tego czasu wyciska się sok przez zmoczone, gęste płótno. Sok wyciśnięty rozlewa się do małych butelek pojemności 50 lub 100 cm<sup>3</sup> i przechowuje w lodowni nie dłużej niż 24 godziny.

### Succi vegetabiles — Soki roślinne.

Soki roślinne, niezbędne do przemiany materji i do budowy tkanek, są produktami czynności fizjologicznej komórek.

Wogóle rośliny rozwijają się jedynie w tych warunkach, gdy mogą czerpać z gleby i powietrza pewną ilość niezbędnych do życia materji, jak woda, azotany, sole amonowe, fosforany, kwas węglowy, i t. d. Roślina asymiluje te ciała nieraz wśród bardzo skomplikowanych przemian.

Przemiany te odbywają się w komórce zależnie od warunków zewnętrznych i wewnętrznych, w jakich znajduje się roślina; dzieje się to więc przez utlenianie, redukcję, uwodnianie, rozszczepianie i inne procesy, sprzyjające syntezie chemicznej.

Woda, bezwodnik węglowy, azotany, sole amonowe, fosforany, które roślina czerpie bądź z powietrza bądź z gleby — są ciałami, nie podlegającymi utlenieniu; wszystkie te ciała posiadają słabą energję chemiczną i dopiero pod wpływem działania chlorofilu, światła oraz fermentów, wytworzonych w protoplazmie, zostają zmienione w substancje, podlegające utlenieniu, jak cukier, skrobia, tłuszcz, białko, i t. d.

Z soków więc roślinnych otrzymujemy węglowodany, tłuszcze, ciała amidowe, białkowe, alkaloidy, sole alkaliczne i ziemne, słowem całą serję związków chemicznych organicznych i mineralnych.



Szczegółowym badaniem procesów syntetycznych, zachodzących w komórkach roślinnych zajmuje się fizjologia roślin, tutaj więc przypomnimy tylko o powstawaniu ciał fundamentalnych w sokach roślinnych.

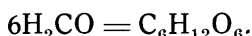
Pobierane przez rośliny ciała pokarmowe są przez nie przyswajane, czyli przetwarzane na właściwe substancje roślinne. Przyswajanie to może odbywać się albo bez żadnej zmiany chemicznej pobieranej materji, albo przez przetwarzanie nawet związków nieorganicznych na organiczne.

Przyswajanie węgla przez rośliny zielone jest właśnie tego rodzaju procesem, który wytwarza z bezwodnika węglowego ciała organiczne. Przyswajanie bezwodnika węglowego odbywa się w ten sposób, że pod wpływem światła słonecznego wytwarzają się w zielonych chloroplastach rozpuszczalne węglowodany, np. cukier gronowy.

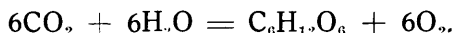
Tworzenie się węglowodanów w soku komórkowym tłamać się w ten sposób: 1) bezwodnik węglowy  $\text{CO}_2$ , pobierany przez roślinę z powietrza, rozpuszczając się w soku komórkowym, przechodzi w kwas węglowy  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , z którego tworzy się cukier w dwóch fazach. W pierwszej fazie oddziela się tlen i tworzy się formaldehyd



W drugiej fazie odbywa się polimeryzacja formaldehydu na cukier



2) Jeżeli za punkt wyjścia weźmiemy bezwodnik węglowy, dojdziemy do wniosku, że odpowiednio do wzoru



przyłączy się do reakcji woda.

Na każdą objętość przetworzonego bezwodnika węglowego musi wydzielić się odpowiednia objętość tlenu

Jak każda czynność życiowa, tak i przyswajanie zależy od różnych czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Do wewnętrznych należy obecność zielonego barwika i jego ułożenie w żywym chloroplaste, oraz protoplazma, w której się on normalnie znajduje. Do czynników zewnętrznych zaliczyć należy w pierwszym rzędzie światło słoneczne i obecność bezwodnika węglowego.

Nie zawsze i nie wyłącznie przez przyswajanie bezwodnika węglowego tworzy się cukier gronowy, przeważnie tworzą się i inne węglowodany, bardziej złożone. Wszystkie one, podobnie jak cukier gronowy, należą do heksoz i powstają przez połączenie się dwóch lub więcej cząsteczek heksozy przy równoczesnym wydzieleniu wody. Przedewszystkiem wymienić należy cukier trzcinowy  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , następnie skrobię  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ .



Przyswajanie wogóle odbywa się w liściach zielonych, a wytworzone ciała krążą z sokami w całej roślinie, przechodząc dalsze zmiany.

Znacznie trudniej tłomaczy się, w jaki sposób roślina może wytwarzać ciała tłuszczowe z węglowodanów. Komórki przyswajające nie zawierają zupełnie ciał tłuszczowych, natomiast znajduje się wielka ich ilość w dojrzałych nasionach wielu roślin, gdzie zajmują miejsce znikających węglowodanów. Podczas kiełkowania rozszczepiają się tłuszcze pod działaniem fermentu lipazy na kwasy tłuszczowe i glicerynę. Kwasy tłuszczowe, jako takie, przesiakają łatwiej przez błonę komórkową, nasyconą wodą, aniżeli tłuszcze, nie mogą jednak odbywać w roślinie zbyt długich wędrówek i zwykle zmieniają się znowu szybko na węglowodany. Tłuszcze są zawsze estrami glicerynowymi kwasów tłuszczowych. Jako ciała zapasowe są one tak rozpowszechnione w państwie roślinnym, że około  $\frac{9}{10}$  roślin jawnokwiatowych zawiera je w swoich nasionach. Wskutek nagromadzenia tłuszczów przestrzeń tych zbiorników jest w rzeczywistości lepiej wyzyskana, gdyż tłuszcz przedstawia dla rośliny znacznie większy zapas energii, aniżeli taka sama objętość skrobi.

Powstawanie ciał tłuszczowych w komórce roślinnej można wytłomaczyć w ten sposób: dzięki fermentom, w szczególności oksydazom, tlen absorbowany przez roślinę w procesie oddechania łączy się ze związkami aldehydowymi i tworzy kwasy. Kwasy te mogą być również wytwarzane przez rozszczepienie cukrów działaniem fermentów. W ten lub owy sposób wytworzone kwasy łączą się z gliceryną i tworzą estry, które są właściwymi ciałami tłuszczowymi. Co zaś do gliceryny, to tworzy się ona przez przyłączenie wodoru do cukrów albo do innych związków aldehydowych. Wodór, potrzebny do tej syntezy tworzy się przy fermentacji cukrów, jak to widzimy przy przejściu cukru gronowego w kwas masłowy w czasie fermentacji masłowej.

Początkowa synteza ciał białkowych tworzy się w liściach i do ich utworzenia niezbędny jest azot. Azot dostaje się do rośliny w postaci saletry z gleby i dochodzi z sokami do wszystkich części rośliny. W liściach zostaje przerobiony łącznie z węglowodanami na ciała białkowe.

Jednym z ciał przejściowych przy tworzeniu się białka w liściach jest cyanowodór, który najczęściej znajduje się tutaj w postaci glikozydu.

Ciała białkowe w roślinach nie pozostają niezmienione; stale rozkładają się one i nanowo regenerują z produktów rozkładu. Przy pewnych procesach przeważa rozpad ciał białkowych, przy innych zaś ich tworzenie. Jednym z takich produktów rozpadu jest asparagina, wreszcie zaś alkaloidy.

Procesy biologiczne alkaloidów w roślinie zarówno jak glikozydów roślinnych pozostają ciemne i sporne. Gdy jedni przypuszczają, że alkaloidy są produktem dezasymlacji białka, to inni, że two-

rzę się przez syntezę cyanowodoru z różnymi związkami. Również można przypuszczać, że stosownie do charakteru chemicznego alkaloidów tworzą się one i w ten i w owy sposób, w każdym razie można dodać z największym prawdopodobieństwem, że pyrrol i indol, produkty rozszczepienia ciał białkowych, są głównym materiałem do tworzenia się znacznej liczby alkaloidów.

Nie jest rzeczą stwierdzoną, w jakim celu roślina wytwarza alkaloidy i glikozydy. Trudno też dzisiaj rozstrzygać, czy są one odrzuconymi resztkami w procesie odżywczym rośliny, czy też mają jej służyć jako swoiste ciała obronne.

Sole dostają się do roślin z gleby zapomocą korzeni i umiejscowiają się w tym lub owym jej organie; przechodzą one pewne zmiany, zależnie od kwasów, jakie znajdują się w danym soku roślinnym.

Sole, zawarte w roślinach, są obojętne, kwaśne; rozpuszczalne i nierozpuszczalne. Z soli obojętnych azotan potasowy znajduje się w soku roślin trawiastych (Solanaceae, Borraginaceae), chlorek sodowy — w roślinach z gleby, przesyconej solą; następnie octan potasowy w szparągach, mrówczan potasowy w dymnicy, szczawian potasowy w szczawiu, i t. p.

Sole kwaśne znajdują się w postaci dwuwinienu potasowego w winogronach i w kwaśnych daktylach.

Sole nierozpuszczalne, wśród których najpospolitszy jest szczawian wapniowy, dostają się do rośliny jakby przypadkowo, porwane przez sok i następnie umiejscowione w komórkach.

Z ciał barwikowych najbardziej jest rozpowszechniony chlorofil, który charakteryzuje soki roślinne trawiaste. Chlorofil nie rozpuszcza się w wodzie, jest tylko zawieszony mechanicznie w sokach surowych, barwiąc je na zielono. Soki oczyszczone tracą barwę zieloną.

Obok chlorofilu są różne ciała barwiące, najczęściej rozpuszczalne, zabarwiające różnie soki roślinne; np. porzeczki lub winogrona zawierają barwik czerwony, marchew — pomarańczowy i t. p.

\*  
\* \* \*

Soki roślinne dzielimy, jak wyżej wspominaliśmy, na wodne, mleczne, gumowe i oleiste. Właściwie należą też do tego działu soki żywiczne, gumożywiczne i olejki lotne. Stosownie do klasyfikacji, dzielącej leki według ich sposobu przyrządzenia, opis żywic, gumo-żywic, i olejków lotnych przeniesiono do działu leków przyrządzanych sposobem fizycznym.

Zależnie od cech rośliny, a nawet jej organów lub tkanek, w których znajdują się soki, przedstawiają one różne właściwości. Niekiedy soki umiejscowiają się w tak niedostępnych i specjalnych częściach rośliny, iż aby je wycisnąć, trzeba zużytkować całą roślinę; łatwiej je uzyskać, gdy znajdują się w nasionach, jak olej, lub

w łodygach, albo korzeniach, jak cukry. Dalej siedliskiem soków są zgrupowania komórek, stanowiące aparaty wydzielnicze rośliny. Przykładem tego są gruczoły, zawierające olejki lotne, kanały wydzielnicze, zawierające terpentynę, rury mleczne — sok mleczny.

Sposoby otrzymywania soków z roślin są różne stosownie do ich własności.

## S O K I W O D N E.

Soki wodne są roztworami bardzo rozcieńczonymi różnych ciał, z których wiele ma własności lecznicze; soki te otrzymane z komórek całych roślin lub ich części, jak owoce, korzenie, i t. p., zawierają w roztworze wodnym albo w zawieszeniu ciała białkowe, pektynowe, sole kwasów organicznych, alkaloidy, glikozydy, oraz ciała barwikowe. Ciała tłuste i żywiczne nie przechodzą do soków wodnych.

Soki wodne dzielimy na podziały:

- 1) Soki ziołowe, 2) Soki kwaśne, czyli owocowe i 3) Soki cukrowe.

### Succi Herbarum recentes. — Soki ziołowe.

Leki w postaci soków, świeżo wyciśniętych z ziół, były dawniej często stosowane; obecnie wiele z nich zostało zarzuconych. Z chwilą powrotu do lecznictwa ziół, również i soki ziołowe mogą odzyskać swoje znaczenie.

W celu otrzymania soku ziołowego, należy go najpierw wycisnąć, a następnie sklarować.

Pokrajane części rośliny świeżej, przedtem dokładnie obmytej, miazdży się w moździerzu marmurowym, a otrzymaną miazgę wyciska w prasie. W tych wypadkach, gdy roślina jest mało soczysta, lub sok zawiera dużo części śluzowatych, należy dodać do miazgi wody w ilości piątej części ciężaru miazgi dla łatwiejszego wyciśnięcia soku.

Sok ziołowy, zawsze mętny, zawierający w zawieszeniu ciała białkowe, skrobię, szczątki komórek naczyniowych, chlorofil i inne ciała nierozpuszczalne, klaruje się w dwojaki sposób. Najprostszym sposobem jest pozostawienie go w miejscu chłodnym na pewien czas do odstania się i następnie przesączenie przez sączek z bibuły. Soki, które można ogrzewać klaruje się przez koagulację. Białko roślinne, rozpuszczone w soku, po ogrzaniu do  $t^{\circ} 60^{\circ}$  zaczyna krzepnąć, a w  $t^{\circ} 75^{\circ}$  tworzy zupełne skrzepy. Skrzepy te, zawieszony w soku, porywają chlorofil, błonnik i daje się je łatwo oddzielić przez przesączenie.

Są jednak soki ziołowe, które w żadnym wypadku nie mogą być klarowane na gorąco. Do tych należą soki z roślin rodziny krzyżowych (Cruciferae), sok rzeżuchy (Cardamine pratensis). Natomiast inne soki, jak sok sałaty (Lactuca),

z krwawnika (*Achillea Millefolium*), mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*), trzebuli (*Cherophyllum*), przetacznika (*Veronica*), glistnika (*Chelidonium*), bluszczyka (*Glechoma*), pokrzyki wilczej jagody (*Belladonna*), lulku (*Hyoscyamus*), i t. p., należy ogrzać, a nawet niekiedy gotować przez 2 minuty i następnie przesączać, co odbywa się bardzo łatwo. Soki silnie aromatyczne należy ogrzewać umiejętnie, zawsze na kąpieli wodnej o temperaturze nie dochodzącej do punktu wrzenia, w naczyniach obwiązanych pergaminem, nakłółym igłą.

Farmakopea angielska przepisuje inny sposób przyrządzania soków ziołowych, wprowadzając do nich spirytus. Do wyciśniętego w powyżej podany sposób soku dodaje się spirytusu 90%-go w stosunku: na 3 cz. soku 1 cz. spirytusu, — pozostawia na 7 dni w spokoju, poczem przesącza.

Przepisy aptek homeopatycznych podają sposoby przyrządzania trwałych soków ziołowych, nazywając je „nalewkami drugiej klasy” albo „esencjami”. Według tych przepisów wyciska się sok z roślin świeżych w ten sam sposób, jak podano wyżej, poczem na pozostałe części rośliny nalewa się równą co do ciężaru ilość spirytusu i pozostawia do maceracji na 1—3 dni. Sok wyciśnięty przechowuje się przez ten czas w lodowni. Po upływie przepisanego czasu wyciska się ponownie i otrzymaną nalewkę miesza z pierwotnie otrzymanym sokiem. Po upływie tygodnia przesącza się.

Soki ziołowe, nie sklarowane, posiadają barwę ciemno-zieloną dzięki obecności chlorofilu, a przez sklarowanie chlorofil, nierozpuszczalny w wodzie, zostaje usunięty, przez co sok posiada barwę brunatną z odbłaskiem dwubarwnym.

Skład soków ziołowych jest zwykle bardzo złożony, zawiera wogóle rozpuszczone w wodzie węglowodany (dekstryna, cukry, gumi), ciała białkowe, ciała barwikowe, fermenty, kwasy organiczne, sole mineralne, i t. d.

Niektóre soki ziołowe zawierają ponadto ciała dynamiczne, specyficzne jak np. konwallamaryna i konwallaryna w soku konwallowym, albo alkaloidy w sokach roślin trujących, najczęściej z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*). Soki, wyciśnięte z pączków łądygi, albo kwiatowych zawierają prawie zawsze asparaginę.

Soki ziołowe posiadają najczęściej odczyn lekko kwaśny z powodu zawartości kwasów organicznych. Kwasy te znajdują się specjalnie w częściach roślin młodych, gdzie czynność komórki jest najintensywniejsza i związana ściśle z procesami oddechania i przyswajania.

Soki ziołowe powinny być przyrządzane *ex tempore* i nie mogą być przechowywane. Jako roztwory białkowe i węglowodanów są doskonałym podłożem sprzyjającym rozwijaniu się różnych mikroorganizmów, wywołujących fermentację i gnicie. Przytem działanie utleniające powietrza zmienia skład i barwę soku.

W tych wypadkach, gdy sok ziołowy, świeżo wyciśnięty, przeznaczony jest do zagęszczenia, można dodać kilka lub kilka-

naście kropli chloroformu, który ulotni się podczas odparowywania. Chloroform zabezpiecza sok ziołowy od psucia się na 24 godziny, a przechowywany w lodowni najwyżej na 48 godzin.

W soku roślin świeżych można rozpuścić na zimno równą ilość cukru, wtedy otrzymuje się rodzaj syropu, który daje się przez czas dłuższy przechowywać. Syrop ten powinien jednak być rozlany do małych buteleczek i wyjałowiony. Wyjaławiać jednak przez ogrzewanie nie można tych soków, które były klarowane na zimno, lecz tylko przez odstanie i przesączanie.

### Succus antiscorbuticus

(Ph. Hisp.)

Rad. Armoraciae	rec.	
Herb. Nasturtii	„	
„ Cochleariae	„	
Rhiz. Trifolii	„	ana p. aeq.

Miażdzy się w moździerzu, prasuje, do pozostałości dodaje trochę wody, znowu je prasuje. Płyny zlewa się razem, klaruje i przesącza.

### Succus Cochleariae compositus

a) (Ph. Port.)

Succi Cochleariae		400
„ Cardami		
„ Aurantii (e Citro Bigaradia)		ana 300

b) (Ph. Helv.)

Herb. Cochleariae	offic. recent.	
„ Nasturtii	„	
Rad. Armoraciae	„	ana 100
Fol. Menyanthidis	(Nr. 2)	20
Cort. Aurantii fruct.	(Nr. 2)	25
„ Cinnamomi chinens.	(Nr. 15)	10
Vini albi		400
Spiritus 90%		40

Rośliny świeże miażdzy się, suche kraje i nalewa na nie wina 1 spirytusu i maceruje przez 5 dni. Po upływie tego czasu oddestylowuje się 50 cz., a pozostałość w alembiku prasuje. Otrzymany płyn po odstaniu przesącza się i wyparowuje do pozostałości 50 cz., poczem po ostudzeniu dodaje się 50 cz. płynu, otrzymanego z destylacji. Po wielodniowym odstaniu należy płyn przesączyć.

### Succus Nasturtii

(Ph. Gall.)

Fol. Nasturtii rec.

Miażdzy się w moździerzu marmurowym, wyciska i przesącza sok przez bibułę.

**Succus Scoparii**

(Ph. Brit.)

Herb. Scoparii rec.

Miażdży się i wyciska sok. Do 3 cz. soku dodaje się 1 cz. spirytusu 90%-go, poczem po 7-miu dniach przesącza.

**Succus Taraxaci**

Rad. Taraxaci rec.

Przyrządza się jak Succus Scoparii.

**S u c c i a c i d i. — S o k i k w a ś n e.**

Soki kwaśne są przeważnie sokami owocowymi; odznaczają się przede wszystkim smakiem lub odczynem kwaśnym z powodu zawartości kwasów roślinnych wolnych lub częściowo zubożonych.

K w a s y o r g a n i c z n e tworzą się głównie w młodych częściach roślin, to jest tam, gdzie czynność komórki jest najwięcejżywiona. Tworzenie się kwasów organicznych jest ściśle związane z czynnością oddychania rośliny oraz asymilacją chlorofilową. Jednakże w owocach, prawdopodobnie w następstwie rozszczepiania się ciał cukrowych, tworzą się kwasy niekiedy nawet w większych ilościach w stanie wolnym lub w połączeniu.

Sok jabłek, jagód bżowych, berberysu, jarzębiny, zawiera k w a s j a b ł k o w y; sok cytryn, pomarańcz — k w a s c y t r y n o w y; porzeczeki, maliny, wiśnie, poziomki zawierają kwasy: c y t r y n o w y, j a b ł k o w y i s a l i c y l o w y; k w a s o c t o w y znajduje się w szakłaku, w szparagach; k w a s w i n n y — w winogronach; k w a s s z c z a w i o w y w postaci soli potasowej w szczawiu, natomiast w kwaśnych daktylach (T a m a r - I n d i e n) znajduje się k w a s w i n n y w o l n y i w postaci winianu jednopotasowego, oraz k w a s j a b ł k o w y i c y t r y n o w y.

Oprócz kwasów, soki kwaśne zawierają cukier inwertowany, ciała barwikowe, aromatyczne, białkowe, fermenty, sole, często związki pektynowe i niewielką ilość sacharozy.

Cukier inwertowany (glikoza+lewuloza) znajduje się w znacznej ilości w dojrzałych owocach kwaśnych (porzeczeki), niekiedy z sacharozą. Prawdopodobnie cukier inwertowany tworzy się nie tylko przez uwodnienie sacharozy pod wpływem kwasów podczas dojrzewania owoców, ale głównie przez działanie fermentów. Ze fermenty odgrywają tu główną rolę, dowodzi niemożność ustalenia stosunku pomiędzy kwasowością soku a ilością znajdującego się

w nim cukru inwertowanego. Owoc bardzo kwaśny, jak np. cytryna, zawiera dość dużo cukru trzcinowego (sacharozy), podczas gdy owoce nie kwaśne, jak np. figa, zawierają tylko cukier inwertowany.

Glikoza znajduje się mniej lub więcej w całej roślinie i nigdy nie stanowi dla niej zapasu.

**Pektyna**, czyli krzepnik, należy do grupy węglowodanów i jest pochodną związku analogicznego do błonnika, nazwanego peктоza.

**Pektosa** znajduje się w owocach niedojrzałych i w niektórych korzeniach, jak np. marchew, pietruszka; podczas dojrzewania owoców peктоza przechodzi w pektynę.

**Pektyna** jest ciałem bezkształtnym, bezbarwnym, nie posiada smaku i nie rozpuszcza się w alkoholu, natomiast rozpuszcza się w wodzie, tworząc płyn lepki. Z roztworu wodnego octan ołowiowy strąca pektynę. Podczas gotowania z wodą pektyna przechodzi w **para-pektynę**, którą również można strącić obojętnym octanem ołowiowym. Przy dłuższym gotowaniu w wodzie lekko zalkalizowanej **para-pektyna** przechodzi w **meta-pektynę**, która oddziałuje kwaśno i może być strącona chlorkiem barowym.

Pektyna, gotowana z alkalkami, przechodzi w **kwaspektynowy**, nierozpuszczalny w wodzie.

W sokach owocowych kwaśnych przemiany te odbywają się na zimno pod wpływem działania fermentu pektazy (pektinazy) w czasie fermentacji pektynowej, której prawidłowy przebieg zależy od obecności soli rozpuszczalnych alkaliczno-ziemnych (Ca, Sr, Ba). Osad, który wtedy powstaje jest pektynianem alkaliczno-ziemnym.

**Kwaspektynowy** jest galaretowaty, a sole jego nie krystalizują. Gotowany długo z wodą przechodzi w kwas **para-pektynowy**, który pod działaniem alkalków przechodzi w **kwametapektynowy**.

Wogóle związki pektynowe, znajdujące się w sokach kwaśnych w postaci substancji kleistej, nie są jeszcze całkowicie zbadane. Uważać je można za produkty zawilej kondensacji d-galaktozy, kwasu d-galakturonowego i pentoz, — zbudowane analogicznie, jak polisacharydy glikozowe.

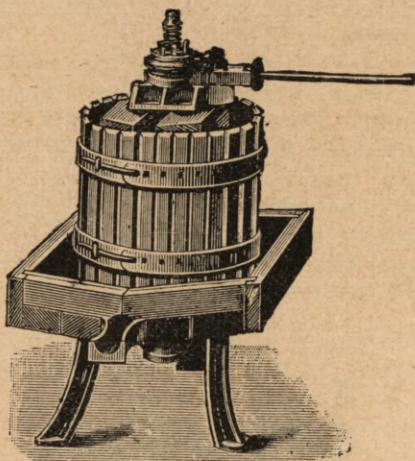
**Otrzymywanie soków owocowych** jest łatwe i proste. Stosownie do rodzaju owoców, użytych jako materiał do otrzymania soku, zmienia się w pewnym stopniu sposób przyrządzania.

W celu otrzymania soku z owoców twardych, jak np. z jabłek, należy je przede wszystkim utrzeć na tartce na miazgę, a następnie z miazgi tej wycisnąć sok w prasie drewnianej (rys. 88). Soku z jabłek kwaśnych używa się do przyrządzania wyciągu żelazistego.

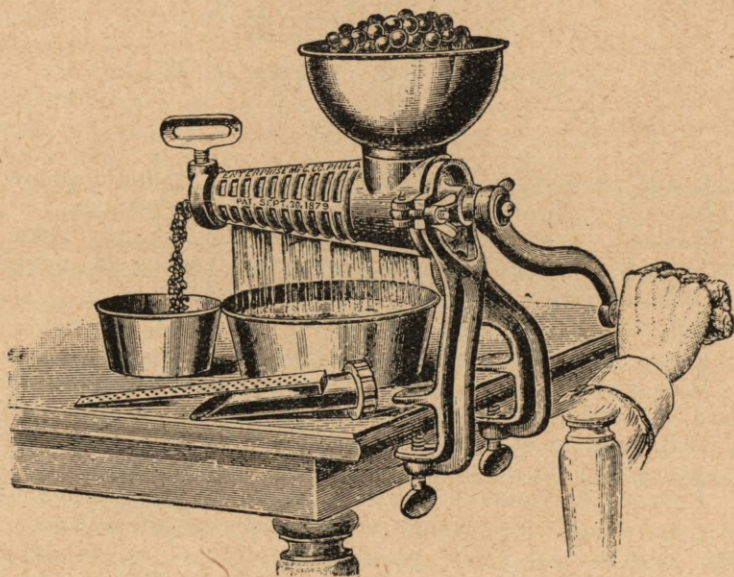
Sok z malin, wiśni, porzeczek, żurawin i innych owoców soczystych wyciska się wprost przez zmiażdżenie owoców drewnianym tłuczkiem i następnie wyciśnięcie w prasie. Przy większej produkcji



soku owocowego używa się prasy specjalnej, przedstawionej na rys. 89, w której odbywa się jednocześnie miażdżenie owoców i wyciskanie soku.



Rys. 88.



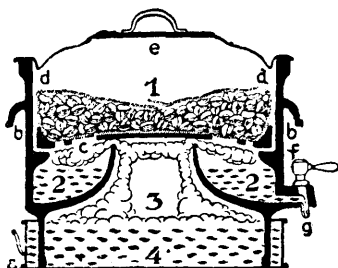
Rys. 89.

Z niektórych owoców drobnych, a bardzo soczystych (np. jagody bzu) wyciska się sok przez ogrzewanie. W tym celu wsypuje

się jagody do kotła i ogrzewa na kąpeli wodnej. Pod wpływem ciepła osłonka owocowa pęka i sok wypływa. Albo wyciska się go pod prasą. Jeżeli sok ma być klarowany przez fermentację, to nie należy ogrzewać owoców do zbyt wysokiej temperatury, aby nie niszczyły potrzebnych fermentów.

Zamiast zwykłego kotła można użyć specjalnego przyrządu (rys. 90), w którym sok otrzymuje się zapomocą ogrzewania łatwo i odrazu przesączony. Para, wytworzona z wody (4) przeciska się przez owoce (1), zawinięte w płótno, powoduje pęknięcie owoców i wyciekanie soku, który przez płótno dostaje się do zbiornika (2), skąd zostaje spuszczone przez kurek „f”.

W niektórych wypadkach, gdy owoc jest twardy, np. owoc szakłaku ciernistego (*Rhamnus cathartica*), po zmiażdżeniu pozostawia się miazgę na 3 lub 4 dni do fermentacji, t. j. tak długo, aż prób-



1. Owoce 2. Sok 3. Para 4. Woda

Rys. 90.

ka soku odsączonego nie będzie mętniała po dodaniu połowy objętości 90% spirytusu, wtedy wyciska się sok i przesącza.

Zawsze przed przystąpieniem do wyciskania soku należy owoce twarde obetrzeć płótnem szorstkiem, owoce zaś miękie przebrać z liści, szypulek i innych zanieczyszczeń.

Sok otrzymany należy sklarować.

**Klarowanie soków** odbywa się w sposób różny.

Soki kwaśne najczęściej są klarowane przez fermentację, która może być wzbudzona przez fermenty, znajdujące się w samym soku, pozostawionym w t° 12 — 15° C. Wyjątek tu stanowi sok cytrynowy, który klaruje się przez ogrzewanie i przesączenie.

Podczas fermentacji soków owocowych wchodzi w grę dwa procesy fermentacyjne. Najpierw fermenty organizowane, należące prawie zawsze do klasy pleśniaków (*Mucor*), znajdujące się w owocach, dają początek lekkiej fermentacji alkoholowej kosztem ciał cukrowych, wytwarzając alkohol i bezwodnik węglowy. Następnie odbywa się druga fermentacja, t. zw. pektynowa, która dzięki enzymowi, pektynazie, wydziela z soku ciała pektynowe w postaci galarety, łatwo się psującej.

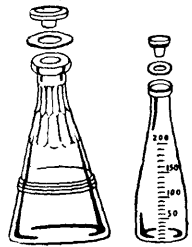
Sok owocowy, zawierający wszystkie substancje, potrzebne do wytworzenia dwóch fermentacji, t. j. fermenty, ciała cukrowe, pektynę w roztworze, ciała azotowe, sprzyjające rozwojowi fermentów, klaruje się w miejscu przewiewnym o  $t^{\circ}$  15 — 20 $^{\circ}$  C.

Wytworzony alkohol osadza ciała gumowe i białkowe, rozpuszcza ciała barwiące, niekiedy nierozpuszczalne w wodzie, zaś bezwodnik węglowy, który się jednocześnie wydziela, podnosi na powierzchnię soku miąższ owocu i zanieczyszczenia, zawieszony w soku, pektyna zaś, zmieniona w kwas pektynowy, osadza się jako alkalizno - ziemna.

Nie należy przedłużać fermentacji, aby nie niszczyć całej ilości ciał cukrowych i nie powodować tworzenia się kwasu octowego. Fermentacja soków powinna trwać 24 godziny, z wyjątkiem soku z owoców szakłaku ciernistego (R h a m n u s c a t h a r t i c a), który wymaga 3 — 4 dni do sklarowania.

W soku owocowym sklarowanym i przesączonym, wlanym do butelki, odbywa się w dalszym ciągu fermentacja śluzowa i masłowa. Sok taki w krótkim czasie staje się nie do użycia. W celu więc zabezpieczenia go od psucia się należy natychmiast po sklarowaniu przerobić sok na syrop.

Można jednak sok kwaśny przechowywać przez czas dłuższy w sposób następujący: sok owocowy, sklarowany przez fermentację i przesączenie, nalewa się do połowy wysokości szyjki do butelek wyjałowionych, wstawia butelki do kotła, ogrzewa i utrzymuje przez 15 minut w  $t^{\circ}$  100 $^{\circ}$ . Następnie, nie wyjmując butelek z kotła, wlewa się na powierzchnię soku w szyjkę butelki warstwę dwucentymetrową gorącej masy, składającej się z 85 cz. kalafonji i 15 cz. parafiny płynnej, wyjmuje ostrożnie butelki z kotła i pozostawia w spokoju aż do ostygnięcia. Tworzy się w ten sposób zatyczka hermetyczna, nie dopuszczająca powietrza do soku i znakomicie zabezpieczająca sok od psucia się. Zamiast zatyczki powyższej można zamykać butelki podczas ogrzewania w wodzie watą wyjałowioną, następnie, nie wyjmując waty, korkiem zwykłym, wyjałowionym, który zalewa się smołą.



Rys. 91.

Dodatek środków antyseptycznych, jak kwas salicylowy, bądź winowy, formalina, należy stanowczo odrzucić.

Bardzo dogodnymi i dobrze konserwującymi soki owocowe są butelki ze specjalnymi pokrywkami, jakie należałoby wprowadzić w aptekach (rys. 91).

Napełnia się butelki sokiem i przykrywa pokrywką szklaną z uszczelniającym krążkiem gumowym. Następnie ogrzewa się butelki w kotle z wodą, wtedy zawartość butelki i powietrze w niej zaczynają się rozszerzać w miarę podnoszenia się temperatury. Powietrze nie mogąc się pomieścić w butelce, wytwarza parcie na ścianę i pokrywę, która unosi się dotąd, dopóki parcie wewnątrz jest większe, aniżeli ciężar pokrywki. Wskutek tego część powietrza

wydstaje się z butelki, dopływ zaś powietrza z zewnątrz uniemożliwia specjalna sprężynka lekko naciskająca pokrywkę.

Po ostygnięciu butelka zostaje automatycznie szczelnie zamknięta przykrywką szklaną z krążkiem gumowym skutkiem różnicy ciśnień zewnętrznego i wewnętrznego butelki.

Aby otworzyć zamkniętą w ten sposób butelkę, wystarczy wpuścić do butelki powietrze przez odciągnięcie wystającego z pod pokrywki języczka gumowego.

Próba soków owocowych polega na wykryciu niedozwolonego dodatku kwasu salicylowego i sztucznego zabarwienia.

Kwas salicylowy można łatwo wykryć w sposób następujący: 100 cm<sup>3</sup> soku owocowego zubożniona się i oddestylowuje 75 cm<sup>3</sup>. Do pozostałości dodaje się kilka kawałków pumeksu i 2 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, albo 30% kwasu fosforowego i oddestylowuje znowu 10 cm<sup>3</sup>. Obecność kwasu salicylowego wykrywa się w tym destylacie przez zabarwienie fioletowe po dodaniu chlorku żelazowego. W ten sposób można wykryć dodatek 0,5 mg. kwasu salicylowego w 100 cm<sup>3</sup> soku. W razie wątpliwości, należy dodać 10 cm<sup>3</sup> wody do pozostałości po oddestylowaniu, i znowu oddestylować pewną porcję, i powtórzyć to kilka razy.

Destylaty zlewa się razem i wytrząsa z eterem. Po oddzieleniu eter pozostawia się na parownicy do wyparowania, do pozostałości dolewa się trochę wody i kroplę roztworu chlorku żelazowego.

Barwniki sztuczne wykrywać najlepiej za pomocą wody utlenionej, która w temperaturze zwykłej odbarwia soki owocowe. 20 cm<sup>3</sup> wody utlenionej w t<sup>o</sup> 15—20<sup>o</sup> odbarwia całkowicie po 48 godzinach 3 cm<sup>3</sup> soku malinowego, wiśniowego, porzeczkowego, morwowego, 1 cm<sup>3</sup> soku szakłaku ciernistego i 10 cm<sup>3</sup> soku pigwowego i t. d. Barwików sztucznych woda utleniona nie odbarwi nawet po 8 dniach.

### Succus Cerasi

#### Succus Cerasorum. Succus e fructu Cerasi.

Fructus Cerasi Capronianae	1000	g.
" " Julianae	100	"
Sacchari albi	20	"
Faecis compressae	0,2	"

1000 g. wiśni czerwonych kwaśnych i 100 g. wiśni czarnych, po przebraniu od szypulek i liści, miazdzy się wraz z pestkami, i wyciska sok w prasie. Najlepiej używać prasy, która jednocześnie miazdzy owoce i wyciska sok (rys. 89).

Sok wyciśnięty wlewa się do butelki do  $\frac{3}{4}$  jej pojemności, dodaje 20 g. cukru i 0,2 g. drożdży prasowanych, rozmieszanych z małą ilością wody, i poddaje fermentacji. W celu łatwiejszego kontrolowania przebiegu fermentacji, zamyka się szczelnie butelkę kor-

kiem, w którym umieszczona jest rurka szklana dwa razy zgięta pod kątem prostym. Koniec rurki, umieszczony w korku, nie powinien być zanurzony w soku, drugi zaś koniec tej rurki zanurza się na jeden centymetr w małym naczyniu szklanem z wodą. Podczas fermentacji wydziela się bezwodnik węglowy, który najpierw wypycha powietrze z butelki, następnie nadmiar bezwodnika węglowego przedostaje się na zewnątrz przez warstwę wody w naczyniu, co łatwo daje się zauważyć po bulgotaniu wody.

Przy większych ilościach soku, zamiast butelki należy użyć beczki, w której czopie umieszcza się rurkę szklaną w ten sam sposób, jak w butelce (rys. 92).



Rys. 92.

W ten sposób urządzony aparat pozostawia się w t° 15—20° C.

Jak tylko przestaną wydzielać się pęcherzyki bezwodnika węglowego, nawet po wstrząśnięciu butelki, fermentację należy uważać za skończoną, co sprawdza się jeszcze w ten sposób, że próbka soku, zmieszana z równą ilością spirytusu, nie mętnieje. Po przesączeniu rozlewa się sok do butelek wyjałowionych i sterylizuje, jak wskazano wyżej.

Do przesączania soku najlepiej używać sączka z bibuły (rys. 27), albo też sączka ze skrawków bibuły, opisanego na str. 101.

Sok owocowy, nasycony bezwodnikiem węglowym pod ciśnieniem 2 atm., również może być przechowywany przez czas dłuższy.

**Succus Citri.**

Succus Citri recens. Succus Limonis.

Succus e fructu Citri Limonis.

Citri medici q. s.

Sok cytrynowy w małej ilości otrzymuje się przez przecięcie cytryny na pół i wyciśnięcie soku.

Sok w większych ilościach otrzymuje się przez wyprasowanie w worku płóciennym obranych ze skórki i pokrajanych cytryn, po usunięciu z nich nasion.

Otrzymany sok klaruje się przez zagotowanie i następnie przesączenie.

Aby otrzymać trwały sok cytrynowy, klaruje się go w ten sposób: do soku dodaje się  $\frac{1}{4}$  objętości łożku (Talcum) i skłóca przez kwadrans. Po półgodzinnem odstaniu się skłóca się powtórnie i po ponownem odstaniu przesącza się przez bibułę, poczem po dodaniu 10% cukru zagotowuje się, napełnia niewielkie butelki i sterylizuje.

10 g. soku cytrynowego świeżego powinno zubożętniać 10 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu wodorotlenku potasowego.

Przy przyrządzaniu saturacji, do czego najczęściej jest używany sok cytrynowy, należy mieć na uwadze, że 10 g. soku cytrynowego zubożętnia:

0.60 g.	Ammonium carbonicum
0.75 „	Kalium carbonicum
1.00 „	„ bicarbonicum
0.46 „	Magnesium carbonicum
1.43 „	Natrium carbonicum crystalisatum
0.84 „	„ bicarbonicum.

**Succus Citri artificialis.**

Succus Citri factitius.

Ph. Helv.

Acidi citrici	10.0
Aquae destillatae	89.0
Spiritus Citri	1.0

**Succus Juniperi inspissatus**

Roob Juniperi.

Fructus Juniperi	1900 g.
Aquae destillatae	6000 „
Spiritus Vini	q. s.

W celu otrzymania klarownego soku jałowcowego, należy przede wszystkim zmiażdżyć jagody jałowcowe i odpędzić z nich z parami wodnymi olejek lotny. Następnie na miazgę nalewa się wody

do ciężaru 500 g. i maceruje przez 24 godziny. Po upływie tego czasu wyciska się w prasie i na pozostałość nalewa się 2000 g. wody wrzącej i pozostawia na godzinę, poczem znowu wyciska się. Obydwa płyny zlewa się razem i klaruje przez dodanie papki, zrobionej z bibuły, gotowanie i cedzenie przez flanelę. Cedzimy wtedy, gdy już nie tworzy się więcej szumowin.

Niezupełnie klarowny przesącz wyparowuje się na kąpeli, ciągle mieszając, do spójności rzadkiego wyciągu. Do jeszcze gorącego wyciągu dodaje się spirytusu 90%-go, w stosunku 5%, co sprawia, że wyciąg staje się bardziej klarowny, ponieważ wydzielone części żywiczne rozpuszczają się w spirytusie. Lepiej jest wyparowywać w próżni.

Otrzymuje się 380 — 400 g. zgęszczonego soku jałowcowego.

### **Succus Myrtilli inspissatus**

**Succus Myrtillorum. Succus e fructu Myrtilli**

Fruct. Myrtilli	1000,0
Aquae destillatae	500,0
Sacchari pulverati	100,0

Jagody borówki czernicy wsypuje się do parownicy porcelanowej i ogrzewa na kąpeli wodnej przez godzinę. Sok, który wypłynął z popękanych jagód, wyciska się przez płótno. Na pozostałość nalewa się 500 g. wody i znowu ogrzewa przez godzinę. Wyciska się ponownie i po zlaniu obu płynów razem dodaje 100 g. cukru w proszku i zagotowuje; poczem przecedza się przez płótno dość gęste i wyparowuje na kąpeli wodnej, ciągle mieszając, do spójności wyciągu gęstego.

Otrzymuje się 230 — 240 g. wyciągu gęstego.

Używa się jako leku dla dzieci w zaburzeniach żołądkowych.

### **Succus Rhamni catharticae**

**Succus Spinae cervinae.**

Fructus Rhamni cathartici recentis	1000,0
Faecis compressae	0,5
Sacchari	20,0

Sok z jagód szklaku ciernistego otrzymuje się przez fermentację w taki sam sposób, jak sok wiśniowy.

### **Succus Rubi Idaei**

Fructus Rubi Idaei recentis	1000,0
Faecis compressae	0,2
Sacchari	20,0

Sok z malin otrzymuje się przez fermentację w taki sam sposób, jak sok wiśniowy.

Aby się przekonać, czy sok malinowy nie został zabarwiony barwnikiem sztucznym, — miesza się 5 cm<sup>3</sup> soku malinowego z roztworem 1 g. kwaśnego siarkanu sodowego w 40 cm<sup>3</sup> wody, wkłada pasemko białej wełny i gotuje przez 5 minut. W razie obecności barwnika sztucznego, wełna zabarwi się wyraźnie na czerwono.

### Succus Sambuci inspissatus

#### R o o b S a m b u c i.

Fructus Sambuci recentis	1000
Sacchari	50

1000 cz. świeżych, dojrzałych jagód bżowych miazdzy się tłuczkiem drewnianym i ogrzewa na kąpeli wodnej przez godzinę, ciągle mieszając, i następnie wyciska się. Sok po odstaniu cedzi się i wyparowuje na kąpeli wodnej do spójności gęstego wyciągu. Pod koniec odparowywania dodaje się 50 cz. cukru w proszku.

#### S a c c h a r i. — S o k i c u k r o w e.

Soków cukrowych nie przerabia się w pracowniach farmaceutycznych. Wielki przemysł zajmuje się przeróbką soków trzciny cukrowej, buraków na cukier w specjalnych fabrykach; przez nacięcie drzewa jesionowego otrzymuje się mannę, zawierającą mannit i cukier. Jedynie tylko sok korzenia słodniowego, zawierający glicyrrhizynę, jest przerabiany w laboratorjach aptecznych.

## S U C C I L A C T E S C E N T E S. — S O K I M L E C Z N E.

Rośliny z rodzin ostromleczowatych (*Euphorbiaceae*), toinowatych (*Apocynaceae*), makowcowych (*Papaveraceae*), podróznikowych (*Cichoriaceae*), morwowatych (*Moraceae*), powojowatych (*Convolvulaceae*), niektórych złożonych (*Compositae*) i in., zawierają w specjalnych rurkach mlecznych sok mleczny, którego rola w roślinie nie została jeszcze należycie wyjaśniona co do tego, czy sok mleczny służy w pewnych przypadkach do przeprowadzenia substancji zapasowych.

Soki mleczne są płynami mlecznymi, przeważnie białawymi, i wodnistymi, które na powietrzu szybko się ścinają i zawierają mieszaninę gumy i żywicy, kauczuk, tłuszcz, wosk w zawieszeniu, oprócz tego jeszcze fermenty, garbniki, czasami alkaloidy trujące, sole w stanie rozpuszczonym, niekiedy ziarna proteinowe i skrobię.

Soków mlecznych używa się w farmacji w stanie dobrze wysuszonym na powietrzu; wymienimy w tym dziale makowiec, kauczuk i guttaperkę.



**Opium.** Makowiec jest wysuszonym sokiem mlecznym z maku ogrodowego, *Papaver somniferum*, varietas *glabrum* Boissier, rodziny *Papaveraceae*, hodowanego na Wschodzie.

Mak, dostarczający makowca, może być uprawiany wszędzie, zbieranie zaś makowca możliwe jest tylko tam, gdzie praca kosztuje niewiele.

Makowiec otrzymuje się przez ostrożne nacięcie naskórka makówek niedojrzałych; z nacięć wypływa sok biały, który później ciemnieje i twardnieje; po 12 — 14 godzinach zbiera się wycieknięty sok zapomocą noża. Zebrany makowiec formuje się w bochenki, które zawija się w liście maku i obsypuje owocami szczawiu (*Rumex*). Nacięcia na makówkach muszą być tak robione, ażeby nie przecinały całej ściany makówki, lecz jedynie naskórek; w tym celu używa się nożów ostro zakończonych i ostrze obwija się włóknami roślinnymi tak, aby tylko sam koniec noża na jeden milimetr był obnażony.

Makowiec, świeżo otrzymany, jest miękki, barwy brunatnej i musi być przed wysyłką wysuszony, aby uniknąć pleśnienia bochenka, a nawet fermentacji. Po wysuszeniu przedstawia się w postaci kawałków twardych, brunatnych, o przełomie ziarnistym, dających rysę brunatno - żółtą; zapach posiada właściwy, silny, narkotyczny, smak gorzkawy, piekący.

Na rynku handlowym znajduje się kilka odmian makowca:

1. Makowiec smyrneński pochodzi z Małej Azji, a stamtąd dostaje się z prowincji północnych do Konstantynopola, a z prowincji południowych do Smyrny. Ważniejszymi rynkami handlowymi są Londyn, Hamburg, Amsterdam, Rotterdam.

Makowiec smyrneński przedstawia się w postaci bochenków okrągłych, przypłaszczonych, wewnątrz miękkich. Gatunek ten jest najcenniejszy i zawiera najwięcej morfiny.

2. Makowiec perski otrzymuje się z maku, *Papaver officinale* Gmelin (*Papaver somniferum*, varietas *album* Boissier) w Persji, w prowincjach Schiras i Ispahanie; przedstawia się w postaci stożków, bochenków, cegiełek.

3. Makowiec bułgarski otrzymuje się w Rumelji w postaci bochenków półkulistych, obwiniętych w liście winogronowe.

4. Makowiec indyjski otrzymuje się w okolicach środkowego biegu Gangesu w postaci kul ciężkich (do 2 kg.), zawiniętych w liście makowe. Makowiec ten nie przychodzi do Europy, lecz wywożony zostaje do Chin.

5. Makowiec chiński, podobny do indyjskiego, otrzymuje się w prowincjach Szechuan i Yuan.

Makowiec zawiera następujące alkaloidy: kodaminę, kodeinę, kryptopinę, hydrokotarninę, lantopinę, laudaninę, laudanosinę, mekonidynę, morfinę, narceinę, narkotyinę, oksydymorfinę, papawerynę, protopinę, readynę, tebainę.

Nie wszystkie alkaloidy znajdują się w każdym gatunku makowca, niektóre zaś w ilościach drobnych; w największej ilości znajduje się morfina — nieraz dochodzącej do 23%; narkotyka dochodzi do 14%, tebaina, papaweryna i kodeina nie dochodzą do 1%. Alkaloidy znajdują się w makowcu w połączeniu z kwasem mekonowym albo siarkowym.

Oprócz alkaloidów makowiec zawiera kwas mekonowy, mekoninę i mekonizynę, воск, cukier, białko, śluz, żywicę i sole nieorganiczne (siarkany).

Makowiec nie zawiera skrobi, tłuszczu, garbnika i saszczawianów.

Makowiec, który ma służyć do przyrządzania przetworów farmaceutycznych, jak proszki *D o w e r a* lub do recept, powinien zawierać 10% morfiny. Makowiec o zawartości większej morfiny powinien być zmieszany z odpowiednią ilością cukru mlecznego.

Makowiec świeży i miękki powinien być wysuszony w t° 50°.

Dawka najwyższa makowca: jednorazowo 0,15 g., dzienna 0,5 g.

Powinien być przechowywany w szafie „A” i wydawany tylko za receptą lekarza.

**Resina elastica depurata** (s y n.: Gummi elasticum depuratum. Gummi cayennense). **K a u c z u k** otrzymuje się przez nacięcie drzew kauczukowych, *H e v e a B r a s i l i e n s i s*, i odmiany *H e v e a G u y a n e n s i s*, *E u p h o r b i a c e a e* (Ameryka podzwrotnikowa), a wypływający sok mleczny chwyta się do naczyń. Podczas dłuższego stania wydziela się śmietanka bogata w kauczuk. Kauczuk ten wydobywa się sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sposób mechaniczny polega na wysuszaniu soku mlecznego w cienkich warstwach albo na odwirowywaniu; chemiczny zaś jest następujący: do beczki wlewa się sok mleczny i pewną ilość rozcieńczonego kwasu octowego, i silnie miesza. Powstałą pianę zbiera się z wierzchu, a przy dalszym mieszaniu wydziela się kauczuk w postaci masy serowatej w czystym płynie. Masę kauczukową oddziela się od płynu, ubija, wyciska i przemywa pomiędzy walcami, poczem suszy.

**K a u c z u k o c z y s z c z o n y**, jaki tylko do celów farmaceutycznych powinien być używany, przyrządza się w sposób następujący: kauczuk surowy, gatunek para - kauczuk, rozmiękcza się w wodzie wrzącej i kraje nożycami na kawałki i następnie przepuszcza przez walce, grubo nacięte, na które spływa strumień wody, wtedy wszystkie zanieczyszczenia grubsze zostają przez wodę porwane. Otrzymuje się płaty kauczukowe nierówne z wgłębieniami i dziurami. Płaty te przepuszcza się znowu przez walce gładkie, na które również spływa woda, tak długo, aż wszystkie zanieczyszczenia zostaną usunięte.

W ten sposób oczyszczony kauczuk przedstawia się w postaci płatów do 0,5 mm. grubych, przeświecających, o połysku tłustawym (*R e s i n a e l a s t i c a i n l a m e l l i s*), barwy czerwonobrunatnej.

Kauczuk topi się w  $t^{\circ} 125^{\circ}$ , po ochłodzeniu staje się miękki i lepki; rozpuszcza się w chloroformie, siarczku węgla, w olejku terpentynowym, benzynie; nie rozpuszcza się w wodzie i spirytusie 90%; w wodzie gorącej nie jest plastyczny; kauczuk czysty posiada ciężar właściwy równy ciężarowi wody.

Próba kauczuku oczyszczonego polega na oznaczeniu rozpuszczalności: część kauczuku, pociętego na cieniutkie kawałeczki, powinna się rozpuścić w 7—8 częściach benzolu w ciągu kilku godzin, nie pozostawiając żadnego osadu.

Kauczuku oczyszczonego używa się do przyrządzania plastrów (Collemplastra) i gorczyczników. Oprócz tego każda apteka przechowuje dużo wyrobów kauczukowych, jak przyrządy chirurgiczne, worki do lodu i tlenu, rurki, korki i t. p., które z czasem ulegają zepsuciu.

Nie należy przechowywać wyrobów kauczukowych w miejscu ciepłym, ani zbyt zimnym, najlepszą temperaturą jest  $15^{\circ}$ . Wyroby takie, jak rurki „gumowe” lub rękawiczki, najlepiej przechowywać w wodzie karbolowej z dodatkiem 5% gliceryny. Inne wyroby kauczukowe dobrze jest przechowywać w powietrzu wilgotnym, co można łatwo zrobić, jeżeli do szczelnie zamykanej szafy wstawi się na dno naczynie z wodą, zaś wyroby kauczukowe są zawieszane.

Stwardniałe wyroby kauczukowe można poprawić, jeżeli zanurzy się je najpierw w wodzie o  $t^{\circ} 40^{\circ}$  z dodatkiem 5% amoniaku, następnie przemywa wodą czystą i wyciera. Po 15 minutach wkłada się je do wody o tej samej temperaturze z dodatkiem 5% gliceryny na chwilę, poczem wyciera i zawiesza w szafie o wilgotnym powietrzu.

Oleje i tłuszcze szkodzą wyrobom kauczukowym.

### Solutio Resinae elasticae aetherea.

Resinae elasticae depuratae (Para-)	50,0
Acidi oleinici	2,0
Aetheris p. sp.	0,720 1000,0

20,0 kauczuku, 2,0 kwasu oleinowego i 500,0 eteru odważa się do butelki, o szerokiej szyjce, dobrze zamyka i pozostawia na 3 — 4 dni, poczem miesza łopatką drewnianą tak długo, aż masa będzie jednorodną; dodaje się znowu 500,0 eteru i silnie wstrząsa i znowu pozostawia do odstania.

### Solutio Resinae elasticae benzolica.

Resinae elasticae depuratae	1,0
Benzoli	q. s.

Kauczuk suszy się przez 14 dni w  $t^{\circ} 30 — 40^{\circ}$ , poczem rozpuszcza w 6-cio krotnej ilości benzolu, i dodaje jeszcze tyle benzolu, aby otrzymać gęstą masę.

**Guttapercha depurata** (s y n.: Guttapercha alba). Gutaperka, skrępiły sok mleczny z indyjskich roślin, przeważnie *Isosandra gutta*, *Sapotaceae*, znajduje się w handlu w postaci bochenków okrągłych lub w bryłach 20 kilogramowych. Do celów farmaceutycznych używa się gutaperki tylko oczyszczonej.

Gutaperka oczyszczona otrzymuje się w ten sposób: gutaperkę surową, porąbaną na małe kawałki, gotuje się długo w wodzie aż do zupełnego zmiękczenia i wtedy rozdziela się na cienkie blaszki. Blaszki te gotuje się znowu długo w innej wodzie, ciągle mieszając, i w ten sposób uwalnia się od piasku i innych zanieczyszczeń; następnie wyrzuca się je na sito, przemywa wodą i suszy. Wyszuszone blaszki gutaperki rozpuszcza się w 10 — 20 częściach mieszaniny czterochlorku węgla i eteru naftowego w równych ilościach, w ciepłe umiarkowane, i pozostawia na 2 dni w t° 15 — 20° do odstania się, poczem przecedza się przez kilka warstw muślinu do alembika, w którym znajduje się trochę wody. Destylację trzeba prowadzić ostrożnie aż do zupełnego przekroplenia rozczynnika. Gutaperka pozostaje w alembiku jako jeszcze szara, pienista masa. Gotuje się ją znowu w wodzie tak długo, aż powyższy rozczynnik zostanie całkowicie wyparowany, wtedy pozostaje masa biała, czysta, niekiedy z odcieniem żółtawym, którą wygniata się starannie w wodzie gorącej i wytacza szybko w cienkie pałeczki.

Otrzymuje się 85% gutaperki oczyszczonej.

Gutaperka rozpuszcza się na zimno w chloroformie, w siarczku węgla; na gorąco rozpuszcza się w olejku terpentynowym, benzolu, acetonie, eterze naftowym; trudno rozpuszcza się nawet na gorąco w alkoholu absolutnym i eterze etylowym; nie rozpuszcza się w wodzie i olejach; na powietrzu staje się krucha.

Gutaperka przedstawia się w postaci pałeczek białych z odcieniem szarawym lub żółtawym, nieco cięższych niż woda; przechowywać należy w wodzie chłodnej, z dala od światła.

Próba dobroci gutaperki polega na zupełnym, klarownym jej rozpuszczeniu się w chloroformie na zimno.

Gutaperki używa się jako kitu do zębów i do przyrządzania środków opatrunkowych.

### Traumaticinum.

#### Solutio Gummi plastici.

Gutaperchae depuratae	10,0
Chloroformii	80,0
Natrii sulfurici sicci	10,0

Traumatycynę przyrządza się przez rozpuszczenie gutaperki w chloroformie, zmieszanie z odwodnionym siarkanem sodowym i przesączenie przez watę.

## SUCCI GUMMOSI.— SOKI GUMOWE.

Soki gumowe, czyli gummy, są produktami przerodzenia się ścian komórkowych. Nie są one ciałami jednorodnymi z chemicznego punktu widzenia, a raczej są mieszaniną różnych ciał, gdyż oprócz charakterystycznych dla gum kwasu arabinowego, metaarabinowego i bassorynu, w gumach znajdujemy białka, cukier, skrobię, fermenty, garbniki.

Soki gumowe są zawarte w tkankach roślinnych w postaci płynów gęstych, mniej lub więcej galaretowatych, które, nagromadziwszy się, wydobywają się spontanicznie na zewnątrz przez pęknięcia kory drzew, albo przez zranienia przypadkowe lub umyślne, i krzepną na powietrzu pod postacią bezkształtnej, prześwietlającej masy, niekiedy zabarwionej na brunatno przez działanie utleniające na garbniki.

Gummy, rozpuszczalne w wodzie, nie redukują na zimno roztworu Fehlinga, dopiero po zagotowaniu. Nie osadzają się z roztworów po dodaniu siarkanu amonowego, sodowego lub magnezowego; własność ta służy do wydobywania gum z soków i do ich uczyszczania.

Czyste gummy są nierozpuszczalne w alkoholu. Woda działa na gummy różnie: na zimno rozpuszcza grupę gum arabskich, rozpęcznie gumę tragankową, na gorąco zaś rozpuszcza wszystkie gummy; wrzątek rozpuszcza w ciągu 24 godzin nawet gumę tragankową.

Soki gumowe nie dializują. Roztwory wodne pod nazwą klejków (*Mucilago*) są lepkie, skutkiem tej własności są one stosowane w farmacji galenowej, aby przeszkodzić osadzaniu się pewnych mieszanin.

**Tragacantha** (s y n.: Gummi Tragacantha. *Guma tragankowa*, inaczej liposok dragant, tragant, otrzymuje się z krzewów *Astragalus gumifer*, *Leguminosae - Papilionaceae*, rosnących w Małej Azji.

Sok kleisty, wypływając przez szczeliny kory, albo przez nacięcia, stopniowo zasycha na powietrzu i znów pokrywa się nową warstwą wypływającego soku, co zaschniętej masie nadaje wygląd wstążki uwarstwionej.

Guma tragankowa przedstawia się w postaci kawałków wstążkowatych, liściastych, robaczkowatych, albo śrubowatych, różnie poskręcanych i zgiętych, długości 2 — 7 cm, szerokości 0,5 — 2 cm i grubości 1 — 3 mm. Kawałki te są przezroczyste, matowe, podobne cokolwiek do kleju rybiego, białawe, żółtawe, a nawet brunatnawe, bez zapachu, smaku kleistego. Przełom nierówny, matowy, podobny do rogu.

Pod mikroskopem w preparacie z wodą wykazuje błony komórkowe, które barwią się na fioletowo od roztworu chlorku cynkowego z jodem; w środku komórek znajduje się pewna ilość ziarenek skrobi.

Pod względem chemicznym guma tragankowa składa się z arabininy i basoriny, substancji pokrewnej pektynie. Gotowana z kwasem rozcieńczonym tworzy 64% arabinozy i 15 — 20% galaktozy. Basoryna uwadnia się łatwiej przez gotowanie z sodą żrącą, dając kwas basorynowy.

Guma tragankowa nie zawiera oksydaz, jak guma arabska, przez co nie działa utleniająco.

**Próba gumy tragankowej.** 1 g. gumy maceruje się przez 24 godziny w 100 g. przekroplonej; otrzymuje się kleik nieprzezroczysty z gumy rozpęczniejącej. Po przesączeniu pozostałość na sączku powinna zabarwiać się na niebiesko od jodu, przesącz zaś nie barwi się.

Gumy tragankowej w proszku używa się do przyrządzania kleiku, jako dodatku do całego szeregu tabletek i do przyrządzania niektórych zawieszin.

#### **Gummi arabicum** (syn.: Gummi Acaciae, Gummi Mimosae).

Gumę arabską otrzymuje się z różnych odmian ostroścycyn, rosnących w krajach, położonych nad górnym Nilem: *Acacia Senegal Wildenow*, *Leguminosa e-Mimosae*. Przedstawia się w postaci kawałków mniej lub więcej kulistych, różnej wielkości, twardych, łamliwych i kruchych, bezbarwnych, przezroczystych, pokrytych niezliczonymi pęknięciami, które z tego powodu rozpadają się łatwo na kawałki nierówne ostrokończaste o przełomie muszlowym, szklisto połyskującym, niekiedy iryzującym.

Guma arabska nie posiada zapachu, smak ma mdły, kleisty. W podwójnej ilości wody rozpuszcza się powoli całkowicie na klej lepki, żółtawy, oddziaływania kwaśnego.

Guma arabska skręca płaszczyznę polaryzacyjną na lewo albo na prawo, zależnie od swego pochodzenia. Składa się z pentozanów i heksozanów czyli arabanów i galaktanów w połączeniu z wapniem.

Po zagotowaniu z wodą lub kwasem rozcieńczonym roztwór gumy podlega hydrolizie na arabinę i galaktozę, i wtedy redukuje roztwór Fehlinga. Pod wpływem kwasu azotowego na gumę tworzy się kwas śluzowy. Przy destylacji gumy z kwasem solnym otrzymuje się furfuroł. Alkohol strąca z zakwaszonego kwasem octowym albo solnym roztworu gumy kwas arabinowy.

Guma arabska jest jednym z ważniejszych i częściej używanych środków w farmacji galenowej. Używa się jej jako środka zawieszającego i jako *constituens*. Jednakże guma arabska nie jest środkiem obojętnym i stosowana bezkrytycznie może spowodować z innymi lekami niepożądane zmiany czy to w istocie leku, z którym się zetknie, czy w jego zabarwieniu. Działanie swoje na pewne kategorie środków leczniczych np. fenole i ich etery (pyrogallol, gwajakol, eugenol), również niektóre alkaloidy (morfina, adrenalina), zawdzięcza guma arabska fermentowi utleniającemu oksydazie (*Bourquelot*). Obecność oksydazy w gumie arabskiej

można stwierdzić przez zabarwienie niebieskie, jakie wywołuje nalewka gwajakowa. Ograniczenie używania gumy arabskiej byłoby niepożądane, gdyż wpływałoby nieraz na dobroć leku. Dlatego to należy usunąć działanie fermentu z gumy przez ogrzewanie i wtedy można jej używać bez ograniczeń.

Przy przyrządzaniu lekarstwa, w którego skład wchodzi wyciąg chinowy i napary, zawierające garbniki, albo wyciąg chinowy i kofeina, antipyrina, exalgina, glicerofosforan wapniowy lub związek arsenu, powstaje mieszanina mętna, a nawet osad. Dodatek choćby najmniejszej ilości gumy, pozbawionej fermentu, zapobiega tworzeniu się osadu i mętów i otrzymuje się mieszaninę lekko opalizującą (Astruc i Robert). Szczególnie jest cenna ta właściwość gumy arabskiej przy przyrządzaniu wina chinowego na czas dłuższy, lub przy mieszaniu go z winami innego gatunku, jak z winem rabarbarowem, z winem z korzenia miesięcznika dłoniastego, piołunowem, kola i in., albo z winem chinowo-żelazistem, kiedy otrzymuje się po pewnym czasie osad, albo od razu płyn mętny; dodatek 1—2 g. gumy arabskiej na butelkę powoduje to, że mieszanina staje się przezroczystą.

Próba gumy arabskiej. Na 5 g. gumy nalewa się 10 g. wody przekroplonej. Po 15—20 godzinach, przyczem miesza się od czasu do czasu, guma powinna rozpuścić się całkowicie, tworząc roztwór gęstawy, nieco zabarwiony, prawie przezroczysty, odczynu lekko kwaśnego. Po przedczeniu mogą pozostać na płótnie tylko zanieczyszczenia mechaniczne.

Roztwór gumy, zmieszany ze spirytusem w równej objętości, daje osad obfity. Po dodaniu roztworu obojętnego octanu ołowiowego nie powinien mętnieć, a po dodaniu zasadowego octanu ołowiowego tworzy się osad. Tę ostatnią próbę wykonywa się w sposób następujący: 100 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej gotuje się przez 8—10 minut, aby ją pozbawić bezwodnika węglowego, po ochłodzeniu dodaje kilka kropli zasadowego octanu ołowiowego, a otrzymuje się płyn przezroczysty, w którym po dodaniu jednej kropli roztworu gumy arabskiej (1 + 2), rozcieńczonego 10 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej wrzącej, tworzy się osad biały.

Ilościowe oznaczenie gumy arabskiej można wykonać za pomocą amoniakalno-alkoholowego roztworu octanu miedziowego (50 g. octanu miedziowego rozpuszcza się w małej ilości wody, dodaje amoniaku w nadmiarze i dopełnia do 1000 cm<sup>3</sup> mieszaniną wody z 95% spirytusem w tym stosunku, żeby odczynnik zawierał 50% alkoholu).

Do 50 cm<sup>3</sup> roztworu rozcieńczonego gumy arabskiej dodaje się 50 cm<sup>3</sup> spirytusu 95%, 25 cm<sup>3</sup> powyższego odczynnika i skłóca: powstaje osad, który zbiera się na sączku, przemywa się go 50%-ym spirytusem z małą domieszką amoniaku, następnie 70%-ym spirytusem, a w końcu 95%-ym, suszy się go w t<sup>o</sup> 105°, waży i spoiela.

Ciężar osadu po odliczeniu ciężaru popiołu jest ilością gumy arabskiej (Waters i Tuttle).

Gumy arabskiej używa się do całego szeregu przetworów galenowych: *Emulsio gummosa*, *Mucilago Gummi arabici*, *Mixtura gummosa*, *Pasta gummosa*, *Pulvis gummosus*, *Sirupus gummosus*, do przyrządzania pastylek, tabletek, pigułek i do różnego rodzaju zawieszin.

Proszek gumy arabskiej, choćby zrobiony z najlepszych, wybranych kawałków gumy, będzie zawierał pewną ilość kurzu, co nie jest pożądane przy przyrządzaniu leków do użycia wewnętrznego. Z tego powodu należy zalecać przyrządzanie gumy arabskiej oczyszczonej, *Gummi arabicum in lamellis*. Roztwór gumy arabskiej precedza się, wyparowuje w próżni, rozsmarowuje na taflach szklanych i suszy w suszarce próżniowej.

## MUCILAGINES — KLEIKI.

Kleiki są to przetwory śluzowate, kleiste, w których alkohol tworzy strąty. Spójność ich, mniejsza lub większa, zależy albo od gumy albo od innych ciał analogicznych, znajdujących się w roślinach w stanie rozpuszczonym, albo w zawieszeniu.

Do przyrządzania kleików używa się w pracowniach farmaceutycznych przede wszystkim gumy arabskiej, następnie gumy trażankowej i innych materji, zawierających ciała śluzowate, jak np. nasiona pigwy, lnu i in.

Kleik z gumy arabskiej bywa przyrządzany rozmaicie według przepisów różnych farmakopei. Najłatwiej przyrządzić go przez zmieszanie w moździerzyku porcelanowym w równych częściach: gumy arabskiej w proszku i wody przekroplonej. Częściej jednak przyrządza się kleik z kawałków gumy, co zabezpiecza przed zafałszowaniem surowca, wymaga jednak dłuższego czasu, zanim guma się rozpuści. Farmakopea szwajcarska podaje przepis na kleik najracjonalniejszy i najbardziej naukowo usprawiedliwiony. Według tego przepisu przebrane kawałki gumy, szybko przemycie wodą zimną, rozpuszcza się w podwójnej ilości wody, precedza przez flanelę i ogrzewa przez pół godziny na kąpieli wodnej.

Półgodzinne ogrzewanie w temperaturze kąpieli wodnej ma na celu zniszczenie fermentów utleniających gumy i przez to umożliwienie dodawania kleiku do wszelkiego rodzaju leków roślinnych i chemicznych. Również ogrzewanie to, jako sposób sterylizowania, zabezpiecza kleik przy dłuższem przechowywaniu od psucia się i kwaśnienia.

Przez ogrzewanie kleik staje się mniej przezroczysty, można go jednak przesaczyć na gorąco, co usuwa zmętnienie, pozostaje jednak opalizacja.

W ten sposób przyrządzony kleik jest płynem kleistym, zlekka opalizującym, odczynu słabo kwaśnego, smaku mdłego, c. wł. 1,14.



Kleik z gumy trażankowej robi się albo z kawałków całych gumy, albo ze sproszkowanej. Potłuczone kawałki gumy trażankowej oblewa się dziewięciokrotną ilością wody zimnej i pozostawia na 24 godziny. Po upływie tego czasu, gdy guma dostatecznie napęcznieje, przeciska się kleik przez rzadkie płótno albo muslin i rozciera w moździerzu na masę jednolitą. Przy przyrządzaniu kleiku z gumy trażankowej w proszku należy proszek zwilżyć spirytusem, poczem nalać wody i pozostawić na 24 godziny.

Kleik z nasion, zawierających śluz (pigwa, *Semen Cydoniorum*, len, *Semen Linii*), otrzymuje się przez macerację nasion całych w dziesięciokrotnej ilości wody przez 6 godzin. Należy od czasu do czasu mieszać, poczem wycisnąć przez płótno.

Kleik z nasion otrzymuje się również w stanie suchym. Przyrządzony w sposób powyższy kleik, nieco bardziej stężony, rozlewa się cienką warstwą na talerze i wysusza w t° 40 — 45°. Otrzymane po wysuszeniu kleiku łuseczki są rogowate i przez rozpuszczenie w wodzie dają *extempore* kleik.

Kleik lniany, rozsmarowany wielokrotnie na płótnie i wysuszony, służy jako kataplazm.

Kleik z bulw salepu przyrządza się w ten sposób, że 1 cz. salepu sproszkowanego miesza się z 4—5 cz. wody zimnej, a po zmieszaniu dolewa się natychmiast resztę przepisanej wody gorącej. 1 cz. salepu ze 100 cz. wody daje po oziębieniu kleik gęsty, zaś z 40 — 50 cz. wody galaretę. Zawiera mannit, polysacharyd wzoru  $C_6H_{10}O_5$ , który przez uwodnienie daje mannozę, aldohexozę, izomeryczną glikozie.

Wogóle kleiki zawierają polisacharydy albo polianhydrydy galaktozy, mannozy lub arabinozy.

Kleik gumy trażankowej po dodaniu alkoholu tworzy obfity osad; zawiera niewielką ilość cukru inwertowanego, błonnik, ciała mineralne i basorynę, która przez uwodnienie daje galaktozę i arabinozę.

Wszystkie kleiki są podatne do rozwijania się na nich bakterji, podlegają łatwo fermentacji kwaśnej, stają się wodniste i przez to psują się.

Przechowywać je można najdłużej 24 godziny. W celu dłuższego przechowania, niektórzy praktycy proponują do przyrządzania kleików użycie wody, uprzednio zagotowanej z balsamem tolukańskim. Ma to zabezpieczać od psucia się w ciągu kilku miesięcy.

O ile sposób ten może być bardzo dobry do przechowywania kleików, przeznaczonych do użytku technicznego, to dodawanie ciała obcego silnie pachnącego do leków nie nadaje się. Najlepszym środkiem, konserwującym kleiki, jest wyjaławianie ich w t° 100° w niewielkich buteleczkach z hermetycznym zamknięciem.

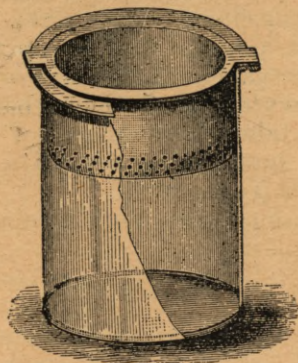
### Mucilago Gummi arabici,

(Ph. Helv.)

Gummi arabici . . . . .	1
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

Kawałki gumy arabskiej przemywa się szybko wodą zimną i rozpuszcza je w takiej ilości wody przekroplonej, aby otrzymać 3 cz. kleiku. Przedcedza się przez flanelę, ogrzewa przez  $\frac{1}{2}$  godziny na kąpeli wodnej i dopełnia wyparowaną wodą. Otrzymuje się płyn żółtawy, lekko opalizujący, c. wł. 1.14.

Do rozpuszczenia gumy arabskiej w większej ilości należy używać przyrządu według rysunku 93-go. Gumę arabską w kawałkach należy przebrać i kawałki ciemne odrzucić. Następnie przebrane kawałki gumy przemywa się najpierw wodą zwykłą, następnie prze-



Rys. 93.

kroploną. Przemyte kawałki gumy umieszcza się w naczyniu górnem z otworami w dnie, położywszy uprzednio na dno warstwę gazy hygroskopijnej, i wstawia do naczynia dolnego, w którym znajduje się woda przekroplona w takiej ilości, aby  $\frac{3}{4}$  warstwy gumy było w niej zanurzone. Po 2 — 3 dniach guma zostaje zupełnie rozpuszczona, a dzięki ułożeniu gazy otrzymuje się roztwór czysty.

### Mucilago Gummi Acaciae.

(Ph. Austr.)

Gummi arabici . . . . .	10
Aquae destillatae . . . . .	90
Calcii hydrici soluti . . . . .	ana p. aeq.

Kawałki gumy arabskiej szybko wodą obmytej rozpuszcza się w mieszaninie równych części wody przekroplonej i wody wapiennej.

Otrzymuje się płyn barwy żółtawej, oddziaływania słabo kwaśnego, c. wł. 1.115 — 1.118.

### Mucilago Gummi Tragacanthae.

(Ph. Gall.)

Gummi Tragacanthae . . . . .	10
Aquae destillatae frigidae . . . . .	90



**Mucilago Seminis Lini.**

(Ph. Ross.)

Semin. Lini non contusum . . . . .	1
Aquae destillatae fervidae . . . . .	30

Wstrząsać przez 15 minut, poczem precedzić.

**Mucilago Seminis Lini.**

(Ph. Fenn.)

Seminis Lini . . . . .	5
Aquae destillatae . . . . .	100

Macera per  $\frac{1}{2}$  hor.

## S U C C I O L E O S I — S O K I O L E I S T E.

Nazwę soków oleistych płynnych lub stałych nadano wszystkim ciałom tłustym, znajdującym się w roślinach.

Sok oleisty płynny nazwano olejem, zaś sok oleisty stały w temperaturze zwykłej — masłem.

Soki oleiste, jako substancje zapasowe rośliny, są rozpowszechnione przeważnie w nasionach lub miąższu owoców. Oleje znajdują się najczęściej w cytoplazmie komórek, zawierających ziarna aleuronowe w postaci kropelek, silnie załamujących światło. Masła zaś tworzą nieforemne, mniej lub więcej miękie ziarna w cytoplazmie; masło w nasionach orzecha muszkatowego (*Myristica fragrans*) przedstawia się nawet w postaci krystalicznych igieł.

Pod względem chemicznym soki oleiste są glicerydami kwasów: olejowego, palmitynowego, stearynowego oraz w mniejszych ilościach masłowego, kapronowego, kaprylowego, myristinowego i in. Pod wpływem wysokiej temperatury rozkładają się na kwasy tłuszczowe i glicerynę, które w dalszym ciągu dyssocjują się, a w produktach rozkładu zjawia się akroleina. Tlen atmosferyczny utlenia soki oleiste mniej lub więcej szybko z wydzielaniem bezwodnika węglowego, co nazywamy jełczeniem. Nabierają one wtedy zapachu właściwego, nieprzyjemnego.

Berthelot wykazał, że jełczenie polega przedewszystkiem na rozkładzie estrów tłuszczowych na glicerynę i kwasy tłuszczowe, które w dalszym ciągu podlegają przemianom (utlenianie, polimeryzacje).

Według Van Thiegem'a mikroorganizmy są główną przyczyną jełczenia olejów; Herisse'y dodaje, że gdyby można było otrzymać oleje bez żadnej domieszki obcej w idealnie czystym stanie i gdyby je zabezpieczyć od światła, powietrza i wilgoci, to nie jełczyłyby przez czas bardzo długi i byłyby neutralne. Dla tego trzeba je przechowywać w naczyniach pełnych, dobrze zamkniętych i w miejscu ciemnym.

Chlorowce (Cl, Br, J) działają na soki oleiste w ten sposób, że tworzą produkty reakcji wymiany, albo przyłączenia; alkalia zmydlają je; kwasy mineralne zabarwiają je po większej części charakterystycznie, co służy za wskazówkę przy badaniu dobroci różnych olejów.

Soki oleiste rozpuszczają się w eterze, chloroformie, siarczku węgla, benzolu, niektóre z nich, jak olej rącznikowy (Ol. Ricini) i olej krotniowy (Ol. Crotonis) rozpuszczają się w alkoholu; wszystkie soki oleiste nie rozpuszczają się w wodzie.

Niektóre oleje gęstnieją na wolnym powietrzu, a nawet zasychają; są to oleje t. zw. sch n ą c e, jak olej makowy, orzechowy, lniany.

Z wyjątkiem oleju migdałowego, który przyrządzany bywa w pracowniach farmaceutycznych, otrzymywanie wogóle olejów jest przemysłem fabrycznym.

Sposoby otrzymywania olejów, zależnie od ich płynności i ilości, zawartej w surowcach, są rozmaite. Otrzymuje się je przez wyciskanie w prasach na zimno, na gorąco, przez wytrawianie rozpuszczalnikami, albo też przez wygotowanie z wodą.

Wyciskanie oleju na zimno odbywa się z nasion, zawierających obficie olej płynny. W tym celu zdziera się z nasion osłonki w specjalnych walcach, następnie usuwa pozostałe przez przewiewanie, proszkuje ogrubnie nasiona, umieszcza proszek w workach płóciennych i wyciska w prasach.

Po pierwszym wyciśnięciu i zebraniu spływającego oleju, pozostały w prasie makuch rozdrabnia się na proszek i ponownie wyciska.

Oleje stałe, t. zw. masła roślinne, jak masło kakaowe (Butyrum Cacao), olej wawrzynowy (Oleum Lauri), masło muszkatoowe (Butyrum Nucistae vel Oleum Myristicae expressum), otrzymuje się w sposób powyższy tylko w prasach, ogrzewanych wodą lub parą.

Jeżeli produkcja oleju jest niewielka lub surowiec zawiera małą ilość oleju, to wytrawia się go w aparatach ekstrakcyjnych rozpuszczalnikiem (eter, eter naftowy, benzyna, siarczek węgla) i następnie odpędza rozpuszczalnik.

Wreszcie niektóre oleje, jak olej kokosowy i inne gorszego gatunku, otrzymuje się przez gotowanie sproszkowanych nasion albo miazgi owocowej w wodzie. Zebrany na powierzchni olej zbiera się po ostygnięciu.

Ocena dobroci olejów polega na badaniu fizycznym i chemicznym.

#### Badanie fizyczne.

1. Oznaczenie ciężaru właściwego.

2. Stopień lepkości oznacza się w przyrządzie Englera. Polega on na porównaniu ilości czasu, potrzebnego do spłynięcia

oleju przez wązki otwór z czasem, potrzebnym do spłynięcia tej samej objętości wody przez taki sam otwór w tej samej temperaturze. Czas spłynięcia oleju, podzielony przez czas spłynięcia wody, daje współczynnik względny lepkości ( $f$ ).

3. Oznaczenie punktu zamarzania. Pewną ilość oleju oziębia się w próbowce w mieszaninie lodu z solą kuchenną i za pomocą czułego termometru oznacza się stopień, w którym olej krzepnie.

4. Oznaczenie punktu topliwości, względnie krzepnięcia kwasów tłuszczowych, wydzielonych z olejów.

Pewną ilość oleju zmydla się alkoholowym roztworem wodorotlenku potasowego i ogrzewa się aż do wypędzenia alkoholu; powstałe mydło rozpuszcza się w wodzie i gotuje z rozcieńczonym kwasem siarkowym. Kwasy tłuszczowe zbiera się po ochłodzeniu, przemywa wodą, suszy, poczem oznacza się punkt topliwości lub punkt zamarzania.

5. Właściwości optyczne olejów oznacza się w refraktrometrze Abbe'go i w przyrządach polaryzacyjnych. Przeważna liczba olejów, np. olej migdałowy, rzepakowy, lniany, orzechowy, makowy, orzechowy, skracają płaszczyznę światła spolaryzowanego na lewo; oleje zaś, jak oliwa, olej łogowy, krotniowy, a szczególnie olej rącznikowy, skracają światło spolaryzowane na prawo. Niektóre oleje nie skracają płaszczyzny światła spolaryzowanego.

#### Badanie chemiczne.

Do najważniejszych prób chemicznych należą:

1. Próba elaidynowa polega na działaniu kwasu azotowego na kwas olejowy, przez co powstaje kwas stały elaidynowy.

Do próbowki odmierza się  $5\text{ cm}^3$  wody,  $5\text{ cm}^3$  kwasu azotowego dymiącego i  $10\text{ cm}^3$  oleju i skłóca się silnie. Mieszanina ogrzewa się, a po zabarwieniu się jej i zachowaniu się po 6 godzinach w  $t^{\circ} 10^{\circ}$ , następnie zaś po tem, czy górna warstwa skrzeptnie czy pozostanie mazista, poznaje się, czy olej dany należy do olejów nieschnących, czy do schnących, i czem jest zanieczyszczony. Jeżeli masa górna nie skrzeptnie, lecz pozostaje mazista, są to oleje schnące, zawierające w swym składzie kwas lniany: olej lniany, makowy, orzechowy.

2. Liczbę zmydlenia oznacza się w 2 g. oleju. Ilość miligramów wodorotlenku potasowego, potrzebna do zupełnego zmydlenia 1 g. oleju, jest liczbą zmydlenia.

3. Liczba kwasowa wyraża ilość miligramów wodorotlenku potasowego, potrzebną do zobojętnienia wolnych kwasów tłuszczowych, zawartych w 1 g. badanego oleju.

4. Liczba Reicherta-Meisla oznacza ilość lotnych kwasów tłuszczowych, zawartych w badanym tłuszczu. Odważa się

5 g. oleju, dodaje 2 g. wodorotlenku potasowego, 50 cm<sup>3</sup> spirytusu 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go i ogrzewa na kąpeli wodnej aż do zmydlenia i wyparowania alkoholu. Pozostałość rozpuszcza się w 100 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 40 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego (1 : 40), następnie wrzuca parę kawałeczków pumeksu i odpędza ściśle 110 cm<sup>3</sup> destylatu. Po przesączeniu przez suchy sącdek do 100 cm<sup>3</sup> destylatu dodaje się roztworu fenoltaleiny i miareczkuje <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. roztworem wodorotlenku sodowego. Po dodaniu do liczby zużytego roztworu wodorotlenku sodowego <sup>1</sup>/<sub>10</sub> części otrzymuje się liczbę Reicherta-Meissla, odnoszącą się do 5 g. badanego oleju.

5. Liczba jodowa wyraża ilość odsetek jodu, jaką zdolny jest badany olej związać. Nienasycone kwasy tłuszczowe posiadają własności łączenia jodu bez względu na to, czy się znajdują w stanie wolnym, lub w postaci glicerydów.

Z powodu łatwości, z jaką oleje utleniają się na powietrzu, należy je przechowywać w naczyniach dobrze zamkniętych, z dala od światła i w miejscu chłodnym. Oleje stałe, jak masło kakaowe, powinny być owinięte w papier cynowy.

Użycie olejów jest różnorodne. Niektóre z nich, jak np. olej rącznikowy, są lekiami i używa się ich przeważnie bez domieszek, inne służą do przyrządzania olejów leczniczych, maści, oraz mydeł leczniczych i t. d.

### Oleje wytłoczone na zimno.

**Oleum Amygdalarum.** Olej migdałowy otrzymuje się z migdałów słodkich lub gorzkich z drzew: *Amygdalus communis*, *Rosaceae*, rosnących na brzegach Morza Śródziemnego.

Z migdałów słodkich otrzymuje się 40 — 50% oleju tłustego, a z migdałów gorzkich 30 — 36% w sposób następujący: migdały dokładnie przebrane od migdałów pokruszonych, które zawierają olej zjełczały, obtarte ostrem płótnem i odsiane od pyłu, proszkuje się w specjalnym młynku, a otrzymany proszek ogrubny zawija w podwójne arkusze bibuły i wyciska w prasie dyferencjalnej, albo hydraulicznej. Prasować należy bardzo powoli, stopniowo, gdyż olej wypływa dopiero po upływie więcej niż dwóch godzin i wtedy przyciąga się śrubę prasy co godzinę. Dopiero po upływie dwóch dni wyjmuje się pozostałość w prasie, skrusza na proszek i ponownie wyciska.

Jeżeli migdały, użyte do wyciskania, były dość świeże, wtedy należy je przesuszyć w temperaturze nie przewyższającej 25 — 30°. Przy wyciskaniu oleju z migdałów gorzkich należy szczególnie uważać na to, aby migdały były suche i przez cały proces wyciskania nie stykały się z wilgocią, gdyż otrzymany olej posiadałby zapach lotnego.

Wyciśnięty olej zlewa się do butelek, zamyka je szczelnie i odstawia na 8 — 14 dni w miejsce chłodne do odstania. Po upływie

tego czasu zlewa się olej ze śluzowatego osadu i sączy przez dobrze wysuszony sączek składany. Butelki, przeznaczone do zlania oleju migdałowego, powinny być wymyte roztworem sody i bibułą, opłukane wodą i wysuszone w suchym sterylizatorze. Nie należy obszczać butelek spirytusem i eterem.

Olej migdałowy powinien być przezroczysty, barwy jasno-żółtej, bez zapachu, smaku słodkawego, przyjemnego; posiada c. wł. 0.915 — 0.920 w t° 15°; refrakcja 1,4728 w t° 15°; liczba jodowa 95 — 100; w t° — 10° jest płynny, w t° — 18° gęstnieje; w eterze, chloroformie i siarczku węgla rozpuszcza się w każdym stosunku, a w 25-krotnej ilości alkoholu.

Olej migdałowy składa się z 70% oleinianu glicerylowego; jest olejem niewysychającym.

Olej migdałowy bywa często zafałszowany olejem makowym, z pestek brzoskwiniowych, orzechowym, łogowym, rzepakowym, z nasion bawełnianych, i olejem z pestek oliwek.

Dodatek oleju makowego powiększa gęstość oleju migdałowego i podnosi punkt jego zamarzania. Jeżeli olej migdałowy skłóca silnie w próbówce, to w razie obecności oleju makowego tworzą się pęcherzyki powietrza, które przylegają do ścian próbówki.

Należy zawsze zrobić próbę t. z. w. e l a i d y n o w ą. Do próbówki z korkiem szklanym wlewa się 2 cm<sup>3</sup> oleju migdałowego i chłodnej mieszaniny 1 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego dymiącego, zawierającego pary kwasu azotowego, z 1 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej i silnie skłóca. Jeżeli olej migdałowy był czysty, to zabarwia się narazie brunatno, następnie zielonkawo, a w końcu biało; po odstaniu rozdziela się płyn na dwie warstwy. Następnie skłóca się ponownie i pozostawia na 6 godzin w t° 10°. Jeżeli olej migdałowy był czysty, natenczas tworzą się dwie warstwy: górna skrzepła biała, dolna bezbarwna, wodnista. Jeżeli olej migdałowy był zanieczyszczony, to mieszanina zachowuje się odmiennie. A mianowicie przy pierwszym skłóceniu zabarwia się żółtawo lub pomarańczowo, jeżeli był obecny olej z nasion brzoskwiniowych; — czerwono lub brunatno, jeżeli był obecny olej łogowy, orzechowy lub z nasion bawełnianych; jeżeli po 6-ciu godzinach masa górna nie krzepnie, lecz pozostaje maźista, natenczas obecne są oleje schnące, zawierające w swym składzie kwas lniany, jak olej lniany, makowy, orzechowy.

W celu oznaczenia liczby jodowej odważa się 0,5 g. oleju do butelki, pojemności 500 cm<sup>3</sup> z szyjką szeroką, zamykaną szczelnie, rozcieńcza się go 15 cm<sup>3</sup> chloroformu, dodaje 20 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego jodu (5 : 100) i 20 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego chloru rtęciowego 6%-go, i pozostawia na 2 godziny w miejscu ciemnym. Po upływie tego czasu dodaje się 25 cm<sup>3</sup> roztworu wodnego jodku potasowego 15%-go i silnie skłóca przez minutę. Następnie wlewa 75 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem podsiarczynu sodowego przy pomocy kleiku skrobiowego.

Należy zanotować ilość użytych  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  n. roztworu podsiarczynu sodowego.

Jednocześnie wykonywa się tę samą próbę tylko bez oleju i znowu notuje się ilość  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  n. roztworu podsiarczynu sodowego.

Różnica między ilością podsiarczynu, zużytego w pierwszej próbie z olejem, a ilością zużytego przy drugiej, daje nam podstawę do obliczenia liczby jodowej w 100 g. oleju.

Dodatek olejów schnących do oleju migdałowego, jak oleju orzechowego, makowego, z większą liczbę jodową w znacznym stopniu, w mniejszym zaś stopniu dodatek oleju łogowego i bawełnianego, — podczas gdy oliwa z mniejszą liczbę jodową.

Olej migdałowy szybko jełczeje; powinien być przechowywany w niewielkich butelkach, możliwie jaknajwięcej napełnionych, dobrze zamkniętych, w miejscu chłodnym i z dala od światła. Butelki powinny być doskonale oczyszczone i wysuszone i nigdy nie należy wlewać oleju do butelek, w których znajduje się resztkę oleju migdałowego. Również należy używać korków nowych, wysuszonych i nie korkować butelki dopóty, dopóki pęcherzyki powietrza nie wyjdą z oleju.

Olej migdałowy ma szerokie zastosowanie do przyrządzania zawiesiny, do podskórnych zastrzykiwań i do przyrządzania całego szeregu przetworów farmaceutycznych i kosmetycznych.

*Oleum Amygdalarum decoloratum.* Do przyrządzania oleju nafosforowanego, pospolicie nazywanego fosforowym, używa się oleju migdałowego odbarwionego. Aby otrzymać olej odbarwiony, wlewa się go do parownicy porcelanowej albo szklanej, stawia na kąpeli olejnej, albo piaskowej, ogrzewa do  $150^\circ$ ; utrzymuje się w tej temperaturze 15 minut, poczem podnosi się temperaturę stopniowo do  $250^\circ$  w ten sposób, aby w ciągu 10 minut podniosła się od  $200^\circ$  do  $250^\circ$ . Olej migdałowy odbarwia się całkowicie i zostaje pozbawiony pewnych ciał organicznych, co pozwala zachować się fosforowi w roztworze olejnym w stanie metaloidu.

Inne oleje, jak olej orzechowy, makowy, przy ogrzewaniu ciemnieją, albo się nie zmieniają.

*Oleum Arachidis.* Olej orzechowy otrzymuje się z obłuskanych nasion orzeczy podziemnej, *Arachis hypogaea*, *Leguminosae - Papilionaceae - Hedysareae*, hodowanej we Francji i Hiszpanji, przez wyciskanie na zimno.

Olej orzechowy jest jasno-żółty, bez zapachu, smaku przyjemnego; w temperaturze niskiej pozostaje płynny, dopiero w  $t^\circ - 3^\circ$  do  $-7^\circ$  zamarza. C. wł. 0.916 — 0.921. Liczba jodowa 83 — 100. Liczba zmydlenia 188 — 196,6.

Olej orzechowy jest olejem niewysychającym.

Olej orzechowy zawiera 4.37 — 4.98% kwasu orzechowego, który topi się w  $t^\circ 75^\circ$  i jest prawie nierozpuszczalny w rozcieńczonym





spirytusie. Charakterystyczną własnością kwasu orzachowego jest trudna rozpuszczalność jego soli potasowej.

Olej orzachowy bywa najczęściej zafałszowany olejem bawełnianym, rzepakowym i łogowym. Zafałszowania te wykrywa się w sposób następujący:

1. Oznaczyć ciężar właściwy, liczbę jodową, liczbę zmydlenia.
2. 5 cm<sup>3</sup> oleju orzachowego skłóca się z 0.1 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego furfurołu i 10 cm<sup>3</sup> dymiącego kwasu azotowego przez 1/2 minuty; po odstaniu się płynu warstwa wodna nie powinna zabarwić się na czerwono. Zabarcwienie czerwone wskazywałoby na obecność oleju łogowego (O l. S e s a m i). Należy zwrócić uwagę na to, że w olejarniach nieraz prasują olej orzachowy w prasach, nie oczyszczonych po wyprasowaniu oleju łogowego. Bardzo drobna domieszka oleju łogowego jest przeto nie umyślną. Przy próbie objawia się to bardzo lekkim zabarwieniem czerwonym.
3. 5 cm<sup>3</sup> oleju orzachowego odmierza się do kolbki, dodaje 5 cm<sup>3</sup> alkoholu amyłowego i 5 cm<sup>3</sup> 1%-go roztworu siarki w siarczku węgla, łączy z chłodnicą zwrotną i ogrzewa na kąpeli wodnej przez 15 minut; płyn nie powinien zabarwiać się na czerwono, co oznaczałoby, że dodany został olej bawełniany.
4. Dodatek oleju rzepakowego może być stwierdzony przez oznaczenie liczby zmydlenia, która dla oleju rzepakowego wynosi 170 — 179.

Olej orzachowy należy przechowywać, tak jak wszystkie oleje, w miejscu chłodnym, zacienionem.

Olej orzachowy został wprowadzony do przyrządzania przetworów farmaceutycznych przez farmakopeę niemiecką z powodu względnej trwałości i tanioci. Jedyne olej kamforowy (O l e u m c a m p h o r a t u m) i spirytus mydlany (S p i r i t u s s a p o n a t u s) nie powinny być przyrządzane z oleju orzachowego, gdyż olej kamforowy z oleju orzachowego traci kolor, zaś spirytus mydlany z powodu trudnej rozpuszczalności kwasu orzachowego.

**Oleum Lini.** Olej lniany otrzymuje się przez wytłoczenie na zimno z nasion lnianych lnu użytkowego, *Linum usitatissimum*, *Lina ceae*. Do celów technicznych olej lniany jest wyciskany na ciepło, jednakże do celów farmaceutycznych powinien być wyciskany tylko na zimno.

Olej lniany jest gęstawy, przezroczysty, żółty, zapachu właściwego, nieprzyjemnego; w temperaturze poniżej —16° jest jeszcze płynny. C. wł. 0.930 — 0.940, liczba jodowa 160 — 187; liczba zmydlenia 187 — 195.

Olej lniany jest olejem wysychającym.

Olej lniany zawiera około 80% glicerydu linolenowego i 20% glicerydu linolowego. Bywa zafałszowany olejem rzepakowym, gorczycznym, konopnym i żywicznym.

1. Jeżeli 2 cm<sup>3</sup> oleju lnianego rozpuścić w 5 cm<sup>3</sup> eteru i dodać 5 — 10 kropli roztworu spirytusowego azotanu srebrowego (1 : 50),

natenczas po kilku godzinach płyn, pozostawiony w miejscu ciemnym, nie powinien zabarwić się na ciemno, ani wydzielać osadu czarnego, w przeciwnym razie oznaczałoby to zafałszowanie olejem rzepakowym lub gorczycznym, które zawierają związki siarki.

2. Jedną kroplę oleju lnianego rozpuszcza się w 1 cm<sup>3</sup> bezwodnika kwasu octowego i dodaje jedną kroplę stężonego kwasu siarkowego; w razie obecności żywicy powstaje zabarwienie purpurowe.

3. Olej lniany rozpuszcza się w podwójnej ilości chloroformu i bada w polarymetrze. Olej lniany jest optycznie nieczynny, olej żywiczny skręca płaszczyznę światła spolaryzowanego na prawo. Jest to próba szybka i łatwa.

Olej lniany, skłócony z równą objętością wody wapiennej, tworzy zawiesinę trwałą (*Linimentum Calcariae*), stosowaną na oparzenia, jako środek doraźny.

Oleju lnianego używa się w pracowni farmaceutycznej najczęściej do przyrządzania mydła potasowego (*Sapo kalinus*).

Przechowywać należy w naczyniach wypełnionych i dobrze zamkniętych, jak wszystkie oleje.

**Oleum Olivarum** (syn.: *Oleum Olivae*, *Oleum Olivarum provinciale*). Oliwa otrzymuje się przez wyciskanie na zimno dojrzałych owocni oliwnika pospolitego, *Olea Europea*, *Oleaceae*, hodowanego w pasie śródziemnomorskim.

Z trzech gatunków oliwy należy używać do celów farmaceutycznych tylko najczystszej, t. zw. dziewiczej (gat. *vièrge*). Ten gatunek oliwy przyrządza się w ten sposób, że oliwki dojrzałe miażdży się, nie naruszając pestek, umieszcza w worku płóciennym i wyciska na zimno nie zbyt silnie. Oliwa łatwo spływa jako pierwszy gatunek najlepszy.

Oliwa posiada barwę żółto-zielonkawą, zapach właściwy, smak łagodny; c. wł. 0.915 — 0.918 w t° 15°; refrakcja 1.4698 — 1.47113. W temperaturze około 10° mętnieje, a w t° 0° gęstnieje na masę białawą; liczba jodowa 80 — 89; liczba zmydlenia 188 — 203.

Oliwa jest olejem niewysychającym.

Oliwa jełczeje dość trudno, jeżeli jest przechowywana w ciemni; zawiera 73% oleiny, a reszta to: palmityna z cholesteryną i arachiną. Rozpuszcza się bardzo mało w spirytusie, łatwo w eterze, benzynie, benzolu i chloroformie.

Oliwa, jak i inne oleje, przeznaczone do celów farmaceutycznych, powinna być neutralna, albo zaledwie kwaśna; kwasowość jej nie może przekraczać 0.50 g. kwasu wolnego w 100 g. oliwy, obliczonego na kwas oleinowy. Kwasowość jednak oliwy, znajdującej się w handlu, jest rozmaita, zależnie od jej pochodzenia i sposobu przyrządzania, i za dobrą oliwę do celów spożywczych jest uważana taka, która zawiera 1 g., a nawet 2 — 3 g. kwasów wolnych, gdyż nie zdradza się to ani smakiem, ani zapachem.

Oliwa bywa fałszowana oliwą gorszego gatunku, olejem mawkowym, łogowym, orzachowym i bawełnianym.

W celu stwierdzenia dobroci oliwy, należy przerobić wszystkie oznaczenia fizyczne i chemiczne. Przy próbie elaidynowej nie powinno występować zabarwienie brunatne, ani czerwone, tylko białozielonkawe, a po dwóch do 6-ciu godzinach powinna utworzyć się masa biała stała ponad płynem lekko zabarwionym.

Zafałszowanie oliwy olejem orzachowym wykrywa się w sposób następujący: do kolbki małej, połączonej z chłodnicą, wlewa się 1 cm<sup>3</sup> oliwy, 15 cm<sup>3</sup> 5%-go roztworu spirytusowego wodorotlenku potasowego i gotuje się przez 20 minut. Płyn, pozostawiony w miejscu chłodnym przez 12 godzin, powinien być przezroczysty, jeżeli nie było oleju orzachowego. Dodatek innych olejów wykrywa się za pomocą reakcji barwnych, podanych powyżej.

Oliwy używa się do przyrządzania leków do użytku zewnętrznego, wewnętrznego i do podskórnych zastrzykiwań.

Oliwa do podskórnych zastrzykiwań powinna być całkowicie neutralna. Farmakopea francuska podaje następujący przepis: 100 g. oliwy odważa się do butelki, pojemności 250 cm<sup>3</sup>, dodaje 30 g. 95%-go spirytusu, skłóca i pozostawia na 3 dni, często skłócając. Po odstaniu zlewa się spirytus, znowu nalewa drugą porcję spirytusu w ilości 30 g., skłóca i zlewa, jak wyżej. Tak wypłókaną oliwę wylewa się na parownicę i ogrzewa na kąpeli piaskowej w temperaturze nie przewyższającej 115°.

Przepis ten farmakopei francuskiej uległ gruntownej krytyce. Stwierdzono, że kwasowość oliwy wypłókaney i spirytusu, użytego do płókania, jest jednakowa, gdyż rozpuszczalność kwasów tłuszczowych jest jednakowa w oliwie, zarówno jak i w spirytusie. Równe ilości spirytusu, użyte do płókania oliwy, mogą rozpuścić tylko połowę kwasów tłuszczowych. Trzebaby więc powtarzać wielokrotnie wyklócanie ze spirytusem i wtedy nawet absolutnie całej ilości kwasu zabrać nie można. Trzeba również wziąć pod uwagę wzajemną rozpuszczalność oliwy w spirytusie i spirytusu w oliwie. 100 cm<sup>3</sup> spirytusu rozpuszcza 1 cm<sup>3</sup> oliwy, podczas gdy 20 cm<sup>3</sup> spirytusu rozpuszcza się w 100 cm<sup>3</sup> oliwy. Przy ogrzewaniu oliwy na kąpeli piaskowej spirytus ulatnia się, ale rozpuszczone w nim kwasy pozostają w oliwie.

Łatwy i pewny sposób oczyszczenia od kwasów oliwy podaje Cordier i Lesure. Przedewszystkiem trzeba oznaczyć kwasowość oliwy i w tym celu odmierza się 10 cm<sup>3</sup> 95%-go spirytusu, 10 cm<sup>3</sup> eteru, dodaje 10 kropli roztworu fenoltaleiny i 10 cm<sup>3</sup> oliwy, poczem miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego aż do zabarwienia czerwonego, trwającego 10 sekund. Przez pomnożenie liczby centymetrów sześciennych  $\frac{1}{10}$  n. roztworu wodorotlenku sodowego, użytego do zneutralizowania oliwy, przez 0,282 otrzymamy liczbę ciężaru w gramach kwasów wolnych w 100 cm<sup>3</sup> oliwy.

Znając kwasowość oliwy, oczyszcza się ją według przepisu: 1) Do 100 cm<sup>3</sup> oliwy dodaje się mniej więcej 50 cm<sup>3</sup> 95%-go spirytusu i dolewa z biurety obliczoną przez oznaczenie kwasowości oliwy ilość normalnego roztworu wodorotlenku sodowego, unikając choćby najmniejszego nadmiaru, silnie skłóca przez godzinę i pozostawia w spokoju. Mieszanina rozdziela się na 2 warstwy: wierzchnią spirytusu, zawierającego utworzone z kwasów wolnych mydło, i spodnią — oliwy.

Oliwę oddzieloną ogrzewa się na kąpeli wodnej, następnie na ogniu do t° 115° najwyżej, i przesącza na gorąco od resztek mydła.

Oliwa w ten sposób otrzymana jest neutralna i zarazem sterylizowana.

2) Astruc i Cambé zmodyfikowali poprzedni sposób oczyszczania oliwy: do 1000 cm<sup>3</sup> oliwy dodaje się 500 cm<sup>3</sup> mieszaniny równych objętości 95%-go spirytusu i eteru oraz taką ilość wodorotlenku sodowego, rozpuszczonego w 500 cm<sup>3</sup> wody, jaka jest wskazana przez oznaczenie miareczkowaniem liczby kwasowej, i silnie skłóca przez 10 minut. Po odstaniu się, zlewa się oliwę, ogrzewa najprzód na kąpeli wodnej, następnie na siatce do t° 115° i przesącza.

W każdym razie trzeba mieć na uwadze, że bardzo starej oliwy zjełczałej oczyścić nie można.

Jest rzeczą ważną, aby oliwę przechowywać w naczyniach niewielkich, całkowicie wypełnionych, w miejscu ciemnym.

**Oleum Ricini** (s y n.: Oleum Castoris. Oleum Palmae Christi). Olej rącznikowy otrzymuje się przez wytłoczenie na zimno nasion dojrzałych pozbawionych łupinki rącznika pospolitego, Ricinus communis, Euphorbiae a e, rosnącego we Włoszech i Francji. Gatunki amerykańskie i wschodnio - indyjskie są wytłaczane na gorąco i do celów farmaceutycznych nie nadają się. Również otrzymuje się olej rącznikowy przez gotowanie nasion potłuczonych w wodzie, przyczem olej sływa na powierzchnię; zbiera się go i przesącza w t° 30°. W ten sposób otrzymuje się produkt bardziej zabarwiony.

Olej rącznikowy jest gęsty, płynny, przezroczysty, bezbarwny, albo zaledwie żółtawy, prawie bez zapachu i smaku.

C. wł. 0,950 — 0,970; skreca światło spolaryzowane 10° na prawo; liczba jodowa 80 — 85; liczba zmydlenia 180 — 182.

W t° 0° mętnieje od wydzielających się płatków krystalicznych, a w t° — 18° zamarza na masę żółtawą, przeświecającą.

Olej rącznikowy rozpuszcza się w alkoholu absolutnym i kwasie octowym lodowym w każdym stosunku; w t° 15° rozpuszcza się w 4 cz. 90% spirytusu, a w t° 25° w 2 częściach.

Rozpuszcza się w eterze, chloroformie, alkoholu amyłowym, benzolu w każdym stosunku, czem różni się od innych olejów. Nie rozpuszcza się w benzynie, eterze naftowym, nafcie, oleju parafinowym.

Skład chemiczny oleju rącznikowego jest następujący: gliceryd kwasu rycynolowego i rycynizolowego, stearyna i palmityna, oprócz tego ciała azotowe w bardzo małej ilości, nazwane rycyniną wzoru  $C_8H_8N_2O_3$ .

Olej rącznikowy bywa zafałszowany innymi olejami roślinnymi i olejem żywnym. Zafałszowanie to poznaje się dość łatwo po oznaczeniu ciężaru właściwego, który przy domieszcze jest niższy, i po rozpuszczalności w alkoholu absolutnym.

3 cm<sup>3</sup> oleju rącznikowego, 3 cm<sup>3</sup> siarczku węgla, 1 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego miesza się i skłóca; jeżeli olej rącznikowy posiada domieszkę oleju żywnego, albo został wyciśnięty na gorąco, to powstanie zabarwienie ciemno - brunatne prawie czarne, a nie różowo - czerwone, jak być powinno.

Są notowane wypadki, że w celu wzmocnienia działania przeczyszczającego oleju rącznikowego, dodawano oleju krotniowego, szczególnie w tych wypadkach, gdy zafałszowano olej rącznikowy innymi olejami obojętnymi. Szkodliwą tę domieszkę wykrywa się za pomocą działania wodoru in statu nascendi, w obecności alkoholu, co z kwasem krotniowym tworzy ester masłowy, o wyraźnym zapachu ananasowym. W tym celu olej podejrzany miesza się z alkoholem, wrzuca kawałek cynku i nieco kwasu siarkowego i po pewnym czasie wyczuwa się zapach ananasowy.

Olej rącznikowy posiada znane własności przeczyszczające. Własności te jedni przypisują zawartemu w oleju fermentowi rozpuszczalnemu — rycynie, inni ciałom kwasowym. Zdaje się jednak, że własności przeczyszczające oleju rącznikowego są czysto fizyczne, polegające na trudności tworzenia emulsji w jelitach.

Olej rącznikowy stosuje się w stanie czystym jako lek i służy do przyrządzania przetworów galenowych, jak *Collodium elasticum* i inn., oraz w kosmetyce.

Przechowywać najlepiej w butelkach wypełnionych, pojemności 1 litra, w miejscu chłodnym, z dala od światła.

**Oleum Sesami.** Olej łogowy otrzymuje się przez wytłoczenie na zimno z nasion łogownicy wschodniej, *Sesamum orientale*, *Sesamum indicum*, *Bigonia acaea*.

Na rynek europejski dostaje się z Indji, Brazylii i Afryki.

Olej jasno - żółty, bez zapachu, smaku przyjemnego; rozpuszcza się w eterze i chloroformie; jest olejem nie wysychającym i trudno jełczeje.

C. wł. 0,921 — 0,924; liczba jodowa 102 — 111; liczba zmydlenia 187 — 193; punkt zamarzania — 4° do — 6°.

Olej łogowy składa się z glicerydów kwasów stearynowego, palmitynowego, olejowego i linolowego i ciała krystalicznego, sezaminy, której zawdzięcza skręcanie na prawo płaszczyzny światła spolaryzowanego i zabarwienie czerwone z furfurolem.

Olej łogowy bywa mieszany z olejem orzechowym (*Oleum Arachidis*), olejem słonecznikowym (*Oleum Helianthi*), a zwłaszcza z olejem bawełnianym (*Oleum Gossypii*).

Oznaczenie tożsamości oleju łogowego: 5 cm<sup>3</sup> oleju wyklóca się silnie w próbowce przez pół minuty z 0,1 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego furfurołu i 10 cm<sup>3</sup> dymiącego kwasu solnego i pozostawia do odstania. Warstwa dolna wodna zabarwia się na wiśniowo - czerwono.

Dodatek oleju bawełnianego wykrywa się w sposób następujący: 1) 5 cm<sup>3</sup> oleju łogowego, 5 cm<sup>3</sup> alkoholu amyłowego i 5 cm<sup>3</sup> 1%-go roztworu siarki w siarczku węgla ogrzewa się przez 15 minut na kąpeli wodnej w kolbie z chłodnicą zwrotną. Jeżeli płyn zabarwi się na czerwono, to był dodany olej bawełniany.

2) Do powyższego płynu dodaje się jeszcze 5 cm<sup>3</sup> roztworu siarki w siarczku węgla i ogrzewa przez 15 minut, płyn również nie powinien zabarwić się na czerwono.

Oleju łogowego używa się do przyrządzania olejów oficynalnych, olejów kosmetycznych, oraz do przyrządzania margaryny.

#### Oleje wytłoczone na gorąco.

**Oleum Cacao** (s y n.: *Butyrum Cacao*. *Butyrum ex Cacao*. *Oleum Theobromae*). *M a s ł o k a k a o w e* otrzymuje się przez wytłaczanie na ciepło z nasion kakaowca właściwego, *T h e o b r o m a C a c a o*, *S t e r c u l i a c e a e*, hodowanego w tropikalnych krajach Ameryki, Afryki i Azji.

Otrzymywanie masła kakaowego odbywa się w ten sposób: nasiona kakaowe upala się w t° 120 — 150°, w specjalnych piecykach blaszanych, aby oddzielić łupinki. Następnie po oddzieleniu od łupinek proszkuje się je w młynku i ubija w ogrzonym moździerzu żelaznym na ciasto, które miesza się z  $\frac{1}{10}$  częścią wody i ogrzewa na kąpeli wodnej przez kilka minut. Jednostajną masę przenosi się do worka płóciennego i szybko wytłacza w prasie ogrzewanej.

Wyciśnięte masło oczyszcza się przez roztopienie na kąpeli wodnej i następnie ostudzenie. Masło oddziela się od zawartej w niem wody, a miąższ i inne zanieczyszczenia pozostają w wodzie. Zebrane masło kakaowe wysusza się na bibule, topi się na kąpeli wodnej i przesącza przez sączek ogrzewany, poczem wlewa do foremek.

Otrzymuje się 30 — 50% masła kakaowego w kawałkach, które zawija się w papier cynowy.

Świeżo otrzymane masło kakaowe jest żółtawe, w miarę czasu bieleje, posiada spójność łożu, lecz jest kruche w zwykłej temperaturze, topi się w t° 30 — 34° na płyn żółtawy, przezroczysty, przyjemnego zapachu; rozpuszcza się w eterze, eterze naftowym, olejku terpentynowym i chloroformie, trudniej w spirytusie (w alkoholu absolutnym 1 w 20); c. wł. 0,950 — 0,983 w t° 15°; liczba jodowa 34 — 38; liczba zmydlenia 190 — 196; liczba kwasowa 1,2 do 2,2 najwyżej.

Pod względem chemicznym masło kakaowe jest mieszaniną glicerydów kwasu olejowego, stearynowego, palmitynowego i laurynowego, nadto zawiera małe ilości wolnych kwasów, jak mrówkowego, octowego, masłowego i cholesteryny.

Masło kakaowe fałszują przez domieszczenie szpiku wołowego, szmalcu, parafiny, masła kokosowego, i t. d.

W celu wykrycia domieszek oznacza się przedewszystkiem punkt topliwości, następnie 1 cz. masła kakaowego rozpuszcza się w 2 cz. eteru, roztwór powinien być przezroczysty; jeżeli roztwór ten ochłodzić do  $t^{\circ} 0^{\circ}$ , to nie powinien utworzyć się osad kłaczkowaty wcześniej, niż po 15 minutach. Gdy jest zafałszowane, a szczególnie lojem, to mętnieje natychmiast.

Łatwo wykryć dodatek masła kokosowego przez destylację z wodą. Masło kokosowe daje 11 — 15% lotnych kwasów tłuszczowych, podczas gdy masło kakaowe 0,1 — 0,5%.

Masło kakaowe jest znakomitym, niezastąpionym środkiem do przyrządzania czopków i gałek pochwowych dzięki swej twardości i łatwej topliwości w temperaturze ciała.

Przechowywać je należy z dużą starannością, w naczyniach szklanych lub metalowych, zamkniętych, a nie w szufladkach, owinięte w papier cynowy. Wprowadzony w ostatnich czasach zwyczaj przechowywania masła kakaowego tartego należy potępić, ponieważ w tej postaci łatwo jełczeje.

Masła kakaowego białego nie należy używać; zostało ono utlenione. Masło, źle odwodnione przy przyrządzaniu, również szybko się psuje dzięki interwencji mikroorganizmów: *Aspergillus Oryzae*, *Penicillum glaucum*.

**Oleum Chaulmoograe** (s y n.: *Sebum Chaulmoograe*, *Oleum Gynocardiae*). Olej z czelmugry otrzymuje się przez wytlaczenie na ciepło nasion czelmugry, *Taraktogenos Kurzii*, *Flacourtiaceae*, rosnącej w Indjach Wschodnich.

Przez wytlaczenie otrzymuje się tylko 25 — 30% oleju, którego używa się w celach leczniczych; ponieważ nasiona zawierają do 51% oleju, przeto reszta otrzymuje się przez wytrawianie.

Olej z czelmugry przedstawia się w postaci masła ziarnistego, podobnego do szmalcu gęsiego, barwy żółtej, bez smaku i zapachu. Olej stary przybiera zapach właściwy i smak ostry.

Topi się w  $t^{\circ} 26 — 29^{\circ}$ ; c. wł. posiada 0,93 — 0,95 w  $t^{\circ} 25 — 30^{\circ}$ ; liczba jodowa 98 — 104; liczba zmydlenia 196 — 213; optycznie czynny, skręca płaszczyznę polaryzacyjną na prawo o  $48^{\circ} — 60^{\circ}$  przy badaniu w rurce 100 mm. roztworu, zawierającego 10 g. oleju w 100 cm<sup>3</sup> chloroformu.

Olej z czelmugry rozpuszcza się w benzolu, chloroformie, eterze, eterze naftowym i słabo w alkoholu.

Próba na kwasy wolne: 1 g. oleju rozpuszcza się w 15 cm<sup>3</sup> mieszaniny równych części alkoholu i eteru, dodaje 5 kropeł

roztworu fenoltaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego aż do zabarwienia czerwonego, trwającego 15 sekund. Powinno się zużyć nie mniej, niż  $1,8 \text{ cm}^3$  i nie więcej, niż  $5 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  n. roztworu wodorotlenku sodowego.

Olej z czelmuży zawiera obok glicerydów kwasu palmitynowego i arachidowego gliceryd kwasu czelmużowego (*Acidum Gynocardiae*),  $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ , i fytosterynę.

Reakcje charakterystyczne dla oleju z czelmuży podaje L i f s c h ü t z: 1) Kilka kropli oleju rozpuszcza się w  $0,5 \text{ cm}^3$  chloroformu, dodaje  $1,5 \text{ cm}^3$  kwasu octowego lodowego i 4 — 5 kropli stężonego kwasu siarkowego: powstaje zabarwienie piękne, trawiaste, które w świetle padającym (od lampy) jest czerwono - fioletowe. Reakcję tę daje tylko olej stary.

2) Olej świeży zabarwia się tak samo, tylko z innymi odczynnikami. Kilka kropli oleju rozpuszcza się w  $1,5 \text{ cm}^3$  kwasu octowego lodowego, dodaje ziarno nadtlenu benzoylowego i z początku lekko ogrzewa aż do zagotowania. Do roztworu chłodnego dodaje się kilka kropli chloroformu i 4 — 5 kropli kwasu siarkowego: powstaje zabarwienie jak w pierwszej próbie.

Dawno znany olej z czelmuży wszedł nanowo w ostatnich czasach do lecznictwa. Stosuje się go wewnątrznie i zewnątrznie w chorobach: gruźlicy, gościecu, wilku, przymiocie, a szczególnie w trądzie.

Dawka do wewnątrz 0,15 — 1,0 g. w postaci emulsji i pigułek; do podskórnych zastrzykiwań:  $5 \text{ cm}^3$  oleju wyjałowionego.

Do zewnętrznego użycia używa się oleju z czelmuży w postaci maści, oleju z kamforą i mydła.

Nasion odtłuszczonych używa się do trucia ryb, gdyż zawierają do 1% cyanowodoru.

*Antileprol* jest estrem etylowym kwasu czelmużowego. Jest to płyn przezroczysty, odczynu obojętnego, z wyraźnym zapachem, w wodzie nierozpuszczalny, ze spirytusem i eterem miesza się w każdym stosunku.

Stosuje się do wewnątrz w dawkach 2 — 5 g. w kapsułkach gełatynowych we wszystkich wypadkach trądu i do zastrzykiwań śródmięśniowych.

**Oleum Myristicae expressum** (s y n.: *Oleum Nucistae*. *Balsamum Nucistae*. *Butyrum Nucistae*. *Oleum nucis moschatae expressum*). **M a s ł o** czyli olej m u s z k a t o w y otrzymuje się przez wytłoczenie na ciepło z nasion muszkatowca wonnego, *M y r i s t i c a f r a g r a n s*, *M y r i s t i c a c e a e*, w Indjach Wschodnich na wyspach Banda.

Orzechy muszkatoowe bez łupinek miele się na proszek dość miałki, umieszcza w gęstym sicie nad parą wodną przez czas tak długi, aż całe masło w nim zawarte stopi się, wtedy wytłacza się szybko w prasie ogrzanej. Po wyciśnięciu, gdy masło zastygnie, oddziela się je od wody, roztapia i przesącza przez bibułę w sączku ogrzewanym.



Masło muszkatowe znajduje się w handlu w postaci kawałków prostopadłościennych, owiniętych w liście palmowe. Masło, owinięte w papier cynowy w kawałkach 500 gramowych, pochodzi z Niemiec.

Masło muszkatowe posiada spójność łożu, barwę pomarańczową, marmurkową, zapach aromatyczny, smak korzenny; c. wł. 0,990 — 0,995; topi się w  $t^{\circ}$  45 — 51 $^{\circ}$ ; liczba jodowa 35 — 48; liczba zmydlenia 148 — 191; rozpuszcza się na gorąco w 90% spirytusie, w 4-ch cz. eteru i chloroformie, pozostawiając nieraz nieznaczny osad, złożony z nielicznych ziarenek skrobi i części tkanek. Masło muszkatowe, które nie rozpuszcza się w spirytusie, jest zanieczyszczone obcymi tłuszczami lub wazeliną.

Próbkę masła gotuje się z 50%-ym spirytusem. Jeżeli spirytus zabarwi się na ciemno - żółto, to produkt był barwiony ostrzyżem lub szafranem.

Przeważną częścią składową masła muszkatowego jest *m y r i s t y n a* (70 — 75%), dalej oleina (20%) i butyryna (1%), 4 — 7% olejku lotnego, żywica i barwik.

Masła muszkatowego używa się do przyrządzania maści.

**O t r z y m y w a n i e m y r i s t y n y.** 100 g. oleju muszkatowego ogrzewa się w kolbie z chłodnicą zwrotną z 300 cm<sup>3</sup> 90%-go spirytusu przez godzinę. Następnie zawartość kolby pozostawia się na 24 godziny w temperaturze zwykłej, poczem przesącza pod pompą i pozostałość na sączku przemywa 50 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-go.

Część nierozpuszczoną przenosi się z sączka do kolby, wlewa 200 cm<sup>3</sup> 90%-go spirytusu, i postępuje jak wyżej.

Pozostałość nierozpuszczoną w spirytusie rozpuszcza się w 500 cm<sup>3</sup> eteru wrzącego, natychmiast przesącza i pozostawia do krystalizacji. Otrzymane kryształki przemywa się 96% spirytusem i suszy w temperaturze niskiej.

Otrzymuje się 40 g. substancji o wyglądzie bezpostaciowym, o punkcie topliwości 55.

### O l e j e o t r z y m a n e p r z e z w y c i ą g a n i e.

**Oleum Crotonis** (s y n.: *Oleum Crotonis Tiglii*, *Oleum Tiglii*, *Oleum Tilli*). Olej krotniowy otrzymuje się z nasion krocienia przeczyszczającego, *C r o t o n T i g l i u m*, *E u p h o r b i a c e a e*, przez wytrawienie eterem. Otrzymuje się go również przez wytłaczanie przy wielkich ilościach.

Ojczyzną krocienia są Indie Wschodnie, hodują zaś go na Jawie, Filipinach i w Chinach.

Nasiona krocienia potłuczone przemywa się spirytusem, suszy na sicie, proszkuje dokładnie i zarabia z eterem na papkę, którą szybko przenosi się do ekstraktora i wytrawia eterem. W ten sposób otrzymuje się olej krotniowy w pracowni farmaceutycznej.

Jest to płyn przezroczysty, żółty, zapachu słabego, nieprzyjemnego, zamarza w  $t^{\circ}$  — 7 $^{\circ}$ , c. wł. 0,940 — 0,960; oddziaływa kwaśno;

rozpuszcza się w eterze, siarczku węgla i chloroformie i po ogrzaniu do 75° rozpuszcza się w podwójnej objętości alkoholu bezwodnego; liczba jodowa 90 — 100; liczba zmydlenia około 212. Olej krotniowy nie daje odczynu elaidynowego.

Olej krotniowy składa się z glicerydów kwasu palmitynowego, stearynowego, myrystonowego, lauro - stearynowego, enantylowego, kapronowego, kozłkowego, masłowego, k r o t o n o l o w e g o, k r o t n i o w e g o i t y g l i n o w e g o.

Istotą działającą jest kwas krotonolowy jako środek drażniący i przeczyszczający; właściwie działanie powyższe zależy od zawieszony w oleju żywicy (w małej ilości). Na skórze sprawia pieczenie, silne zaczerwienienie i wyprysk, zażyty do wewnątrz działa silnie przeczyszczająco w bardzo małej dawce: 0,05 g.

Olej krotniowy należy przechowywać pomiędzy truciznami w spisie „A”.

Oleje otrzymane przez wygotowywanie z wodą.

**Oleum Cocos** (syn.: *Oleum Cocos*) Olej kokosowy, właściwie masło kokosowe, otrzymuje się przez wygotowywanie z wodą i wytlaczanie nasion i endospermium owoców palmy kokosowej, *C o c o s n u c i f e r a*, *P a l m a e*, rosnącej powszechnie w strefie gorącej. Najlepsze gatunki oleju są wytłaczane na Ceylonie i wybrzeżu malabarskiem.

W handlu znajdują się 3 gatunki masła kokosowego: *C o c h i n* (Koczyn), *C e y l o n* i *C o p r a h*.

Masło kokosowe *C o c h i n* jest najczystsze i najbielsze; *C e y l o n* jest najbardziej używanym gatunkiem, różni się od gatunku pierwszego zabarwieniem, jest mniej biały i zwykle bardziej zjełczały; *C o p r a h* uważany jest za gatunek najgorszy, chociaż mniej zjełczały niż gatunek drugi, za to bardziej zabarwiony.

Masło kokosowe świeże jest białe, smaku przyjemnego, zapachu właściwego, łatwo jełczeje i wtedy nabiera zapachu ostrego, nieprzyjemnego. Punkt topliwości świeżego masła 20°, znajdującego się w handlu około 24°; c. wł. w t° 40° 0,9115; liczba jodowa 8 — 9,5; liczba zmydlenia 246 — 260; punkt zamarzania 22,5° — 25,2°.

Masło kokosowe składa się głównie z glicerydów kwasu laurynowego i mirystynowego, drobnych ilości palmityny, stearyny i oleiny oraz glicerydów kwasów lotnych: kapronowego, kaprylowego i kaprynowego.

Dzięki wysokiej liczbie zmydlenia masło kokosowe może być łatwo rozpoznane i ocenione, a dzięki zawartości glicerydu kwasu laurynowego łatwo się zmydla nawet na zimno stężonym ługiem sodowym (30 — 36°B).

W celu oznaczenia dobroci masła kokosowego należy poddać je następującym próbom: 1) 1 g. masła kokosowego skłóca się z 5 cm<sup>3</sup> spirytusu ciepłego, następnie z 25 cm<sup>3</sup> wody; płyn nie powinien zmieścić niebieskiego papierka lakmusowego na czerwony.

2) Do 4 cm<sup>3</sup> masła kokosowego, umieszczonego w próbówce pojemności 15 cm<sup>3</sup>, dodaje się 2 cm<sup>3</sup> roztworu eterowego floroglucyny, 2 cm<sup>3</sup> roztworu benzolowego rezorcyny, zanurza na moment w wodzie zimnej 10°, poczem dodaje 4 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu azotowego i przez 5 sekund silnie skłóca. Czyste masło kokosowe nie zabarwia się, albo najwyżej słabo różowo; w razie domieszki oleju łogowego, szmalcu, albo oleju żywicznego, choćby w ilości 5%, powstaje barwa czerwona, porzeczkowa.

Masła kokosowego używa się w przemyśle spożywczym do przyrządzania pod różnemi nazwami masła, zastępującego masło krowie, oraz w przemyśle mydlarskim.

**Oleum Lauri** (s y n.: Oleum laurinum, Oleum Lauri expressum, Oleum Lauri unguinosum). Olej wawrzynowy otrzymuje się w Grecji ze świeżych owoców wawrzynu pospolitego, *Laurus nobilis*, *Laurinea e*, rosnącego w okolicach śródziemnomorskich, przez wygotowanie z wodą i wytlóczenie.

Olej wawrzynowy gęstości maści miękkiej jest ziarnisty, zielony, zapachu wawrzynu i smaku balsamicznego, gorzkawego; topi się w t° 40°; posiada c. wł. 0,933; liczbę jodową 67 — 70,5; liczbę zmydlenia 200 — 214; rozpuszcza się całkowicie i jasno w eterze oraz w benzolu.

Nasiona wawrzynu posiadają 30% oleju tłustego, zabarwionego chlorofilem na zielono.

Olej wawrzynowy, inaczej laurowy, składa się przeważnie z laurostearyny, oleinianu glicerylowego, kamfory laurowej, olejku lotnego i chlorofilu.

Olej laurowy fałszują przez zmieszanie tłuszczów zwierzęcych z olejami roślinnymi i zabarwiają chlorofilem lub indygiem z ostrzyżem (*Curcuma*).

Jeżeli olej laurowy nie rozpuszcza się całkowicie w 2 cz. eteru, wtedy jest zanieczyszczony, ostrzyż i indygo wydzielają się w postaci proszku.

1 cz. oleju laurowego z 2 cz. 95% spirytusu tworzy po ogrzaniu płyn, który po oziębieniu i dodaniu amonjaku nie powinien zabarwić się brunatno, coby wskazywało na obecność ostrzyżu (*Curcuma*).

Oleju wawrzynowego używa się do przyrządzania maści.

**Oleum Palmae** (s y n.: Oleum Elaeidis guineensis). Masło palmowe otrzymuje się z owoców palmy gwinejskiej, *Elaeis guineensis*, hodowanej na Martynice, w Brazylii i Afryce za pomocą wygotowywania z wodą i wytłaczania.

Owoce palmowe, wielkości jaja gołębiego, podobne są do oliwek. W owocach tych znajduje się jądro, z którego również wyciska się olej, ale nieco odmienny.

Masło palmowe, albo olej, o spójności masła krowiego, posiada barwę żółtą, czasami pomarańczową, zapach przyjemny, fijołkowy.

Wytłaczanie oleju odbywa się dość prosto.



Owoce palmowe pozostawia się na pewien czas, zsypane w dużych masach, aż do początku gnicia, poczem wygniata się je w wielkich stębach i oddziela jądra. Masę zbitą umieszcza się w kotłach i gotuje z wodą.

Olej spływa na powierzchnię, skąd jest zbierany, a masę po wygotowaniu wyciska się jeszcze w prasach.

Masło palmowe świeże topi się w t° około 27°, w miarę jęlczenia punkt topliwości podnosi się i dochodzi nawet do 42,5°. Punkt topliwości kwasów tłuszczowych leży pomiędzy 47° a 50°, punkt krzepnięcia 35,9 — 45,5°; liczba zmydlenia 196 — 202; liczba jodowa 51,5.

Masło palmowe, pozostawione na czas dłuższy na powietrzu, bieleje i jęlczeje, wydzielając stopniowo glicerynę i wolne kwasy tłuszczowe. Kwasy te są: oleinowy i palmitynowy. Własnością charakterystyczną dla masła palmowego jest łatwość rozkładania się. Gdy masło świeże zawiera 12% kwasów wolnych, to stare może ich zawierać 100%.

Masło palmowe jest znakomitym surowcem do przyrządzania mydła, zmydla się łatwo zarówno ługiem słabym 10°B, jak i mocnym 30° B. Do mydła toaletowego używa się masła palmowego bielonego.

Masło z jąder palmowych otrzymuje się w Europie z przywożonych jąder palmowych przez wyciskanie lub wyciąganie jąder tych samych owoców, z których wygotowuje się masło palmowe. Nie jest ono podobne do masła palmowego, raczej jest zbliżone do masła kokosowego. Posiada podobny skład chemiczny i zmydla się tylko ługiem mocnym. Posiada c. wł. 0,952 w t° 15° i 0,867 w 100°; punkt topliwości 25 — 26°; punkt zamarzania 20,5 — 24°; liczbę jodową 10,3 — 17,5; liczbę zmydlenia 246 — 250; kwasów wolnych 3,3 — 17,6%.

Masło z jąder palmowych składa się z glicerydów kwasów: kaprylowego, kapronowego, kaprynowego, laurowego, mirystynowego, palmitynowego i oleinowego; przeważa kwas laurowy.

Używa się w przemyśle mydlarskim.

## OLEA MEDICINALIA — OLEJE OFICYNALNE ZŁOŻONE.

Oleje oficynalne lub magistralne złożone, do wewnętrznego lub zewnętrznego użycia, są właściwie roztworami, w których rozpuszczalnikami są oleje oficynalne roślinne.

Oleje roślinne są znakomitymi rozpuszczalnikami ciał zapachowych, olejków lotnych, żywic, niektórych alkaloidów, pewnych soli zasadowych, jak sole miedzi, ołowiu, rtęci, następnie jodu, fosforu i t. d. Nie rozpuszczają gumy, skrobi i ciał białkowych.

Wybór oleju jako rozpuszczalnika jest zależny nie tylko od jego własności fizyko - chemicznych, ale także od ceny i produkcji we własnym kraju.

Niestety, my nie możemy posługiwać się, z małymi wyjątkami produktem własnym.



Do przyrządzania olejów oficynalnych używa się olejów niewysychających, jak olej migdałowy, orzechowy, oliwa, olej orzechowy, bawełniany i łogowy. Oleje te powinny być najlepszej jakości, lekko zabarwione, bez zapachu i smaczne; pozostawione przez 24 godziny w  $t^{\circ} + 10^{\circ}$  nie powinny krzepnąć, ani wydzielać osadu glicerydów stałych.

Badanie dobroci olejów jest trudne i uciążliwe. Bez względu jednak na trudności muszą być one w pracowni farmaceutycznej zbadane, zanim zostaną przerobione na oleje oficynalne. Szczególnie, jeżeli chodzi o oleje do podskórnych zastrzykiwań, powinny być bezwzględnie czyste i neutralne.

Sposoby otrzymywania olejów oficynalnych są różne:

- a) przez rozpuszczanie na zimno ciał czynnych w oleju,
- b) przez rozpuszczanie na gorąco,
- c) przez wytrawianie na kąpeli wodnej surowców w oleju,
- d) przez gotowanie,
- e) oraz przez sterylizowanie przeznaczonych do podskórnych zastrzykiwań.

Oprócz olejów do podskórnych zastrzykiwań, wyjąłowych i zamkniętych w zatopionych ampułkach szklanych, przez co mogą być przechowywane przez czas bardzo długi, inne oleje oficynalne psują się szybciej, niż oleje czyste, stają się kwaśne i mętnieją. Należy je przyrządzać w ilościach nie wielkich i przechowywać umiejętnie w napełnionych butelkach żółtych, doskonale wysuszonych przed napełnieniem. Nigdy nie można dolewać świeżego oleju do pozostałej w butelce reszty.

**Oznaczenie ilości alkaloidów w olejach oficynalnych.** 50 cm<sup>3</sup> badanego oleju miesza się z 50 cm<sup>3</sup> spirytusu 95%, zakwaszonego kwasem solnym i ogrzewa, poczem się skłóca, dodaje wody, znowu ogrzewa do wyparowania spirytusu, a wyparowaną wodę uzupełnia nową ilością wody przekroplonej. Wylewa się wszystko na sączek zwilżony, przesącza warstwę wodną, pozostały na sączku olej przemywa wodą ciepłą i otrzymany przesącz odparowuje się do objętości około 10 cm<sup>3</sup>. Następnie dodaje się amonjaku i skłóca z 50 cm<sup>3</sup> roztworu etero - chloroformowego. Wreszcie odlewa się 40 cm<sup>3</sup> roztworu etero - chloroformowego i miareczkuje rozpuszczone w nim alkaloidy. Otrzymany wynik mnoży się przez 25, aby znaleźć ilość alkaloidów w litrze oleju.

Poniżej są umieszczone przepisy przyrządzania oficynalnych olejów lekarskich, które będzie zawierała Farmakopea Polska, jak również i te, które są częściej stosowane w praktyce lekarskiej.

### Oleum camphoratum

Camphorae	100 g.
Olei Sesami	900 g.

---

ut fiant 1000 g.



100 g. kamfory i 900 g. oleju łożowego odważa się do butla, przykrywa i ogrzewa na kąpeli wodnej w  $t^{\circ} 40^{\circ}$ , często skłócając, aż do rozpuszczenia się kamfory, poczem przesącza.

Olej kamforowy jest przezroczysty, żółty, o silnym zapachu kamfory.

W celu oznaczenia ilości kamfory, należy zrobić prostą i dokładną próbę, poleconą przez G r e l o t'a, profesora farmacji w Nancy. Ogrzewa się na parownicy płaskiej 3 — 5 g. olejku kamforowego przez 2 godziny w  $t^{\circ} 120^{\circ}$ . Strata na ciężarze jest ilością kamfory.

Zauważyć należy, że przez ogrzewanie oleju przybywa ciężaru  $0,15\%$  i dla tego liczbę tę należy dodać do liczby straty. Ażeby jednak próbę wykonać najzupełniej ściśle, trzeba jednocześnie ogrzewać olej łożowy bez kamfory również przez 2 godziny w tej samej temperaturze i zważyć.

Nie zupełnie dokładnie, ale szybko można oznaczyć ilość kamfory w oleju za pomocą oznaczenia ciężaru właściwego. Do ciężaru właściwego oleju łożowego przybywa z każdym  $1\%$  kamfory  $0,00045$  ciężaru właściwego.

Dokładnie oznacza się ilość kamfory w oleju kamforowym za pomocą polarymetru. Odważa się 25 g. oleju kamforowego do odtarowanej kolbki, pojemności  $150 \text{ cm}^3$ , i łączy się ją z drugą kolbką destylacyjną, pojemności  $500 \text{ cm}^3$ , zawierającą  $275 \text{ cm}^3 95\%$  spirytusu, za pomocą rurki szklanej w ten sposób, aby jej koniec sięgał na pół centymetra od dna kolbki, zawierającej olej kamforowy. Kolbkę z olejem kamforowym łączy się z odbieralnikiem. Następnie ogrzewa się obydwie kolbki na kąpeli piaskowej i reguluje temperaturę w ten sposób, aby pary alkoholowe przechodziły szybko przez olej kamforowy bez skraplania się. Do odbieralnika z podziałką do  $250 \text{ cm}^3$  zbiera się tyle destylatu, aby w  $t^{\circ} 25^{\circ}$  wynosił  $250 \text{ cm}^3$ .

W dalszym ciągu napełnia się destylatem rurki polarymetru długości 200 mm. i robi 4 albo więcej oznaczeń rotacji, zaczynając od zera za każdym razem. Poprawka  $t^{\circ}$  dla każdego stopnia wynosi pół minuty: dodatnia jeśli jest powyżej  $25^{\circ}$ , ujemna jeśli jest poniżej.

20 g. oleju kamforowego odważa się do parowniczkii średnicy 9 cm., przykrywa odwróconym lejkiem średnicy 8 cm., parowniczkę stawia na siatce drucianej na 10 cm. powyżej palnika Bunsena, mającego płomień 4 cm. wysokości. Skoro cała ilość kamfory zostanie przestaloną, rozpuszcza się 0,5 g. otrzymanej kamfory w odpowiedniej ilości  $95\%$  spirytusu, by otrzymać dokładnie  $25 \text{ cm}^3$  w  $t^{\circ} 25^{\circ}$  i znowu oznacza się 4 lub więcej razy w polarymetrze, tak jak przedtem.

Iloraz otrzymany z liczby minut rotacji destylatu przez liczbę minut rotacji kontroli, pomnożony przez 20, daje ilość kamfory w 100 g. oleju kamforowego.

**Oleum camphoratum forte.**

Camphorae	200 g.
Olei Sesami	800 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Przyrządza się i bada jak olej kamforowy 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-wy.

**Oleum camphoratum 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pro injectione.**

Camphorae . . . . .	100 g.
Olei Amygdalarum dulcium . . . . .	900 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Olej kamforowy do podskórnych zastrzykiwań otrzymuje się przez rozpuszczenie kamfory w olejku migdałowym w t° 40°, poczem po przesączeniu przez sączek wysuszony, rozlewa się do ampulek szklanych, zatapia je i wyjaławia.

Olej kamforowy do podskórnych zastrzykiwań przyrządza się jako: 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y, 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y, 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y, 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y i 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y. Olej kamforowy 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-y nie może być ściśle przyrządzony, gdyż kamfory rozpuszcza się w oleju najwyżej 27,27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, czyli 3 cz. kamfory w 8 cz. oleju. Większość farmakopei przepisuje do przyrządzania oleju kamforowego oliwę, oczyszczoną za pomocą alkoholu. U nas używa się oleju migdałowego.

Olej kamforowy wyjaławia się w zatopionych ampulkach przez ogrzewanie w autoklawie w t° 115 — 120° w ciągu 15 — 20 minut. Przepisy szpitali wojskowych francuskich, ogłoszone w „F o r m u l a i r e d e s H ô p i t a u x m i l i t a i r e s”, wymagają, aby olej kamforowy był tyndalizowany, t. j. ogrzewany przez 5 — 6 dni, dzień po dniu przez godzinę, w t° 58 — 60°.

Ponieważ olej kamforowy stosuje się do podskórnych zastrzykiwań w dawkach dużych, co wywołać może guzy i bóle, przeto V i r o n proponuje przepis następujący:

Camphorae . . . . .	10 g.
Aetheris anaesthetici . . . . .	10 „
Olei Olivarum sterilisati . . . . .	100 „

**Oleum cantharidatum.**

Syn.: **Oleum Cantharidum. Oleum Cantharidis.**

Cantharidum grosso modo pulv. (Nr. 6) . . . . .	300 g.
Spiritus 96% . . . . .	300 „
Olei Arachidis v. Ol. Olivarum . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

300 g. ogrubnie sproszkowanych pryszczawek zwilża się 300 g. spirytusu 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go w kolbie szklanej o długiej szyji, dolewa 1000 g. oleju i ogrzewa na kąpeli wodnej przez 10 godzin, często mieszając,

poczem wyciska się, pozostawia do odstania i przesącza przez suchy sącdek.

Olej z pryszczawek zielonawo-żółty przechowywać należy w temperaturze pokojowej w zamkniętej szafie w spisie „B”.

### Oleum carbolisatum.

Syn.: Oleum phenolatum.

Phenoli crystallati . . . . .	2 g.
Olei Arachidis v. Olei Sesami v. Olei Olivarum	98 „
	<hr/>
ut fiant	100 g.

Do suchej butelki odważa się 98 g. oleju i 2 g. stopionego przez ogrzanie fenolu krystalicznego. Przyrządza się *e x t e m p o r e* i natychmiast przykleja odpowiednią etykietę.

### Oleum chloroformiatum.

Syn.: Oleum Chloroformii.

Chloroformii . . . . .	25 g.
Olei Olivarum v. Olei Arachidis . . . . .	75 „
	<hr/>
ut fiant	100 g.

Olej chloroformowy przyrządza się przez zmieszanie oleju z chloroformem w suchej butelce.

Przepis podany jest w stosunku 1 + 3, inne farmakopee podają 1 + 2 i 1 + 1.

Przyrządza się *e x t e m p o r e*.

### Oleum cinereum.

Hydrargyri puri . . . . .	40 g.
Adipis Lanae anhydrici . . . . .	26 „
Vaselini liquidi p. sp. 0,875 . . . . .	60 „
	<hr/>
fiant circa	100 cm <sup>3</sup>

Olej rtęciowy, stosowany do podskórnych zastrzykiwań, powinien być przyrządzany aseptycznie z materiałów wyjałowionych i bezwzględnie czystych. Sterylizować gotowego oleju rtęciowego nie można, ponieważ ciepło popsuje zawiesinę i rtęć się wydzieli.

Lanolinę ogrzewa się do stopienia, wlewa do kolbki stożkowej i ogrzewa przez 20 minut w t<sup>o</sup> 120°. W ten sam sposób wyjaławia się olej wazelinowy. Następnie wyjaławia się mózdzierz porcelanowy wraz z tłuczkiem przez spalenie w nim spirytusu. Do tak wyjałowionego mózdzierza wlewa się 40 g. rtęci chemicznie czystej, uciera się z wyjałowioną lanoliną i gdy rtęć zostanie całkowicie rozarta, na co potrzeba 10 — 12 godzin, dodaje się potrochu oleju wa-



zelinowego i najdokładniej rozciera na jednostajną półpłynną masę. Wszystko to należy robić w warunkach całkowicie aseptycznych.

W ten sposób przyrządzony olej rtęciowy wlewa się do wyjałowionych w t° 180° flakonów, zamykanych szczelnie korkami szklanymi, w porcjach po 2,5 cm<sup>3</sup>, albo 10 cm<sup>3</sup>.

Zamiast napełniania flakonów są robione próby napełniania ampułek olejem rtęciowym. W tym celu wyjałowione i suche ampułki napełnia się częściowo eterem i ogrzewa lekko aż do wyparowania eteru, poczem natychmiast jeszcze ciepłe ampułki zanurza się szybkami w oleju, który sam wlewa się do ampułek dzięki różnicy ciśnienia. Podczas napełniania, w ten czy owy sposób, olej rtęciowy winien być ciągle mieszany.

T h. B e n g e l s d o r f f podaje inny przepis na olej rtęciowy do podskórnych zastrzykiwań:

Hydrargyri metallici puri . . . . .	40 g.
Lanolini . . . . .	15 "
Olei Ricini . . . . .	45 "
	<hr/>
	ut fiant 100 g.

Olej rącznikowy, użyty zamiast oleju wazelinowego, ma lepiej zawieszać rtęć.

Wiadomo, że rtęć tworzy z innymi metalami amalgamaty, i własność tę zastosowano do przyrządzania oleju z rtęcią, bizmutem i srebrem metalicznym. Rozciera się ze 100 cm<sup>3</sup> oleju amalgamat bizmutu, składający się z 75 g. bizmutu i 25 g. rtęci, albo ze 100 cm<sup>3</sup> oleju amalgamat, składający się z 40 g. rtęci, 10 g. bizmutu i 20 g. srebra.

Olej rtęciowy posiada barwę szarą, prawie czarną; dobrze przyrządzony powinien tworzyć emulsję trwałą, nie osadzającą się przez kilka tygodni.

Olej rtęciowy może być przyrządzony w ciągu kilku minut, jeżeli zamiast rtęci metalicznej zostanie użyty kalomel, z którego redukuje się metal za pomocą siarkocyanku sodowego; kalomel i siarkocynek sodowy uciera się z lanoliną i olejem wazelinowym. Rtęć zredukowana z kalomelu jest w stanie najmielszego proszku i daje zawiesinę bardzo jednostajną.

Niektórzy lekarze używają oleju rtęciowego słabszego, zawierającego 0.10 g. Hg w 1 cm<sup>3</sup> oleju (zamiast 0.40 g. Hg.):

Hydrargyri . . . . .	2 g.
Lanolini . . . . .	
Vaselini albi . . . . .	ana 4 "
Vaselini liquidi q. s. . . . .	ad 20 cm <sup>3</sup>

Przed użyciem należy olej rtęciowy dokładnie zmieszać. 2 g. oleju zawiera 0.63 g. rtęci. Jednakże dawkowanie odbywa się nie na wagę, a na miarę: 1 cm<sup>3</sup> oleju zawiera 0.40 g. rtęci metalicznej.

**Oleum Hydrargyri bijodati.**

Hydrargyri bijodati . . . . .	0,20 g.
Olei Olivarum puri et sterilisati . . . . .	46 g.
<hr/>	
ut fiant	50 cm <sup>3</sup>

Odważa się 46 g. oliwy oczyszczonej i wyjałowionej do kolbki szklanej, wyjałowionej, dodaje 0.2 g. jodku rtęciowego, roztartego z kilku kroplami oliwy w moździerzu wyjałowionym, ogrzewa ostrożnie do temperatury, nie przewyższającej 60°, ciągle skłócając. Po rozpuszczeniu jodku rtęciowego pozostawia się do odstania i wlewa do naczyń wyjałowionych.

Jodek rtęciowy rozpuszcza się w oliwie w stosunku 0.45 g. na 100 cm<sup>3</sup>. Znacznie łatwiej rozpuszcza się w oleju rącznikowym (1.90 HgJ<sub>2</sub> w 100 cm<sup>3</sup>), tylko roztwór taki jest za gęsty. Proponują zatem użycie mieszaniny oleju rącznikowego z olejem orzechowym, makowym albo oliwą w równych częściach, i wtedy można otrzymać roztwór 1.50 g. jodku rtęciowego w 100 cm<sup>3</sup> oleju.

Oleju rącznikowego nie można przemywać alkoholem.

Ażeby wstrzykiwanie tego oleju było mniej bolesne, dodaje się gwajakolu, morfiny, lub kokainy:

Hydrargyri bijodati . . . . .	1 g.
Olei Ricini sterilisati . . . . .	50 cm <sup>3</sup>
Guajacoli . . . . .	3 g.
Olei sterilisati . . . . .	q. s.
<hr/>	
ut fiant	100 cm <sup>3</sup>

Według tego przepisu w 1 cm<sup>3</sup> oleju znajduje się 0.01 g. jodku rtęciowego.

Jodek rtęciowy nie zmienia się w roztworze oleju.

Olej z jodkiem rtęciowym może być przechowywany w ampułkach ze szkła najlepszego i sterylizowany w autoklawie w t° 110° przez 20 minut. Przy zachowaniu wszystkich warunków nie osadza się i nie zmienia barwy.

**Oleum Hyoscyami.**

Foliorum Hyoscyami gr. m. pulv. . . . .	100 g.
Spiritus 95% . . . . .	10 "
Ammonii hydrici soluti (10%) p. sp. 0,960	4 "
Aetheris . . . . .	q. s.
Olei Sesami . . . . .	1000 g.
<hr/>	
ut fiant	1000 g.

100 g. liści lulkę ogrubnie sproszkowanych (sito Nr. 6) zwilża się mieszaniną 10 g. spirytusu, 4 g. amoniaku i 36 g. eteru i pozostawia w naczyniu zamkniętem na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi się do perkolatora i wytrawia eterem. Wyciąg eterowy

miesza się w kolbie z 1000 g. oleju łogowego, orzachowego lub oliwy i odpędza eter na kąpeli wodnej.

Olej lulkowy posiada barwę ciemno-zieloną i zapach trujący.

Do przyrządzania oleju lulkowego należy używać liści lulkowych o zawartości 0.10% alkaloidów. Wszystkie przepisy zmierzają do tego, aby olej rozpuścił jaknajwiększą ilość alkaloidów; według tych przepisów przechodzi do roztworu 21.32% do 87.45% zawartych w liściach alkaloidów, zależnie od sposobu przyrządzania. Gotowanie liści w oleju daje produkt najuboższy w alkaloidy, zaś gotowanie w oleju liści, zwilżonych spirytusem, daje produkt lepszy; natomiast najwięcej alkaloidów przechodzi do oleju, jeżeli liście luku są wytrawiane spirytusem z amoniakiem, a następnie na kąpeli wodnej z olejem według następującego przepisu: 100 g. liści lulkowych sproszkowanych miesza się z mieszaniną 75 g. spirytusu 95%-go i 2 g. amoniaku 10%-go, umieszcza w naczyniu zamkniętem i wytrawia przez 6 godzin. Po upływie tego czasu wlewa się 600 g. oleju orzachowego, albo łogowego albo oliwy, ogrzewa przez 12 godzin, ciągle mieszając, w t° 60 — 70° i następnie wyciska w prasie. Na pozostałość nalewa się 400 g. oleju, wytrawia znowu przez 12 godzin w t° 60 — 70° i wyciska.

Oleje z obu wyciśnięć miesza się razem, ogrzewa na kąpeli wodnej przez 1/2 godziny, mieszając, pozostawia na 2 dni w spokoju w miejscu chłodnym, poczem przesącza.

W celu oznaczenia alkaloidów, badany olej lulkowy wytrząsa się z równą ilością 1%-go roztworu wodnego kwasu winnego, i w oddzielnym roztworze wodnym strąca się alkaloidy roztworem jodu w jodku potasowym.

S c h o o f s rozcieńcza olej lulkowy eterem, wytrząsa z rozcieńczonym kwasem siarkowym i z roztworu kwaśnego strąca amoniakiem alkaloidy, które rozpuszcza w chloroformie. Po odparowaniu chloroformu pozostałość waży się.

Olej lulkowy powinien być przechowywany w spisie „B”.

### Oleum Jodoformii.

Jodoformii . . . . .	5	g.
Olei Amygdalarum . . . . .	995	"
Olei Amygdalarum amar. aeth. . . . .	0,25	"
	<hr/>	
	ut fiant	1000 g.

Jodoform rozpuszcza się na zimno e x t e m p o r e i przesącza.

### Oleum Lini sulfuratum.

Syn.: Balsamum Sulfuris.

Sulfuris pulverati . . . . .	150	g.
Olei Lini . . . . .	900	g.
	<hr/>	
	ut fiant	1000 g.



150 g. siarki w proszku zupełnie suchej miesza się z 900 g. oleju lnianego i ogrzewa w naczyniu żelaznym w temperaturze nie przekraczającej 130°, ciągle mieszając, dopóki masa nie stanie się jednostajna i próbka po ochłodzeniu nie będzie błyszcząca, czarno-brunatna, bez widocznych kryształków siarki.

Należy uważać, aby nie ogrzewać ponad wskazaną wyżej temperaturę 130°, a podczas ogrzewania należy mieć w pogotowiu przykrywą, aby w wypadku zapalenia się par siarki, natychmiast ogień stłumić.

Olej lniany nasiarkowany rozpuszcza się w olejku terpentynowym; źle przyrządzony rozpuszcza się niezupełnie i mętnie.

### Oleum phosphoratum.

Phosphori . . . . .	1 g.
Olei Amygdalarum decolorati . . . . .	95 g.
Aetheris . . . . .	4 g.

ut fiant 100 g.

Odwaga się 95 g. oleju migdałowego odbarwionego do butelki z dobrem zamknięciem i takiej wielkości, aby olej wypełnił  $\frac{9}{10}$  pojemności butelki, dodaje 1 g. fosforu białego i zamyka butelkę. Butelkę umieszcza się na kąpieli z wodą zimną, którą ogrzewa się stopniowo aż do roztopienia się fosforu. Podczas ogrzewania trzeba 2 — 3 razy otworzyć butelkę. Następnie zamyka się ją i skłóca aż do całkowitego rozpuszczenia fosforu w oleju. Po ochłodzeniu dodaje się 4 g. eteru i miesza.

Przepis ten został zaproponowany do Farmakopei Polskiej.

Eteru dodaje się dla tego, aby olej nie fosforyzował.

Odwaganie fosforu wymaga dużej ostrożności, gdyż, szczególnie w lecie, łatwo zapala się na powietrzu. Małą parowniczkę szklaną, zawierającą trochę wody, odtarowuje się na wadze i następnie odważa fosfor, wkładając szczypczykami do parowniczki małe kawałki fosforu.

Pewna ilość, zresztą dość drobna, fosforu w oleju fosforowym wchodzi w połączenie trwałe z ciałami organicznymi, tak, że nie można oddzielić go przez destylację z parami wodnymi, ani też utlenić ani bromem, ani kwasem azotowym, i im olej fosforowy jest starszy, tem więcej fosforu wchodzi w to połączenie.

Aby utrzymać fosfor w roztworze oleju w stanie elementarnym, stosuje się olej migdałowy odbarwiony, czyli przez ogrzanie do wysokiej temperatury pozbawiony możliwie największej ilości obcych ciał organicznych.

Znakomitym środkiem, konserwującym fosfor w roztworze olejnym jest limonen, dodany w stosunku 1 g. na 100. Korte wykazał, że olej fosforowy z limonenem po 7-miu miesiącach utracił tylko 1% wartości. Zamiast limonenu można używać olejku cytryno-

wego, który zawiera limonen, a jest w zapachu znacznie przyjemniejszy.

Farmakopea angielska podaje przepis następujący:

Phosphori . . . . .	1 g.
Olei Amygdalae . . . . .	98 "
Olei Citri . . . . .	1 "

Dieterich przesyca olej bezwodnikiem węglowym, natomiast Stich wypełnia przestrzeń, zajęta przez powietrze w butelce ponad olejem fosforowym, bezwodnikiem węglowym.

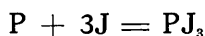
Oznaczenie ilości fosforu w oleju fosforowym można robić różnymi metodami:

1) Próba *Enella* jest najczęściej stosowana: 1 g. oleju fosforowego rozpuszcza się w mieszaninie 10 cm<sup>3</sup> spirytusu i 20 cm<sup>3</sup> eteru, dodaje 1 kroplę roztworu fenoltaleiny, wlewa do butelki z korkiem szlifowanym, dodaje 12 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. roztworu jodu i skłóca przez 3 — 5 minut, aby utlenić fosfor. Po upływie tego czasu nadmiar jodu miareczkuje się <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. roztworem podsiarczyny sodowego.

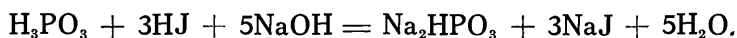
Gdy płyn odbarwi się, miareczkuje się go <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. roztworem ługu sodowego aż do zabarwienia czerwonego. Do tego celu potrzeba zwykle nie więcej nad 0.3 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługu. Zużyta ilość cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługu wskazuje ilość kwasu w oleju, otrzymanego przez utlenienie fosforu.

Ponownie odważa się 1 g. oleju, rozpuszcza w mieszaninie 10 cm<sup>3</sup> spirytusu i 20 cm<sup>3</sup> eteru, dodaje 20 cm<sup>3</sup> wody, 1 kroplę roztworu fenoltaleiny i znowu miareczkuje <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługiem. Tym sposobem oznacza się kwasowość oleju, jaka była przed utlenieniem fosforu.

Odejmując liczbę cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługu, użytego do oznaczenia kwasowości przed utlenieniem fosforu, od liczby cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. roztworu, użytego po utlenieniu fosforu, otrzymuje się liczbę cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługu, która była zużyta do zobojętnienia kwasów, powstałych z utlenionego fosforu. Różnicę tę przelicza się na fosfor, wiedząc, że 16,12 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> n. ługu odpowiada 0.01 fosforu. Reakcja odbywa się w ten sposób:



Ponieważ kwas fosforowy jest dwuzasadowy, to do zobojętnienia kwasów, otrzymanych z utlenienia 31 cz. fosforu potrzeba 200.3 cz. wodorotlenku sodowego:



2) 30 cm<sup>3</sup> oleju fosforowego rozpuszcza się w 90 cm<sup>3</sup> eteru i dodaje 8 — 12 cm<sup>3</sup> roztworu alkoholowego azotanu srebrnego 10% -go i skłóca starannie. Utworzony osad fosforu srebra zbiera się na sączku azbestowym, przemywa eterem i ogrzewa na kąpieli wodnej

w parownicze, aby ulotnił się eter. Następnie dodaje się mieszaniny  $10 \text{ cm}^3$  stężonego kwasu azotowego,  $10 \text{ cm}^3$  kwasu siarkowego czystego i  $10 \text{ cm}^3$  wody i pozostawia na godzinę. Po upływie tego czasu ogrzewa się dotąd, dopóki nie przestaną wydzielać się pary tlenków azotowych, rozpuszcza w wodzie i osadza przez dodanie roztworu molybdenianu amonowego.

Osad zbiera się na sączku, rozpuszcza w amoniaku rozcieńczonym (1 cz. amoniaku i 5 cz. wody), poczem dodaje w niewielkim nadmiarze mieszaninę magnezjową, składającą się z 1 cz. siarkanu magnezowego, 1 cz. chlorku amonowego, 3 cz. amoniaku i 8 cz. wody i pozostawia na 12 godzin. Utworzony osad zbiera się na sączku, przemywa amoniakiem rozcieńczonym (1 : 3), suszy w suszarce, poczem wypraża się i waży.

Otrzymany ciężar pyrofosforanu magnezowego, pomnożony przez 0.279, jest ilością fosforu we wziętej próbie.

Olej fosforowy, przyrządzony według powyżej podanych przepisów, jest 1% - y; do użycia wewnętrznego stosuje się  $\frac{1}{10} \frac{0}{10}$ ; łatwo można go otrzymać przez odpowiednie rozcieńczenie oficynalnego oleju.

Olej fosforowy powinien być przechowywany pomiędzy truciznami w spisie „A”.

## EMULSIONES — ZAWIESINY.

Zawiesiny są to postaci leków, przyrządzane mechanicznie, — postaci przeważnie magistralne. Szczegółowy opis przyrządzania zawiesin znajduje się w mojej „Recepturze”.

Ze stanowiska teoretycznego dobroć zawiesin zależy od następujących warunków fizyko-chemicznych: 1) gęstości, 2) napięcia powierzchniowego, 3) lepkości, 4) własności wytwarzania trwałej piany przez środki zawieszające.

Jeśli ciężar właściwy środka, który ma być zawieszony, jest jednakowy lub zbliżony do ciężaru właściwego środka zawieszającego, to zawiesina tworzy się łatwiej i jest trwalsza.

Im więcej napięcia powierzchniowego w dwóch płynów są do siebie zbliżone, tem zawiesina jest trwalsza. Napięcie powierzchniowe w miejscu zetknięcia się dwóch płynów będzie bardzo słabe, prawie równe zeru i emulsja z punktu widzenia fizycznego będzie bliska własności płynu jednorodnego, którego cząsteczki nie posiadają dążności do innego grupowania się, niż jak są zgrupowane w danym momencie.

Duża lepkość (wiskoza, kohezja) jest także warunkiem trwałości zawiesiny, gdyż przeszkadza zbieraniu się rozdzielonych kropelek lub cząstek stałego ciała w zawieszynie.

Chociaż w płynach, które tworzą trwałą pianę, środki zawieszane łatwo się oddzielają, jednak warstewki cieniutkie, tworzące pianę i znajdujące się w górnej części zawiesiny, przeszkadzają

zbieraniu się kropelek środka zawieszonego. Mimo, że kropelki te dość łatwo oddzielają się od płynu wodnisteo, ale otoczone warstwą piany, po wstrząśnięciu znowu tworzą zawiesinę.

Należy dodać, że bezwzględnie trwałej zawiesiny zrobić niepodobna. Po upływie czasu mniej lub więcej długiego, który stoi w prostym stosunku do wszystkich warunków, wyliczonych wyżej, następuje oddzielenie się środka zawieszonego.

Zawiesina z powodu tego, że umożliwia zażycie środka nieprzyjemnego w smaku, i ułatwia jego przyswajanie, jest cenną postacią leków magistralnych.

## **LEKI PRZYRZĄDZANE SPOSOBEM FIZYCZNYM.**

Dział ten w farmacji stosowanej jest jednym z obszerniejszych. Według szczegółowych sposobów przyrządzania leków, dzielimy je na:

1. Leki, otrzymane przez rozpuszczenie surowców w różnorodnych rozczywnikach, jak woda, spirytus, gliceryna, wino, i t. d.
2. Leki, otrzymane przez destylację (wody aromatyczne, spirytusy, olejki lotne i t. d.).
3. Leki, otrzymane przez rozpuszczenie i następnie w parowanie rozczywników, np. wyciągi, żywice, i t. p.

### **1. LEKI, OTRZYMANE PRZEZ ROZPUSZCZENIE.**

Do poddziału tego należą: a) roztwory wodne, b) alkoholowe (nalewki i spirytusy), c) glicerynowe, d) wina lecznicze, e) octy i d) oleje oficynalne złożone. Te ostatnie zostały umieszczone w dziale, traktującym o olejach oficynalnych. Zbyt logiczne trzymanie się zakreślonego podziału całego wykładu wprowadzałoby pewne zaciemnienie i chaos w układzie materiału. Układ systematyczny farmacji galenowej czyli stosowanej z powodu bogactwa i różnorodności materiału jest bardzo trudny. Usiłowania, jakie są robione w kierunku utworzenia prawidłowej systematyki, w części tylko osiągnęły celu.

### **ROZTWORY WODNE.**

O zjawiskach rozpuszczania podano wyjaśnienia w dziale czynności farmaceutycznych.

Również o roztworach wodnych, t. zw. magistralnych traktuje *Receptura*. W dziale zaś tym rozpatrujemy:

1. Wody oficynalne, otrzymane przez rozpuszczenie surowców.
2. Surowice mineralne.
3. Wody mineralne.

## 1. Wody oficynalne.

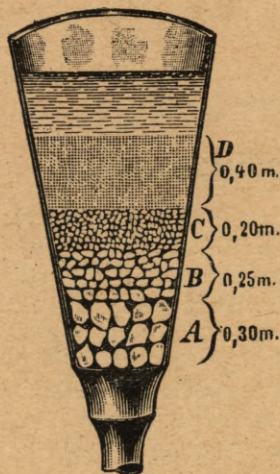
**Aqua communis.** Woda zwykła, używana do picia, była niegdyś przepisywana dla tanioci do przyrządzania niektórych leków. Obecnie używa się do tego celu wyłącznie wody przekroplonej. Jedynie do przyrządzania wody gazowanej (nasyconej bezwodnikiem węglowym) używa się zwykłej wody do picia pod warunkiem, że odpowiadać ona będzie wszystkim warunkom higienicznym, wymaganym od wody do picia, i że będzie przesączona przez filtr piaskowy, lub z glinki (Chamberlanda).

Filtr piaskowy można łatwo sporządzić według obok załączonego rysunku (rys. 94). Filtr ten składa się z naczynia stożkowatego, glinianego polewanego, albo drewnianego, i całego szeregu warstw żwiru różnej grubości, oraz piasku.

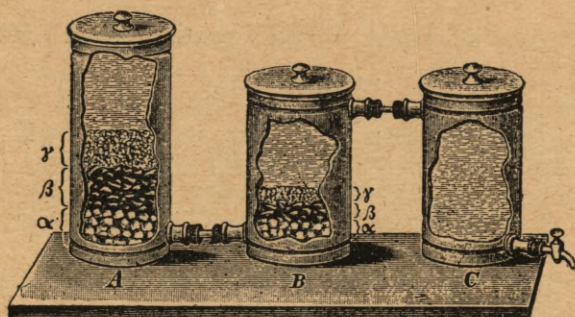
W górnej części sączka, pomiędzy temi warstwami, może być ułożona warstwa dobrze upalonego węgla drzewnego.

Działanie filtra jest łatwo zrozumiałe z rysunku.

Górna warstwa powinna być przykryta płótnem i przyciśnięta drewnianym dziurkowanym krążkiem, aby przy nalewaniu wody nie rujnować warstwy piaskowej.



Rys. 94.



Rys. 95.

Bardziej precyzyjny, ale również praktyczny filtr piaskowo-węglowy przedstawiony jest na rysunku 95. Składa się on z trzech cylindrów: A, B, C, z których jeden (A) jest znacznie większy. W cylindrach A i B są, jak to widać na rysunku, warstwy żwiru, węgla i piasku; cylinder C służy za zbiornik wody przesączonej.

Powyższe filtry powinny być odnawiane conajmniej co 4 tygodnie, szczególnie podczas lata. Żwir i piasek po przemyciu i przeprażeniu mogą być użyte ponownie.



Wartość higieniczną wody ocenia się na zasadzie metod badania fizycznego, chemicznego, mikroskopowego i bakteriologicznego.

Badanie wody z higienicznego punktu widzenia należy przeprowadzać na miejscu czerpania wody i w pracowni. Na miejscu czerpania należy dokładnie zbadać pochodzenie wody, jej obfitość i ciepłość, oraz odległość od miejsc, mogących ją zanieczyszczać, jak: mieszkania ludzkie, kloaki, rzeźnie, kanały i t. p.

Po szczegółowe wskazówki odsyłam do książki mojej p. t. „Podręcznik analizy chemicznej wody do picia”.

**Aqua destillata.** Wodę przekroploną przez całe stulecia otrzymywano w sposób następujący: do kotła miedzianego pobieranego, zwanego alembikiem, wlewano do  $\frac{2}{3}$  pojemności możliwie najlepszej wody do picia, przykrywano hełmem cynowym, który łącznie z cynową węzownicą, umieszczoną w chłodnicy. Przed przykryciem alembika hełmem, gotowano wodę przez 10 minut. Pierwszą część przekroplu, mogącą zawierać powietrze, kwas węglowy, amonjak, kwasy organiczne, oraz zanieczyszczenia, napotkane w węzownicy, wylewano.

W razie, gdyby woda użyta do destylacji była zanieczyszczona, oczyszcza się ją przedtem w sposób następujący: do 100 litrów wody dodaje się roztworu z 2,5 g. nadmanganianu potasowego w 250 cm<sup>3</sup> wody i pozostawia na pół dnia; następnie dodaje się roztworu z 100 g. ałunu, a po upływie godziny — roztworu z 70 g. krystalicznego fosforanu sodowego, i pozostawia znowu na pół dnia. Po przesączeniu wlewa się wodę do alembika.

Nadmanganianu potasowego dodaje się w celu zniszczenia ciał organicznych, ałunu zaś w celu związania amonjaku. Jeżeli jednak woda zawiera chlorki, to dodatek ałunu uwalnia część chlorowodoru, który przechodzi z parami. Aby temu zapobiedz, dodaje się fosforanu sodowego.

Obecnie wielkie aparaty destylacyjne, przekraplające wodę, są stale zasilane wodą w miarę ubytku pary, nie można więc odlewać pierwszych porcji, zawierających prawie zawsze powietrze, bezwodnik węglowy i kwasy organiczne, a niekiedy amonjak. Wodę taką można uważać za wodę przekroploną przez emysję, której nie należy używać do wszystkich przetworów.

Z otworu węzownicy woda przekroplona powinna spływać do butelki szklanej, dokładnie wypłukanej świeżą wodą przekroploną; w szyjce butelki należy umieścić lejek z watą hygroskopijną, który powinien być tak ustawiony, aby wylot rury, z której spływa woda, dotykał waty w lejku.

Wodę przekroploną należy przechowywać w butlach szklanych, zamkniętych korkami szklanymi, w miejscu chłodnym.

Do przyrządzania leków należy używać wyłącznie wody przekroplonej, choćby w przepisie nie było to wyraźnie zaznaczone.

Woda przekroplona powinna być klarowna, bezbarwna, bezwonna i nie powinna posiadać smaku.

Woda przekroplona nie powinna zmieniać papierka lakmusowego niebieskiego ani czerwonego. Wymagania te są stawiane przez farmakopeę, aczkolwiek papierek lakmusowy nie wykazuje absolutnego braku kwasowości. Przy wodzie powtórnie przekroplonej (*Aqua redestillata*) powrócimy do tego tematu.

Po wyparowaniu 100 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej w parownicze platynowej lub szklanej, nie powinien pozostać żaden osad. Wymaganie to jest zazwyczaj teoretyczne, gdyż woda przekroplona oficjalna pozostawia najczęściej 0,01 g. osadu z litra wody.

Osad ten składa się najczęściej z soli metali ciężkich, pochodzących z alembika lub odbieralnika, z krzemianów i innych soli alkaliczno-ziemnych, pochodzących z naczyń szklanych lub glinianych.

W wodzie przekroplonej znajdują się ciała organiczne, przechodzące w postaci kwasów organicznych lub amoniaku z niezbyt czystej wody, wziętej do destylacji. Szczególnie łatwo przechodzą te ciała do odbieralnika z aparatów, w których przekrapianie odbywa się pod dużym ciśnieniem pary. Również woda przekroplona bywa zanieczyszczana bakteriami z powietrza i wogóle mikroorganizmami, jak pędzlak (*Penicillium glaucum*), pleśniak (*Mucor mucedo*), ziarenkowiec (*Coccus*) i t. p.

Badanie na ciała organiczne przeprowadza się za pomocą nadmanganianu potasowego. Do 100 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej dodaje się 1 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, ogrzewa do wrzenia, a następnie dodaje 0,3 cm<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego (1 : 1000) i gotuje przez 3 minuty; zabarwienie różowe nie powinno zniknąć.

Woda przekroplona, zmieszana z dwiema objętościami wody wapiennej, nie powinna się mącić w ciągu godziny w naczyniu zamkniętym, co by wskazywało na zawartość bezwodnika węglowego. Próbę tę należy przeprowadzać bardzo starannie, gdyż bezwodnik węglowy, znajdujący się w powietrzu, może powodować zmętnienie.

Woda przekroplona nie powinna się zmieniać z wodą siarkowodorową (metale ciężkie), ani też z siarczkiem amonowym (żelazo, cynk), ani ze szczawianem amonowym (sole wapniowe), z azotanem barowym (siarkany), z azotanem srebrnym (chlorki).

Metale ciężkie, szczególnie miedź, mogą być wykryte w wodzie w ilościach znikomych za pomocą metody biologicznej. Jedna miliardowa część soli miedziowej w roztworze zabija wodorosty wód słodkich rodzaju *Spirogyra* i *Vaucheria*.

Amoniak, lub sole amonowe wykrywa się zapomocą odczynnika Nesslera. Do cylindra szklanego wysokości co najmniej 15 cm. wlewa się 100 cm<sup>3</sup> wody badanej i 2 cm<sup>3</sup> odczynnika — płyn powinien pozostać bezbarwny; w razie zabarwienia żółtawego lub czerwonego woda zawierała amonjak.

**Aqua redestillata** (syn. *Aqua bisdestillata*). Woda podobnie jak woda przekroplona jest używana do przyrządzania roztworów do podskórnych zastrzykiwań.

Woda przekroplona oficynalna, szczególnie przechowywana długo i niezbyt starannie, zawiera, jak wspomniano w poprzednim artykule, wiele bakterij, wodorostów, grzybków i t. p.; liczba ich dochodzi nieraz, jak stwierdziły badania wody przekrojonej w aptekach w G r a c u, do 700.000 w jednym centymetrze sześciennym.

Przy zastrzykiwaniu roztworu chlorku sodowego podnosiła się u chorych gorączka nieraz o 2°. Mniemano, że jest to wpływ leku, tymczasem przy bliższych badaniach dowiedziono, że powodem podwyższenia gorączki jest białko, znajdujące się w wodzie przekrojonej, pozostałe po zabicu bakterij podczas wyjaławiania. Od czasu stwierdzenia tej przyczyny, do wszystkich roztworów, przeznaczonych do podskórnych zastrzykiwań, należy używać wody powtórnie przekrojonej *ex tempore*, albo aseptycznie przechowywanej.

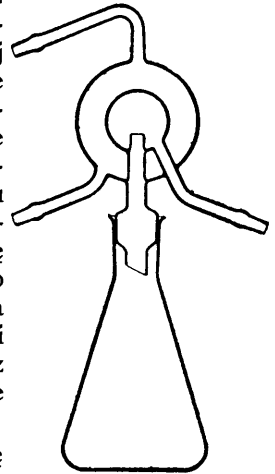
Woda przekroplona oficynalna bywa niekiedy kwaśna. G. R e b i è r e zużył do litra wody 15 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu wodorotlenku sodowego. Jako indykatora używał zamiast fenolftaleiny roztworu alizaryno-sulfonianu sodowego. Jest to indykator nadzwyczaj czuły; w płynie obojętnym (3 krople w 100 cm<sup>3</sup> płynu) daje zabarwienie specjalne, kremowe, które w płynie alkalicznym przechodzi w różowe, a w kwaśnym w żółte.

Otrzymanie wody zupełnie obojętnej, t. zn. odpowiadającej PH7, jest w zwykłych warunkach niemożliwe, natomiast wodę, której pH jest zawarty między 6,3 a 6,5, otrzymuje się według wskazań C l a r k a w sposób następujący: do wody przekrojonej oficynalnej dodaje się niewielką ilość kwasu siarkowego albo dwuchromianu potasowego, i przekrapla z aparatu szklanego (ze szkła kwarcowego lub pyreksowego), rys. 96. Otrzymany destylat wlewa się nanowo do aparatu i ponownie przekrapla po dodaniu wodorotlenku barowego. Woda ta przedstawia pH zawarty między 6,3—6,5; jeżeli zaś pH jest mniejszy, to gotuje się ją przez 2—3 minuty najdłużej i przechowuje w szkle twardem.

Przy przekraplaniu należy zwracać uwagę na to, aby w aparacie była zawsze rurka rektyfikująca, która zatrzymuje części płynu kwaśne lub zasadowe, porwane przez parę, aby parowanie odbywało się regularnie, bez skoków, i aby nie przekraplać wody z aparatu do ostatka.

Przypominamy, że „pH” wyraża logarytm (przy zasadzie 10) stężenia jonów wodorowych danego roztworu, wzięty ze znakiem ujemnym.

Dla stanu obojętnego pH wynosi 7 (czyli  $H^+ = \frac{1}{10000000}$ ), dla roz-



Rys. 96.

tworu normalnego kwaśnego pH0 (czyli  $H^+ = 1$ ), dla roztworu normalnego zasadowego pH14.

A zatem między pH0 — pH7 istnieje roztwór kwaśny, przy pH7 obojętny, między pH7 — pH14 roztwór zasadowy.

**Aqua redestillata sterilisata.** Wodę jałową otrzymuje się przez 30 minutowe gotowanie wody przekroplonej w kolbie ze szkła twardego, zamkniętej zatyczką z waty. Po ostudzeniu należy obwiązać szyjkę kolby papierem pergaminowym. W ten sposób wyjałowioną i zabezpieczoną wodę należy użyć w ciągu 48 godzin; do dłuższego przechowywania należy wyjaławiać wodę w zatopionych szklanych ampułkach ze szkła twardego.

\*\*

Roztwory oficynalne wodne, nazywane także w niektórych wypadkach „woda mi” otrzymuje się przez rozpuszczenie jednego lub więcej surowców, albo przetworu chemicznego w wodzie przekroplonej według ustalonego przepisu.

Z przytoczonych poniżej roztworów lub wód tylko *Aqua phagedaenica flava et nigra*, *Aqua Picis*, *Aqua Plumbi*, *Aq. Plumbi Goulardi*, *Aq. sedativa* i *Liquor arsenicalis Pearsonii*, *Liq. Ammonii valerianici*, *Liq. Kalii hypochlorosi*, *Liq. Natrii hypochlorosi*, nie są proponowane do Farmakopei Polskiej.

### **Aqua phagedaenica flava.**

Syn.: *Aqua phagedaenica lutea v. rubra*. *Aqua muriatico mercurialis rubra*. *Liquor mercurialis flavus*.

Hydrargyri bichlorati corrosivi subtilissime	
pulverati . . . . .	1 g.
Aquae Calcis . . . . .	300 „
	<hr/>
	ut fiant 300 g.

Wodę żrącą żółtą otrzymuje się wprost przez rozmieszanie chlorku rtęciowego z wodą wapienną. Tworzy się żółty osad tlenku rtęciowego. Przed użyciem należy wodę zmacić.

### **Aqua phagedaenica nigra.**

Syn.: *Aqua phagedaenica nigra*. *Aqua nigra*. *Aqua mercurialis nigra v. mitis*. *Liquor mercurialis niger*. *Lotio hydrargyri*.

Hydrargyri chlorati mitis . . . . .	1 g.
Aquae Calcis . . . . .	60 „
	<hr/>
	ut fiant 60 g.

Wodę żrącą czarną otrzymuje się przez utarcie w moździerzyku chlorku rtęciowego z wodą wapienną. Tworzy się nierozpuszczalny tlenek rtęciowy. Przed użyciem należy wodę zmącić.

### Aqua Calcis.

Syn.: Aqua Calcaria e. Aqua Calcaria e usta e. Calcium hydricum solutum. Liquor Calcii hydroxidi.

Calcii oxydati . . . . .	25 g.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant c. 4000 cm.<sup>3</sup>

Do 25 g. wapna niegaszonego, umieszczonego w parownicy, dodaje się potrochu 50 cm<sup>3</sup> wody ciepłej, w celu otrzymania wodorotlenku wapniowego. Po zgaszeniu wapna przenosi się je do butla pojemności 4000 cm<sup>3</sup> i dolewa 950 cm<sup>3</sup> wody. Miesza się od czasu do czasu w ciągu pół godziny, pozostawia do odstania, poczem zlewa się płyn czysty.

Na pozostały w butlu osad nalewa się 4000 cm<sup>3</sup> wody, miesza dokładnie, zamyka butel szczelnie i odstawia na pewien czas w miejsce chłodne. Po dokładnem odstaniu się, zlewa się czysty płyn, którego używa się pod nazwą wody wapiennej.

Woda wapienna, czyli ściślej roztwór nasycony wodorotlenku wapniowego, zawiera 0.14% Ca(OH)<sub>2</sub> w t° 25° C, zaś w t° 15° zawiera 0.17% wodorotlenku wapniowego. Rozpuszczalność wodorotlenku wapniowego zmniejsza się ze wzrostem temperatury; po zago-towaniu woda wapienna mętnieje.

Woda wapienna powinna być czysta, bezbarwna, bez zapachu, oddziaływania alkalicznego.

C. wł. w t° 25° = 1.00.

Woda wapienna chciwie pochłania bezwodnik węglowy z powietrza, skutkiem czego pokrywa się błoną z utworzonego węglanu wapniowego; po dłuższem działaniu bezwodnika węglowego traci znaczną, a nawet całą ilość rozpuszczonego wodorotlenku wapniowego, który na dnie i ścianach butla osadza się jako węglan wapniowy.

Oznaczenie ilości wodorotlenku wapniowego. Do 50 cm<sup>3</sup> wody dodaje się kilka kropeł roztworu fenolftaleiny i dolewa kroplami z biurety tyle  $\frac{1}{10}$  n. roztworu kwasu siarkowego, aż czerwone zabarwienie zniknie. Każdy cm<sup>3</sup> zużytego  $\frac{1}{10}$  n. roztworu kwasu siarkowego odpowiada 0.003705 g. Ca (OH)<sub>2</sub>.

Wodę wapienną należy przechowywać w butlu dobrze zamkniętym.

Do użytku scedza się płyn czysty, a w razie potrzeby szybko przesącza.

Stosuje się do wewnątrz i do przyrządzania Linimentum Calcaria e.

**Aqua carbolisata.**

Syn.: Aqua phenolata. Aqua phenicata. Aqua carbolata.

Phenoli liquefacti	22 g.
Aquae destillatae	978 "

---

ut fiant 1000 g.

Wodę karbolową otrzymuje się przez rozpuszczenie 22 g. fenolu płynnego, albo 20 g. fenolu krystalicznego w takiej ilości wody, aby otrzymać 1000 g. Jest to więc roztwór fenolu 2%-wy, jaki został przyjęty przez Międzynarodową Konwencję. Woda karbolowa powinna być bezbarwna. Należy przechowywać ją w miejscu ciemnym, gdyż od światła przybiera zabarwienie żółte.

Niekiedy przepisywana bywa woda karbolowa wyższej procentowości, jednakże nie można przyrządzać jej ponad 7%, gdyż fenol w większej ilości nie rozpuszcza się.

Po dodaniu kilku kropel roztworu chlorku żelazowego do wody karbolowej następuje zabarwienie fioletowe; po dodaniu amonjaku i chlorku wapniowego — niebieskie; po dodaniu wody bromowej tworzy się osad żółty trójbromku fenolu.

Przy wydawaniu z apteki wody karbolowej należy zawsze nalepiać etykietę z napisem „z e w n ę t r z n i e”, albo nawet w butelkach specjalnego kształtu.

**Aqua Chloroformii.**

Syn.: Aqua chloroformata. Aqua chloroformiata.

Chloroformii	5 g.
Aquae destillatae	995 "

---

ut fiant 1000 g.

Do butla ze szkła barwy pomarańczowej odważa się 5 g. chloroformu, 995 g. wody przekroplonej, i silnie skłóca w ciągu kilku godzin aż do zupełnego rozpuszczenia chloroformu.

Wodę chloroformową należy zawsze przesączyć, aby usunąć nierozpuszczone, a tylko zawieszono w wodzie kropelki chloroformu.

Wodę chloroformową należy przechowywać w butelkach ze szkła barwy pomarańczowej, szczelnie napełnionych, w miejscu ciemnym i chłodnym. Przy niezachowaniu tych warunków, chloroform rozkłada się.

W ten sam sposób otrzymuje się wodę bromoformową (Aqua Bromoformii), tylko że rozpuszczalność bromoformu w wodzie jest mniejsza, wynosi bowiem 0.30 — 0.35%. Wody bromoformowej nie należy identyfikować z roztworem gliceryno-alkoholowym bromoformu.

Również wodę fluoroformową otrzymuje się przez nasycenie wody przekroplonej gazowym fluoroforem ( $\text{CHF}_3$ ). Jest to płyn bezbarwny, bez zapachu i prawie bez smaku. Analiza wody fluoroformowej wykazuje nieznaczne ilości fluoroformu, dwutlenek węgla i tlenek węgla.

### Aqua cresolica.

Cresoli saponati	10 g.
Aquae destillatae	90 "

---

ut fiant 100 g.

Wodę krezolową otrzymuje się przez rozpuszczenie 10 g. mydła krezolowego w 90 g. wody przekroplonej. Mydło krezolowe otrzymuje się przez ogrzewanie na kąpeli wodnej równych części krezolu surowego i mydła potasowego.

Woda krezolowa zawiera 5% krezolu surowego.

### Aqua oxygenata.

Syn.: Hydrogenium hyperoxydatum solutum, Hydrogenium peroxydatum.

Woda utleniona jest 3%-ym roztworem wodnym dwutlenku wodoru  $\text{H}_2\text{O}_2$ , związku odkrytego w 1818 r. przez Thenarda.

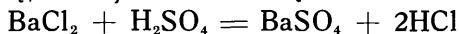
Wodę utlenioną otrzymuje się w ilościach mniejszych metodą laboratoryjną, w ilościach zaś dużych metodami fabrycznymi.

Metoda laboratoryjna Thénarda. Do cylindra szklanego, obłożonego lodem, odważa się 25 g. czystego kwasu chlorowodorowego i 200 g. wody przekroplonej.

Osobno rozciera się w moździerzu porcelanowym 12 g. nadtlenu barowego z niewielką ilością wody i tak utworzoną papkę wprowadza małymi porcjami do cylindra, ciągle mieszając. Nadtlenek barowy rozpuszcza się bez widocznego burzenia według wzoru:

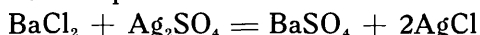


Następnie wpuszcza się do tego roztworu kropla po kropli, ciągle mieszając, stężonego kwasu siarkowego, ale tak wolno, aby płyn nie rozgrzewał się; wtedy odtwarza się kwas chlorowodorowy



który sprawia to, że można powtórzyć reakcję z nową porcją nadtlenu barowego, przez co wzbogaca się roztwór w nadtlenek wodoru.

Po ostatniem dosypaniu nadtlenu barowego, usuwa się chlorek barowy z roztworu przez dodanie siarkanu srebrowego:



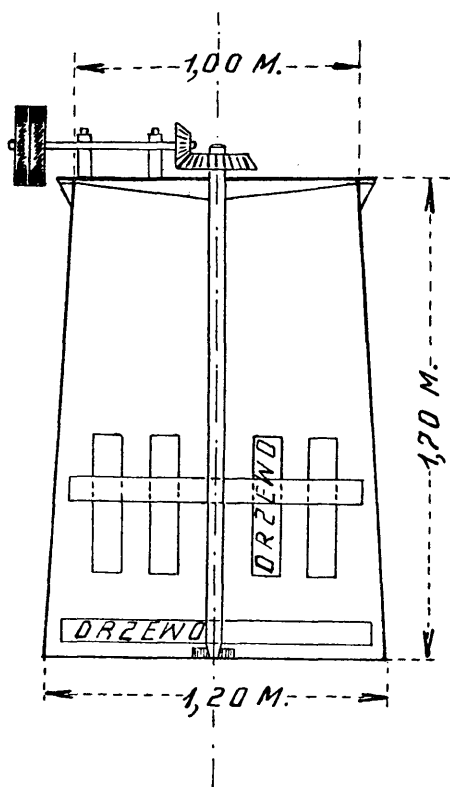
i odsączenie od osadu siarkanu barowego i chlorku srebrowego.



Otrzymany roztwór nadtlenu wodoru wstawia się do exsiccatora z kwasem siarkowym do stężenia.

Można również stężyć roztwór nadtlenu wodoru przez postępowe zamrażanie.

Roztwór bardziej stężony otrzymuje się przez skłócanie roztworu nadtlenu wodoru, otrzymanego w powyższy sposób, z eterem, który oddziela nadtlenek wodoru ( $H_2O_2$ ) z mniejszą lub większą zawartością wody tak, że można otrzymać po wyparowaniu eteru roztwór 50 $\%$ -y, a nawet 70 $\%$ -y.



Rys. 97.

Metoda ta daje produkt czysty, ale kosztowny. Do przyrządzenia masowego wody utlenionej są liczne metody fabryczne, których ogólne zasady są znane, natomiast szczegóły fabrykacji są chronione starannie. Podajemy poniżej metodę wypróbowaną, praktyczną i tanią, będącą zazwyczaj tajemnicą fabryczną.



Metoda fabryczna przyrządzania wody utlenionej. Należy odważyć:

- 250 kg. nadtlenku barowego,
- 6 „ 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go kwasu chlorowodorowego, wolnego od arsenu.
- 14 „ 85<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-go kwasu fosforowego, c. wł. 1.7.
- 160 „ kwasu siarkowego.

Do kadzi drewnianej (rys. 97), która zawiera 700 kg. wody, wlewa się 6 kg. kwasu chlorowodorowego i  $\frac{1}{3}$  cz. t. j. 4.75 kg. kwasu fosforowego, puszcza się w ruch mieszadło i następnie dodaje powoli kolejno papkę nadtlenku barowego i kwasu siarkowego. Dodawanie tych substancji powinno odbywać się powoli, aby temperatura w kadzi nie podniosła się ponad 16° C., w przeciwnym razie należy natychmiast płyn ochłodzić. Kwas siarkowy powinien być dolewany cienkim strumieniem z naczynia ołowianego, ustawionego ponad kadzią.

Trzeba stale śledzić, aby płyn nie był bardzo kwaśny, a w żadnym wypadku alkaliczny. Nieuwaga w tym kierunku może spowodować popsucie całego produktu. Dla tego stale należy próbować papierkiem lakmusowym, którego wprost nie wypuszcza się z ręki.

Gdy mniej więcej  $\frac{2}{3}$  ilości nadtlenku barowego zostanie wsypane do kadzi, wlewa się znowu 4.75 kg. kwasu fosforowego i znowu postępuje się, jak wyżej, aż cała przepisana ilość nadtlenku barowego zostanie zużyta. Płyn mocno kwaśny miesza się przez 1 $\frac{1}{2}$  — 2 godzin, kontrolując stale kwasowość. Po upływie tego czasu dodaje się jeszcze trochę nadtlenku barowego do zobojętnienia kwasu siarkowego w ten sposób, aby płyn był lekko kwaśny.

Po krótkim mieszaniu wstrzymuje się ruch mieszadła i całą zawartość kadzi wylewa po wyjęciu czopa w dnie do innej kadzi, stojącej poniżej, pojemności 1500 litrów. Za pomocą pompy płyn wraz z osadem posyła się do prasy do filtrowania, skąd płyn czysty ścieka do trzeciej kadzi.

Tak przesączoną wodę utlenioną należy zanalizować i ustalić ilość rozpuszczonego nadtlenku wodoru na 3,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, wtedy dodaje się resztę kwasu fosforowego i po odstaniu woda utleniona jest gotowa.

Osad siarkanu barowego, powstały przy fabrykacji, należy przeemyć wodą i wody tej użyć następnie do fabrykacji wody utlenionej.

Prasa do filtrowania wody utlenionej powinna być kamionkowa albo wykładana ołowiem.

Metod fabrycznego przyrządzania wody utlenionej jest dużo. Używa się również kwasu fluorowodorowego albo fluoro-krzemowego, albo wreszcie wodę utlenioną otrzymuje się drogą elektryczną.

Wodę utlenioną *ex tempore* można przyrządzić przez rozpuszczenie 170 g. nadboranu sodowego (Natrium perboricum) i 60 g. kwasu cytrynowego w litrze wody przekroplonej. Woda w ten sposób otrzymana zawiera 10 — 12 vol. nadtlenku wodoru.

Woda utleniona jest płynem bezbarwnym, smaku metalicznego raczej nieprzyjemnego, odczynu b. lekko-kwaśnego; jest trwalsza przy odczynie kwaśnym. Alkaliczność sprzyja rozkładowi.

Woda utleniona działa na związki chemiczne częściowo utleniająco, częściowo redukująco. Utleniając odbarwia roztwór indygowy, zamienia siarkan żelazawy w żelazowy, kwas siarkawy w siarkowy, siarczek ołowiowy w siarkan, kwas azotawy w azotowy, hydroxylaminę w roztworze kwaśnym na kwas azotowy, kwas arsenawy w arsenowy.

Natomiast woda utleniona redukuje srebro metaliczne z alkalicznego roztworu, złoto z roztworu chlorku złota, rtęć z tlenku rtęciowego, nadmanganian potasowy w obecności kwasu siarkowego na sól manganawą.

Częściej można zauważyć kolejne działanie wody utlenionej utleniającej i redukującej. Po dodaniu do roztworu kwasu chromowego z kwasem siarkowym wody utlenionej powstaje kwas nadchromowy,  $\text{HCrO}_5$ , który barwi eter na niebiesko, a po dalszym działaniu wody utlenionej przechodzi w kwas chromowy. Po dodaniu do wody utlenionej octanu ołowiowego powstaje osad czerwono-brunatny dwutlenku ołowiowego, który wkrótce przechodzi w bezbarwny wodorotlenek ołowiowy.

Woda utleniona z całym szeregiem odczynników daje wyraźne i czułe reakcje:

1. Z roztworem jodku potasowego w obecności kleiku skrobiowego daje zabarwienie niebieskie. Kropla roztworu siarkanu żelazowego z mieszaniną powyższą powiększa znacznie czułość reakcji aż do jednej milionowej części.

2. Zabarwienie niebieskie występuje po dodaniu małej ilości siarkanu żelazowego i nalewki gwajakowej.

3. Również zabarwienie niebieskie daje chlorek żelazowy z dodaniem żelazicyanku potasowego.

4. Woda utleniona odbarwia roztwór nadmanganianu potasowego w obecności kwasu siarkowego.

5. Po dodaniu kilku kropeł kwasu chromowego albo dwuchromianu potasowego i kwasu siarkowego (tworzy się  $\text{Cr}_2\text{O}_7\cdot\text{H}_2\text{O}_2$ ) woda utleniona przybiera zabarwienie intensywnie niebieskie; po skłóceniu z eterem, ten ostatni zabarwia się na niebiesko. Obecność garbników przeszkadza reakcji.

6. 5  $\text{cm}^3$  wody utlenionej po dodaniu 5  $\text{cm}^3$  odczynnika Bacha (Kaliu bichromici 0.3, anilini gtt. 5, aq. destillatae 1000  $\text{cm}^3$ ) i 5 — 6 kropeł 5% -go roztworu kwasu szczawiowego, daje zabarwienie czerwono-różowe pomimo obecności ciał obcych.

7. Kilka kropeł wody utlenionej z 1  $\text{cm}^3$  roztworu molybdenianu amonowego (1 : 10) i 1  $\text{cm}^3$  stężonego kwasu siarkowego daje zabarwienie intensywnie żółte.

8. Ślady wody utlenionej dają z 1%-ym roztworem octanu uranowego lekkie zmętnienie żółto-zielonawe, które nie znika po dodaniu kwasu octowego.

9. Mieszanina kwasu tytanowego i kwasu siarkowego przybiera z wodą utlenioną zabarwienie żółte. Czułość reakcji 1 : 800000.

10. Jeżeli do mieszaniny 2 cm<sup>3</sup> 5%-go kwasu winnego i 2 kropli 5%-go roztworu siarkanu żelazawo-amonowego dodać trochę wody utlenionej, a następnie 6 kropeł roztworu sody, to występuje zabarwienie fioletowe.

Próba na czystość: 1) Do 5 cm<sup>3</sup> wody utlenionej dodaje się rozcieńczonego kwasu siarkowego, płyn nie powinien zmętnieć w ciągu 10 minut.

2) Do 50 cm<sup>3</sup> wody utlenionej dodaje się dwie krople roztworu fenolfaleiny i dolewa z biurety  $\frac{1}{10}$  n. roztworu ługu potasowego aż do zabarwienia płynu na różowo. Może być użyte najwyżej 2.5 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu ługu.

3) 20 cm<sup>3</sup> wody utlenionej po wyparowaniu może pozostawić najwyżej 0.02 g. osadu.

4) Do próbowki odmierza się 10 cm<sup>3</sup> wody utlenionej i 20 cm<sup>3</sup> roztworu podfosforynu sodowego w kwasie chlorowodorowym i ogrzewa na kąpeli wodnej przez pół godziny — nie powinno wystąpić zabarwienie brunatne, ani powstać osad czarny (arsen).

Woda utleniona jest nader trudna do przechowania, ponieważ szybko się rozkłada, przez co traci swój skład procentowy. Jest to lek często stosowany w praktyce, niesłychanie więc ważną jest rzeczą mieć łatwe i dokładne metody do skontrolowania jego wartości.

Woda utleniona według lekospisów zawierać winna 3% nadtlenu wodoru, co odpowiada 10-krotnemu stosunkowi objętościowemu; znajdujący się w aptekach przetwór pod nazwą P e r h y d r o l powinien zawierać 30% (= 100 objęt.).

Oznaczenie 3%, względnie 30% oznacza ilość na wagę nadtlenu wodoru (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), zawartego w roztworze wodnym, oznaczenie zaś 10 vol., względnie 100 vol. oznacza, że dany przetwór zawiera 10 lub 100 objętości tlenu w stanie gazowym, co znaczy, że 100 gramów wody utlenionej 3% lub 30% zdolne jest wydzielić 1000 cm<sup>3</sup> (1 litr) względnie 10.000 cm<sup>3</sup> (10 litrów) tlenu w postaci gazu, a więc pewna ilość odmierzzonego przetworu musi dostarczyć dziesięciokrotnej lub stokrotnej ilości na objętość tlenu gazowego. Spotykana czasami na rynku woda utleniona 12 vol. odpowiada 3.6% wagowej zawartości H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> i wydziela dwunastokrotną objętość tlenu.

Można to obliczyć w ten sposób:

1 cząst. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> wydziela 1 atom tlenu (34 : 16).

100 g. 3% wody utlenionej zawiera 3 gramy H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, co daje 1.41 g.



tlenu (według równania  $3 : X = 34 : 16$ ,  $X = 1.41$ ), 1000 cm<sup>3</sup> tlenu waży w t<sup>o</sup> 0<sup>o</sup> C. i 760 mm. ciśnienia 1.41 g. (dokładnie 1.429 g.).

Ze 100 g. 30% wody utlenionej (Perhydrolu) wydziela się 14.1 g. = 10.000 cm<sup>3</sup> (10 litrów) tlenu, co stanowi stokrotną objętość.

Przez wstrząśnienia, jakich doznaje woda utleniona podczas transportu, szczególnie latem w wyższej temperaturze, zawartość w niej nadtlenu wodoru nadzwyczaj szybko się zmniejsza np. 3% woda utleniona zmienia się na 2.5%, oznaczona zaś 12 vol. zawiera nie jak powinna 3.6%, lecz zaledwie 3%. Wodę utlenioną przechowywać można bez rozkładu przez czas dłuższy tylko w miejscu chłodnym, najlepiej w t<sup>o</sup> 10<sup>o</sup> C.

Jeszcze łatwiej rozkładają się przetwory, zawierające rozcieńczoną wodę utlenioną i te należy koniecznie często sprawdzać, przynajmniej co tydzień, ponieważ woda utleniona rozkłada się bezustannie szczególnie w temperaturze ponad 14<sup>o</sup> C.

Próba wody utlenionej wymaga bardzo mało czasu, trzeba tylko mieć pod ręką gotowy roztwór nadmanganianu potasowego (32 g. w litrze wody).

Do kolbki wlewa się 2 cm<sup>3</sup> wody utlenionej, dodaje 5 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego i 5 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, następnie dolewa się z biurety mianowanego roztworu nadmanganianu potasowego tyle, aż płyn przestanie się odbarwiać i pozostanie różowy.

Według zużytej ilości roztworu nadmanganianu potasowego wylicza się ilość nadtlenu wodoru, zawartego w 2 cm<sup>3</sup> wody utlenionej, wziętej do próby.

Mianowany roztwór KMnO <sub>4</sub> w cm <sup>3</sup>	% wag. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Mianowany roztwór KMnO <sub>4</sub> w cm <sup>3</sup>	% wag. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
23 . . . . .	1.95	34 . . . . .	2.89
24 . . . . .	2.0	35 . . . . .	2.97
25 . . . . .	2.1	36 . . . . .	3.06 (10 vol.)
26 . . . . .	2.2	37 . . . . .	3.1
27 . . . . .	2.3	38 . . . . .	3.2
28 . . . . .	2.4	39 . . . . .	3.3
29 . . . . .	2.47	40 . . . . .	3.4
30 . . . . .	2.55	41 . . . . .	3.5
31 . . . . .	2.6	42 . . . . .	3.6 (12 vol.)
32 . . . . .	2.7	43 . . . . .	3.7
33 . . . . .	2.8		

Perhydrol próbować można w ten sam sposób, trzeba go tylko rozcieńczyć dziesięciokrotnie.

Wynik próby winien być oznaczony każdorazowo na etykiecie naczynia, w którym przechowuje się wodę utlenioną.

Jeżeli lekarz przepisze do mieszaniny Hydrogen. hyperoxyd. officin., a w aptece podówczas niema 3% preparatu, to można dać słabszego, ale w ilości takiej, aby przepisany lek zawierał odpowiednią ilość nadtlenu wodoru.

Poniższa tablica wskazuje, ile należy wziąć wody utlenionej o różnej wagowej zawartości nadtlenu wodoru, zamiast 10 g. oficynalnej wody utlenionej (3%).

Znaleziona w wodzie utlenionej % wagowa ilość H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Zamiast 10 g. 3% wody utlenionej należy użyć posiadanej wody utlenionej
(12 vol.) 3.6 . . . . .	8.3 g.
3.5 . . . . .	8.6 "
3.4 . . . . .	8.9 "
3.3 . . . . .	9.1 "
3.2 . . . . .	9.3 "
3.1 . . . . .	9.7 "
(10 vol.) 3.0 . . . . .	10.0 "
2.8 . . . . .	10.7 "
2.7 . . . . .	11.1 "
2.6 . . . . .	11.5 "
2.5 . . . . .	12.0 "
2.4 . . . . .	12.5 "
2.3 . . . . .	13.0 "
2.2 . . . . .	13.6 "
2.1 . . . . .	14.3 "
2.0 . . . . .	15.0 "

Ażeby otrzymać 100 g. wody utlenionej różnej wymaganej zawartości procentowej z wody utlenionej, znajdującej się w aptece, to należy odważyć tej ostatniej ilość podaną w następującej tablicy i rozcieńczyć wodą przekroploną do 100 g.

Wymagana wagowa zawartość procentowa H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hydrogen. hyper- oxydat. sol. offic. 3% wag. = 10 Vol. g.	Hydrogen. hyper- oxydat. sol. 3.6% wag. = 12 vol. g.	Perhydrol 30% wag. = 100 vol. g.	Preparat wydziela tlenu gazowego vol.
circa 0.1	3.5	3.0	0.35	0.33
0.2	7.0	6.0	0.7	0.67
0.3	10.0	8.0	1.0	1.0
0.5	17.0	14.0	1.7	1.7
0.6	20.0	16.0	2.0	2.0
1.0	34.0	28.0	3.5	3.3
1.5	50.0	42.0	5.0	5.0
2	67.0	56.0	6.7	6.7
3	100.0	83.0	10.0	10.0
3.6		100.0	12.0	12
5			17.0	16.7
6			21.0	20
10			34.0	33.3
15			50.0	50
30			100.0	100

Następująca tablica przedstawia, jaki procent na wagę nadtlenu wodoru zawiera przepisana przez lekarza mieszanina, przyrządzona z wody utlenionej, znajdującej się w aptece, lub z perhydrolu.

Mieszanki często przepisywane	Absol. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> wagow. %	0.09 %	0.18 %	0.3 %	1.5 %
		g.	g.	g.	g.
	Hydrogen. hyperoxyd. sol. officinal. 3 % (= 10 Vol.) . . . . .	3.0	6	10	50
	Aq. destillat. ad . . . . .	100.0	100	100	100
albo					
Hydrogen. hyperoxyd. officin. sol. 3 % . . . . .	1.50	30	50	250	
Aq. destillat. ad . . . . .	500.0	500	500	500	
albo					
Perhydrol 30 % (= 100 vol.) . . . . .	1.5	3	5	25	
Aq. destillat. ad . . . . .	500.0	500	500	500	

Do przemywania ran w celach chirurgicznych używa się najczęściej 3% wody utlenionej, a więc Hydrogenium hyperoxydat. solutum officinale. Do przyrządzania roztworów z wody utlenionej trzeba zawsze używać wody przekroplonej, gdyż wtedy roztwory są trwalsze i nie tak łatwo rozkładają się jak z wodą źródlaną, która zawierając ciała mineralne, sprzyja szybkiemu rozkładowi wody utlenionej.

Roztwory nadtlenu wodoru są trwałe, jeżeli są czyste; małe jednak zanieczyszczenia tlenkiem żelazowym, manganowym, glinowym, kwasem krzemowym, sprawiają, że roztwór stosunkowo szybko się rozkłada. To też woda utleniona przechowywana w naczyniach szklanych, również rozkłada się z powodu zanieczyszczenia się solami potasowców, pochodzących ze szkła butelki. Woda utleniona daje się przechowywać najdłużej w butelkach powleczonych wewnątrz parafiną. Dodatek 0,04% fenacetyny, 0,05 acetamidu, antifebryny, wpływa na trwałość roztworów wody utlenionej.

Woda utleniona ma duże zastosowanie w technice do bielenia delikatnych tkanin, ciał organicznych, a szczególnie zwierzęcych np. do wybielenia piór strusich, jedwabiu, kości słoniowej, włosów.

Z tych powodów stosuje się ją także w kosmetyce do wybielenia skóry i włosów żywych (Aureol). W lecznictwie stosuje się jako odtrutka przy zatruciach fosforem, kwasem cjanowodorowym, nadto jako środek odkażający.

Wodę utlenioną należy przechowywać w miejscu chłodnym i ciemnym.

**Aqua Picis.**

Syn.: *Aqua picea. Aqua Picis liquidae.*

Picis liquidae . . . . .	100 g.
Lapidis Pumicis grosso modo pulverati (Nr. 6) . . . . .	300 „
Aquae destillatae . . . . .	1000 „

100 g. ogrubnie sproszkowanego pumeksu przemywa się wodą i po wysuszeniu miesza się z 300 g. smoły drzewnej, następnie dodaje się do 1000 g. wody i wstrząsa przez 5 minut. Po odstaniu przezsącza się.

Ponieważ woda smołowa powinna być przyrządzana na świeżo, przeto w zapasie należy mieć mieszaninę smoły drzewnej z pumeksem.

E. Dieterich przepisuje, aby 100 g. smoły drzewnej skłócać z 1000 g. wody gorącej o t° 50 — 60° C. przez 2 minuty, następnie przedcedzić przez watę, zmieszać z 20 g. łożku i przesączyć przez bibułę.

Woda smołowa jest przezroczysta, posiada barwę żółciastą, zapach aromatyczny bez najmniejszego śladu zapachu siarkowodoru, smaku gorzkawego.

Po wyparowaniu 1 litra wody smołowej powinno się otrzymać 1 g. suchego wyciągu, zawierającego kwasy, fenole, żywice, olejek terpentynowy i in.

Woda smołowa po dodaniu roztworu chlorku żelazowego zabarwia się na niebiesko.

Są różne przepisy przyrządzania wody smołowej, jednakże każdy przepis wymaga, aby smoły używać drzewnej w dobrym gatunku, a nigdy smoły gazowej, — i wody przekropionej, ponieważ użycie wody źródlanej, zawierającej gips, spowoduje redukcję siarkanu na siarczek.

We wszystkich przepisach zawsze jest brane pod uwagę, że wody smołowej nie można przechowywać długo, że należy przyrządzać ją *ex tempore*. W tym celu francuskie przepisy polecają przyrządzać „liqueur de goudron“, którego łyżeczka od kawy wystarcza do przyrządzenia szklanki wody smołowej.

**Liqueur de goudron:**

Smoły drzewnej . . . . .	5 g.
Cukru . . . . .	15 „
Spirytusu 67° . . . . .	100 „

**Inny przepis wprowadza glicerynę:**

Smoły drzewnej . . . . .	12 g.
Trocin drzewa sosnowego . . . . .	20 „
Gliceryny . . . . .	6 „
Wody przekropionej . . . . .	120 „

Miesza się smołę z trocinami, nalewa na to 50 g. wody ciepłej (50°), a po pół godziny odlewa wodę, wlewa na pozostałość glicerynę

i 70 g. wody wrzącej, po 24 godzinach przesącza się. Dwie łyżki stołowe tego roztworu dają 1000 g. wody smołowej.

Aby smołę rozpuścić w większej ilości, dodaje się dwuwęglanu sodowego, węglanu sodowego albo wodorotlenku sodowego. 25 g. smoły drzewnej miesza się z 75 g. pumeksu i zalewa roztworem dwuwęglanu sodowego 1 : 1000, miesza do ostudzenia i pozostawia na 24 godziny, poczem przesącza.

Wreszcie 40 g. smoły drzewnej miesza się z miąłkim piaskiem, dodaje 100 g. spirytusu 95<sup>o</sup>-go, wytrawia wodą letnią do otrzymania 1000 g. W próbcie tej wody oznacza się ilość  $\frac{1}{10}$  n. roztworu sody żrącej, jaką potrzeba dodać do zubożnienia przetworu. Po 24 godzinach miesza się z łożkiem i przesącza. Otrzymuje się płyn, zawierający wszystkie kwasy smołowe w postaci soli sodowych, wszystkie fenole w postaci fenolatów, wszystkie ciała empyreumatyczne rozpuszczalne w wodzie ze spirytusem.

Przepis H a g e r a wprowadza do przyrządzania roztworu smoły destylację.

1000 g. smoły drzewnej miesza się z roztworem 100 g. węglanu sodowego w 2000 g. wody przekroplonej i poddaje destylacji. Gdy przekrop będzie słabo aromatyczny, przerywa się destylację, na pozostałość w alembiku wlewa tyle wody, aby po odstaniu i zlaniu otrzymać 5000 g. Do tego roztworu dodaje się płynu, otrzymanego z destylacji, poczem po ponownem odstaniu przesącza się.

W ten sposób otrzymany roztwór smołowy jest silnie zabarwiony. Do przyrządzania wody smołowej rozcieńcza się go wodą.

### Aqua Plumbi.

Syn.: Aqua plumbica. Aqua Saturni. Aqua saturnina.

Plumbi acetici basici soluti	2 g.
Aquae destillatae	98 "

ut fiant 100 g.

Przyrządza się *ex tempore*.

Woda ołowiowa powinna być czysta, lub zaledwie mętnawa.

Jeżeli do przyrządzenia wody ołowiowej użyje się wody przekroplonej, świeżo przegotowanej i ostudzonej, t. j. wolnej od kwasu węglowego, natenczas otrzymany przetwór będzie zupełnie czysty, który jednak po dłuższem przechowywaniu przyciąga kwas węglowy z powietrza i mętnieje. Jeżeli woda przekroplona zawiera kwas węglowy, wtedy otrzymany przetwór będzie odrazu mętny.

Wodę ołowiową należy z apteki wydawać li tylko w butelkach, opatrzonych napisem „zewnątrzne”, nigdy zaś w butelkach, lub naczyniach, przyniesionych przez publiczność.



Woda ołowiowa służy do okładów chłodzących; należy jednak pamiętać, że przez dłuższe stosowanie wody ołowiowej, szczególnie przez używanie do okładów na błony śluzowe i uszkodzony naskórek można łatwo wywołać zatrucie ołowiowe.

### Aqua Plumbi Goulardi.

Syn.: Aqua Plumbi spirituosa. Aqua Goulardi. Liquor Plumbi subacetatis dilutus. Aqua vegeto-mineralis.

Plumbi acetici basici soluti . . . . .	2
Aquae fontis . . . . .	90
Spiritus Vini diluti (70%) . . . . .	8

Przyrządza się ex tempore.

Woda gulardowa jest po skłóceniu mleczna; związki ołowiowe (węglan, siarkan, chlorek ołowiowy) powstałe z połączenia zasadowego octanu ołowiowego z siarkanami, chlorkami i dwuwęglanami rozpuszczonymi w wodzie, unoszą się w zawieszeniu. Chcąc otrzymać wodę gulardową mleczną, ale bez osadu, używa się wody przegotowanej, a więc od węglanów wapniowców uwolnionej.

### Aqua sedativa.

Syn.: Aqua sedativa Raspaili.

Natrii chlorati . . . . .	60 g.
Ammonii hydrici soluti . . . . .	60 „
Spiritus Camphorae . . . . .	10 „
Aquae . . . . .	870 „

ut fiant 1000 g.

### Liquor Aluminiumi acetici.

Syn.: Aluminium aceticum solutum. Liquor Burrowi.

Aluminiumi sulfurici . . . . .	105
Calcii carbonici . . . . .	46
Acidi acetici diluti (30%) . . . . .	120
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant solutio p. sp. 1.044—1.048

105 g. siarkanu glinowego rozpuszcza się w 270 g. wody, przesącza i do przesącza dolewa tyle wody, aby c. wł. wynosił 1.152.

Do 367 g. roztworu, który zawiera 48,2 g. bezwodnego siarkanu glinowego, dodaje się potrochu papki, sporządzonej z 46 g. węglanu wapniowego i 60 g. wody, i następnie również powoli małemi porcjami 120 g. 30%-go kwasu octowego. Mieszaninę tę pozostawia się w otwartem naczyniu w miejscu chłodnem, od czasu do czasu mieszając, tak długo, aż przestanie wydzielać się bezwodnik węglowy.

Po upływie mniej więcej tygodnia, gdy utworzony siarkan wapniowy osiadzie, precedza się przez płótno i osad lekko wyciska. Po przesączeniu dolewa się wody, aby płyn posiadał c. wł. 1.044 — 1.048.

Działaniem węglanu wapniowego na siarkan glinowy tworzy się siarkan wapniowy i wodorotlenek glinowy, który z kwasem octowym tworzy  $\frac{2}{3}$  octan glinowy  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{AlOH}$ , którego roztwór zawiera 8%.

Nie można ogrzewać płynu podczas reakcji ani też używać węglanu wapniowego zanieczyszczonego węglanem magnezowym.

Roztwór octanu glinowego jest płynem bezbarwnym o słabym zapachu kwasu octowego, oddziaływania kwaśnego, smaku słodkawego, ściągającego, zawiera 7.3 — 8.3% zasadowego octanu glinowego.

Po dodaniu amoniaku tworzy się osad galaretowaty, który rozpuszcza się w ługu sodowym.

Z roztworem chlorku żelazowego zabarwia się na czerwono.

Po dodaniu do 10 cm<sup>3</sup> roztworu octanu glinowego 0.2 siarkanu potasowego i ogrzaniu na kąpeli wodnej płyn krzepnie. Po ochłodzeniu staje się znowu płynny i przezroczysty.

1 cm<sup>3</sup> roztworu octanu glinowego z 3 cm<sup>3</sup> roztworu chlorku cynowego nie powinien po upływie godziny zabarwiać się brunatno (As).

1 cm<sup>3</sup> roztworu z podwójną ilością spirytusu powinien opalizować, ale nie tworzyć osadu (siarkany Al, Ca, Mg.).

**Oznaczenie ilościowe.** Do 10 g. roztworu octanu glinowego, odważonego do zlewki, dodaje się 0.5 — 1 g. chlorku amonowego, wyparowuje do pozostałości 4 — 5 cm<sup>3</sup>, rozcieńcza 100 cm<sup>3</sup> wody, ogrzewa i dodaje amoniaku w niedużym nadmiarze. Osad zasadowego octanu glinowego zbiera się na sączku, przemywa i żarzy około 30 minut na palniku gazowym. Po zważeniu powinno być 0.23 — 0.26 g. tlenku glinowego.

Płyn Burowa ma szerokie zastosowanie do opatrunków, wymywań i okładów. Działa antyseptycznie i przeciwnilnie.

### Liquor Ammonii acetic.

Syn.: Ammonium aceticum solutum.

Liquoris Ammonii causticé 10%	. . . . .	100 g.
Acidi aceticí diluti 30%	. . . . .	117 „
Aquae destillatae . . . . .	. . . . .	q. s.

Do rozcieńczonego kwasu octowego dodaje się roztworu amoniaku i po zmieszaniu ogrzewa do zawrzenia. Po ostudzeniu doprowadza się płyn do odczynu obojętnego, przesącza i dodaje wody do c. wł. 1.032 — 1.034. Roztwór ten zawiera 15 — 16% octanu amonowego.

**Liquor Ammonii valerianici.**

Syn.: *Ammonium valerianicum solutum*, *Liquor Ammonii Pierlot*.

Acidi valerianici . . . . .	3 g.
Extracti Valerianae . . . . .	2 "
Aquae destillatae . . . . .	95 "
Ammonii carbonici . . . . .	q. s.

ut fiant 100 g.

Rozpuszcza się w wodzie kwas i wyciąg kozłkowy, poczem zo-  
bojętnia węglanem amonowym.

Płyn brunatny, prawie przezroczysty, o charakterystycznym  
zapachu kozłkowym.

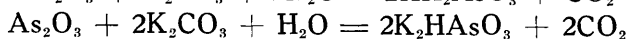
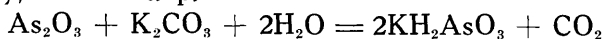
**Liquor arsenicalis Fowleri.**

Syn.: *Liquor arsenicalis*, *Liquor arsenicalis ex Fowler*, *Kalium arsenicosum solutum*,  
*Solutio Fowleri*, *Solutio arsenicalis Fowleri*.

Anhydridi arsenicosi	1 g.
Kalii carbonici	1 "
Aquae destillatae	2 "
ogrzać do rozpuszczenia i dodać	
Aquae destillatae	10 "
Spiritus Angelicae compos.	5 "
Aquae destillatae	q. s.

ut fiant 100 g.

Kwas arsenawy rozpuszcza się szybko i zupełnie, jeżeli ogrze-  
wać z węglanem potasowym, rozpuszczonym w małej ilości wody.  
Tworzy się sól kwasu arsenawego. Ale skład tego roztworu nie jest  
ani jednolity ani bardzo stały. Część kwasu arsenawego pozostaje  
w postaci mieszaniny, część zaś wchodzi w połączenie zależne od  
temperatury, czasu i t. p.



W przepisie powyższym, przyjętym zresztą przez wszystkie far-  
makopee, podano taką ilość węglanu potasowego, że wypada na czą-  
steczkę kwasu arsenawego więcej niż jedna, a mniej niż dwie czą-  
steczki.

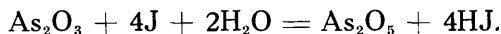
Roztwór Fowlera jest płynem bezbarwnym, odczynu alkaliczne-  
go, z charakterystycznym zapachem spirytusu dziegłowego złożonego.  
Dodatek tego spirytusu ma za zadanie zabezpieczyć przetwór od psu-  
cia się a także ostrzegać, że krople z takim zapachem zawierają  
arszenik.

Roztwór arseninu potasowego, zakwaszony kwasem solnym, po  
dodaniu siarkowodoru daje osad żółty.

Roztwór arseninu potasowego, zakwaszony kwasem solnym, nie powinien dawać żółtego zabarwienia ani osadu ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ).

Roztwór arseninu potasowego zobojętnia się kwasem azotowym i dodaje roztworu azotanu srebrowego, powinien powstać jasno-żółty osad. Gdyby osad był czerwono-brunatny, oznaczałoby to zanieczyszczenie kwasem arsenowym (*Acidum arsenicum*).

Oznaczenie ilości bezwodnika arsenawego polega na przejściu kwasu arsenawego w kwas arsenowy działaniem jodu.



Do 5 g. roztworu arseninu potasowego dodaje się 1 g. dwuwęglanu sodowego, rozpuszczonego w 20  $\text{cm}^3$  wody i kilka kropli kleiku skrobiowego, dolewa się z biurety 10  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$  n. roztworu jodu i skłóca. Płyn powinien się odbarwić. Przy dalszym dodawaniu  $\frac{1}{10}$  n. roztworu jodu (najwyżej 0.1  $\text{cm}^3$ ) występuje niebieskie zabarwienie.

1  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{10}$  n. roztworu jodu odpowiada 0.00495 g. bezwodnika arsenawego,  $\text{As}_2\text{O}_3$ .

Roztwór Fowlera psuje się przy dłuższym przechowywaniu. Następuje redukcja arseninu skutkiem czasu i wpływu alkoholu, albo utlenienie, czemu sprzyja węgiel potasowy i powietrze (kwas arsenawy przechodzi w arsenowy). Także rozwijają się grzybki, a w szczególności grzybek specjalny *H y g r o c r o c i s a r s e n i c u s*. Również szkło butelki wpływa na tworzenie się osadu, jeżeli roztwór był przez czas dłuższy przechowywany.

Roztwór Fowlera powinien być przechowywany w butelkach małych, zdała od światła i powietrza w spisie A.

Przy przepisywaniu roztworu Fowlera trzeba pamiętać, że nie ze wszystkimi środkami on się zgadza, tworząc osady.

Roztwór Fowlera przepisany z nalewką spirytusową, tworzy osad, jeżeli do tego nalewka zawiera alkaloidy, to skutkiem alkaliczności roztworu Fowlera alkaloidy te będą stracone i przez to mogą powodować zatrucie przez niedokładne dozowanie.

Roztworu Fowlera nie należy przepisywać z lekami żelazistymi, jak np. syrop z jodkiem żelazawym. W razie otrzymania takiego przepisu, aptekarz powinien dodać niewielką ilość kleiku gumy arabskiej.

Roztwór Fowlera jako 1%-y roztwór arseninu potasowego jest lekiem silnie działającym; może być wydany z apteki tylko za receptą lekarza.

34 krople odpowiadają 1 gramowi roztworu, czyli 0.01 g. kwasu arsenawego.

### Liquor arsenicalis Pearsoni.

Syn.: Solutio Arseniatis Natrii. Natrium arsenicum solutum.

Natrii arsenicici . . . . .	1 g.
Aquae destillatae . . . . .	500 "



**Liquor Calcii oxysulfurati.**

Syn.: Solutio Vlemingkx. Solutio Calcii oxysulfurati. Calcium sulfuratum solutum.

Calici oxydati crudi . . . . .	100 g.
Sulfuris depurati pulverati . . . . .	250 „
Aquae communis . . . . .	1000 „

ut fiant 1000 g.

Wapno niegaszone gasi się niewielką ilością wody (50 g.), miesza z siarką i wodą, i gotuje przez godzinę, dolewając wody wyparowanej. Po odstaniu płyn przesącza się i rozcieńcza do c. wł. 1.116.

Płyn przezroczysty, żółto-czerwony, o zapachu siarkowodoru, powinien być przechowywany w butelkach dobrze zamkniętych; przez stykanie się z powietrzem rozkłada się, wydzielając siarkę.

**Liquor Ferrí albuminati.**

Albuminis ovi . . . . .	75 g.
Liquoris Ferrí oxydati dialysati . . . . .	120 „
Solutionis Natrii hydrici p. s. 1.170 . . . . .	3 „
Tincturae aromaticae . . . . .	2 „
Aquae Cinnamomi . . . . .	100 „
Spiritus Vini 90% . . . . .	150 „
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 g.

Świeże białko kurze przepuszcza się przez sito włosienne, miesza z 2000 g. wody ciepłej o t° 50°, i precedza. Następnie rozcieńcza się 2000 g. wody ciepłej o tej samej temperaturze i do tego wlewa cienkim strumieniem roztworu wodorotlenku żelazowego dializowanego, ciągle mieszając. W celu przyspieszenia tworzenia się osadu, dodaje się roztworu z 4 g. chlorku sodowego w 100 g. wody.

Powstały osad przemywa się wielokrotnie wodą przekroploną przez odstawanie i dekantację, aż woda po przemyciu, zakwaszona kwasem azotowym, będzie zaledwie opalizować po dodaniu roztworu azotanu srebrowego. Osad zbiera się na zwilżonem płótnie i po odciknięciu resztek wody rozpuszcza w ługu sodowym.

Do roztworu przezroczystego dodaje się mieszaniny nalewki aromatycznej, wody cynamonowej, spirytusu, i tyle wody, aby płyn wynosił 1000 g.

Niekiedy roztwór ten galaretowacieje z powodu zbyt małej ilości ługu. Można użyć nieco więcej ługu i nadmiar zobojętnić kwasem cytrynowym.

Roztwór białkanu żelazowego jest prawie przezroczysty, brązowy, lekko alkaliczny, zawiera 0.4% Fe.

**Liquor Ferri oxydati dialysati.**

Syn.: *Liquor Ferri oxychlorati dialysati. Ferrum oxydatum dialysatum. Ferrum dialysatum.*

Liquoris Ferri sesquichlorati . . . . .	500 g.
„ Ammonii caustici 10% . . . . .	330 „
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
	—————
	ut fiant 1000 g.

Do roztworu chlorku żelazowego, ochłodzonego lodem, dolewa się powoli małemi porcjami, ciągle mieszając, roztworu amoniaku, uważając, aby powstający osad rozpuszczał się. Po dodaniu ostatniej porcji amoniaku należy tak długo mieszać, aż powstanie płyn zupełnie przezroczysty. Płyn ten wlewa się do dializatora, i tak długo poddaje się dializie, zmieniając wodę 2 razy dziennie, aż próba tej wody, zakwaszona kwasem azotowym, po dodaniu roztworu azotanu srebrowego będzie zaledwie opalizować.

Roztwór zdializowany rozcieńcza się wodą, albo wyparowuje na płaskiej parownicy w t° 30 — 40°, aby otrzymać 1000 g. płynu o c. wł. 1.043 — 1.047.

Płyn brunatny przezroczysty, bez zapachu, o bardzo słabym smaku ściągającym, bardzo słabego odczynu kwaśnego, zawiera 3.35 — 3.50% Fe.

**Liquor Ferri sesquichlorati.**

Syn.: *Ferrum sesquichloratum solutum. Liquor Ferri perchloridi. Liquor Ferri chloridi.*

Ferri sesquichlorati . . . . .	100 g.
Aquae destillatae . . . . .	100 „

Chlorek żelazowy rozpuszcza się na zimno w wodzie.

Płyn brunatny, przezroczysty, c. wł. 1.28 — 1.29. Po silnem rozcieńczeniu staje się żółty; zawiera c. 30% bezwodnego chlorku żelazowego, co odpowiada 10% Fe. Przechowywać należy zdała od światła.

**Liquor Kalii acetici.**

Syn.: *Kalium aceticum solutum.*

Acidi acetici dilati 30% . . . . .	100 g.
Kalii bicarbonici . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

Do rozcieńczonego kwasu octowego dodaje się pomału dwuwęglanu potasowego i następnie ogrzewa do zawrzenia. Po ostudzeniu roztwór zobojętnia się i rozcieńcza wodą do c. wł. 1.17 — 1.18. Roztwór bezbarwny, obojętny, zawiera około 33% octanu potasowego.

**Liquor Kalií hypochlorosi.**

Syn.: Eau de Javelle. Liquor Javelli.

Calcariae chloratae siccae . . . . .	20 g.
Aquae destillatae . . . . .	100 "
Kalii carbonici . . . . .	20 "
Aquae destillatae . . . . .	600 "
Acidi hydrachlorici crudi p. s. 1.165 . . . . .	10 "

ut fiant c. 600 g.

Wapno chlorowane miesza się z wodą; osobno rozpuszcza się węglan potasowy w wodzie, i roztwór ten wlewa potrochu, ciągle mieszając, do roztworu pierwszego.

Pozostawia się na 24 godzin w miejscu chłodnym do odstania, poczem płyn klarowny zlewa z osadu i dolewa 10 g. surowego kwasu solnego c. wł. 1.165.

Roztwór podchlorynu potasowego, zwany wodą Javelle, przechowuje się w niewielkich butelkach w miejscu chłodnym i ciemnym.

**Liquor Natrii hypochlorosi.**

Syn.: Eau de Labarraque. Liqueur de Labarraque.

Calcariae chloratae siccae . . . . .	20 g.
Aquae destillatae . . . . .	100 "
Natrii carbonici crystallisati . . . . .	25 "
Aquae destillatae . . . . .	500 "

ut fiant c. 500 g.

Wapno chlorowane miesza się starannie z wodą i dodaje do tego roztworu 25 g. węglanu sodowego w 400 g. wody, pozostawia do odstania na 6 godzin, zlewa płyn klarowny, a na osad nalewa 100 g. wody; pozostawia do odstania, precedza przez płótno lńiane bielone.

Roztwór podchlorynu sodowego, zwany wodą Labarraque'a, zawiera  $\frac{1}{2}\%$  chloru czynnego. Należy przechowywać go w niewielkich butelkach, zamkniętych doszlifowanym, ale posmarowanym tłuszczem korkiem, w miejscu chłodnym i ciemnym.

**Liquor Plumbi subaceticí.**

Syn.: Extractum Saturni. Plumbum aceticum basicum solutum. Plumbum subaceticum solutum. Acetum Plumbi. Acetum Saturni. Acetum Lithargyri.

Plumbi acetici crudi . . . . .	90 g.
Plumbi oxydati . . . . .	30 "
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant c. 420 g.



W naczyniu kamiennem miesza się 30 g. glejty z 35 g. wody przekrojonej świeżo przegotowanej, ogrzewa na kąpieli wodnej, dodaje potrochu 90 g. octanu ołowiowego, i w dalszym ciągu ogrzewa tak długo, aż zabarwienie masy żółto-czerwone przejdzie w białe, lub zaledwie zaróżowione. Wtedy rozcieńcza się 275 g. wody przekrojonej przegotowanej, ogrzewa jeszcze przez 5 minut, odstawia w miejsce zimne, i następnie szybko przesącza.

Przesącz rozcieńcza się wodą przekrojoną przegotowaną do c. wł. 1.235 — 1.240.

Płyn bezbarwny, przezroczysty, odczynu zasadowego, należy przechowywać w spisie „B”.

## 2. Surowice mineralne.

Pod nazwą surowic mineralnych rozumiemy roztwory wodne różnych soli, zestawionych według składu surowicy krwi, stosowane do podskórnych zastrzykiwań. Są dwa typy surowic mineralnych:

1. Roztwory rozcieńczone, i z o t o n i c z n e w stosunku do surowicy krwi.

2. Roztwory stężone, a n i z o t o n i c z n e, różne od surowicy krwi (h y p e r t o n i c z n e).

Należy wyjaśnić istotę ciśnienia osmotycznego.

Jeżeli wlejemy roztwór cukru gronowego do worka z papieru pergaminowego i zanurzymy go do naczynia z wodą przekrojoną, to po pewnym czasie w wodzie przekrojonej stwierdzimy obecność cukru gronowego, co wskazuje na to, że przedyfundował on z worka do wody. Gdybyśmy napełnili worek zamiast cukrem gronowym — roztworem białka lub kleju, to nawet po dłuższym czasie nie wykrylibyśmy w wodzie przekrojonej ani białka ani kleju. Jak wiadomo, to różne zachowanie się ciał dało podstawę Grahamowi do rozróżnienia koloidów i krystaloidów.

W doświadczeniu powyższym obserwujemy dalej, że nietylko substancja w postaci roztworu przechodzi z wnętrza worka do płynu zewnętrznego, lecz woda z płynu zewnętrznego przechodzi do wnętrza worka, co można sprawdzić przez porównanie objętości płynu wewnętrznego przed i po doświadczeniu. W pergaminie mamy błonę, która przepuszcza ciała dyfundujące i wodę.

Szereg błon w organizmie zwierzęcym jak i roślinnym zachowuje się inaczej; przepuszczają one tylko wodę, a nie przepuszczają zdolnych do dyfuzji substancji. Błony te noszą nazwę napółprzepuszczalnych.

Badania tych błon odegrały wielką rolę w nauce o ciśnieniu osmotycznym, ważnem dla życia komórki.

W jaki sposób wyjaśniamy istotę ciśnienia osmotycznego?

Przedstawmy sobie, że udało nam się papier pergaminowy impregnować w ten sposób, że nabrał własności błony napółprzepuszczalnej.



Worek z takiego pergaminu napełniamy możliwie skoncentrowanym roztworem cukru gronowego i zawiązujemy go w ten sposób, aby przestrzeń worka wewnętrzna całkowicie była wypełniona. Po zanurzeniu worka do wody przekroplonej stwierdzamy, że wskutek stałego przyływu wody do wnętrza worka zawartość jego powiększa się i ściany worka rozciągają się.

Notujemy fakt, ale nie mamy jeszcze objaśnienia przyczyny. Trzeba było rzeczywiście utworzyć błonę nieprzepuszczalną i to udało się zrobić P f e f f e r o w i w sposób następujący: użył on naczynia w postaci porowatej rury glinianej, którą wypełnił roztworem żelazocjanku potasowego, i dnem na dół wstawił do roztworu siarkanu miedziowego.

Wytworzyła się wówczas ze strątu trwała błona w porowatej ścianie naczynia, która następnie służyła do dokonania pomiarów ciśnienia zapomocą manometru.

Jeżeli do naczynia tak spreparowanego wlejemy roztworu cukru i wstawimy w naczynie z wodą przekroploną, to przez ścianę napółprzepuszczalną rury glinianej woda będzie mogła wchodzić do rury, roztwór cukru zaś nie będzie mógł z niej wychodzić. Zatem poziom wody będzie wzrastał w rurze glinianej.

Możemy przeszkodzić przenikaniu wody do rury w ten sposób, że otwartą część rury zaopatrujemy w tłok, obciążony odpowiednim ciężarem.

Okazuje się, że ciężar, którego trzeba użyć, aby tłok powstrzymać od podnoszenia się tem jest większy, im bardziej jest stężony roztwór cukru, a więc *ceteris paribus* ściśle wprost proporcjonalny do stężenia.

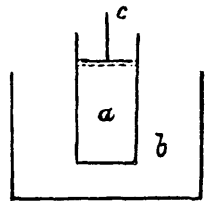
Ciśnienie, wykazane przez położone ciężarki, jest przeciwcisnieniem przeciwnem wywieranemu przez roztwór cukru na tłok. Nazywamy to ciśnienie, w którym cząstki cukru niejako na powierzchni cisną i zmuszają wodę do przepływania przez napółprzepuszczalną błonę, ciśnieniem osmotycznym cukru w roztworze.

Ciśnienie osmotyczne roztworów jest bardzo duże i wynosi np. dla roztworu cukru gronowego, który zawiera na 1 litr wody 180 g. (= 1 gramocząsteczce) 22,4 atmosfery.

Stosownie do teorii ciśnienia osmotycznego, według której ciśnienie osmotyczne jest proporcjonalne do liczby zawartych w jednostki objętości cząsteczek, powinien roztwór, który zawiera jedną gramocząsteczkę mocznika w 1 litrze, wywierać to samo ciśnienie osmotyczne. I tak jest rzeczywiście.

Inaczej rzecz się ma z solą kuchenną i szeregiem innych substancji. Tu okazało się, że ciśnienie osmotyczne jest większe niż to, które odpowiada liczbie cząsteczek chlorku sodowego.

Skąd pochodzi ta różnica? Zanim do tego dojdziemy, przypomni-



Rys. 98.

nam, że w praktyce nie mierzy się ciśnienia osmotycznego roztworów i nie wyraża w atmosferach, lecz w stopniach obniżenia punktu zamarzania.

Jak wiadomo, woda, która zawiera rozpuszczone substancje, zamarza nie w  $t^{\circ} 0^{\circ}$ , lecz w niższej i ten punkt zamarzania jest o tyle niższy, im więcej rozpuszczono substancji w jednostce objętości wody. Ciśnieniu osmotycznemu 22.4 atmosfer odpowiada obniżenie punktu zamarzania o  $1.85^{\circ} \text{C}$ . A więc wodny roztwór cukru gronowego, który zawiera w litrze jedną gramocząsteczkę cukru gronowego, zamarza w  $t^{\circ} -1.85^{\circ} \text{C}$ ., inny zaś, który zawiera pół gramocząsteczki, a więc 90 g. w litrze zamarza w  $t^{\circ} - \frac{1.85}{2} = -0.925^{\circ}$  i t. d.

Dla cukru gronowego punkt zamarzania jest proporcjonalny do stężenia roztworu. To samo odnosi się do cukru trzcinowego, mocznika i szeregu innych substancji.

Wróćmy znowu do soli kuchennej. Jeżeli jedną gramocząsteczkę tej soli t. j. około 58 g. rozpuścimy w 1 litrze wody, to powinniśmy według analogii z cukrem gronowym otrzymać ciśnienie osmotyczne 22.4 atmosfer, względnie obniżenie punktu zamarzania o  $1.85^{\circ}$ .

Tymczasem obniżenie punktu zamarzania jest tu o wiele większe, mianowicie prawie 2 razy tyle.

Różnica ta stała się jedną z najważniejszych przyczyn ugruntowania teorii jonów i z nią najistotniej związanej teorii dysocjacji elektrolitycznej.

Jeżeli przepuścimy przez roztwór siarkanu miedzi prąd galwaniczny, to przy sprzyjających warunkach okaże się, że na biegunie dodatnim (anodzie) wydzieli się wolny kwas siarkowy i tlen, na ujemnym (katodzie) miedź. Naturalnie elektrody winny być z platyny. Fakt ten tłumaczymy w sposób następujący:

Roztwór  $\text{CuSO}_4$  rozkłada się przez prąd elektryczny na obydwa swe jony  $\text{Cu}^{++}$  i  $\text{SO}_4^{--}$ . Dodatnio naładowane Cu (katjon) wędruje do katody, ujemnie naładowane  $\text{SO}_4$  (anjon) — do anody.

Cu wydziela się na katodzie,  $\text{SO}_4$  natomiast, które nie może w stanie wolnym istnieć, rozkłada wodę i tworzy według wzoru  $\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}$  — wolny kwas siarkowy i tlen.

Jeżeli jednak obie elektrody zrobione są z miedzi, wtedy przebieg jest wprawdzie ten sam, jednak rezultat końcowy inny. I tu wydziela się na katodzie miedź, a na anodzie  $\text{SO}_4$ , które z miedzią elektrody wiążą się na siarkan miedzi, rozpuszczający się w wodzie.

Dzieje się tu tak, że na katodzie miedź osadza się, a na anodzie zaś rozpuszcza się.

Ta elektroliza znana oddawna nietylko w fizyce, ale w technice, a nawet w biologii, nie miała teoretycznego wytlomaczenia.

S v a n t e A r r h e n i u s był tym, który w roku 1887 przez swą genialną teorię dysocjacji elektrolicznej objaśnił cały szereg zjawisk.

Podczas gdy sądzono, że pewne, dość liczne ciała, które w roztworze posiadają zdolności przewodzenia prądu elektrycznego, są roz-

kładane przez ten prąd, to Arrhenius wyjaśnił, że te ciała są już wcześniej podzielone na jony i że przepływanie prądu elektrycznego jest umożliwione właśnie wskutek tego podziału.

Poszlibyśmy zadaleko, gdybyśmy chcieli uzasadnić teorię Arrheniusa, zaznaczamy tylko, że teoria dysocjacji elektrolitycznej wraz z nauką o ciśnieniu osmotycznym są fundamentami chemii fizycznej.

Wyprowadźmy kilka wniosków, potrzebnych do naszych celów.

Przedstawmy sobie proces, który odbywa się przy przechodzeniu prądu elektrycznego przez roztwór elektrolityczny w sposób następujący:

Mamy np. roztwór NaCl. W nim NaCl jest tylko częściowo w postaci drobin NaCl. Duża część jest zdysocjowana w postaci jonów Na<sup>+</sup> i Cl<sup>-</sup>. Jony Na<sup>+</sup> są dodatnio, jony Cl<sup>-</sup> ujemnie elektrycznie naładowane i wielkości bezwzględne tych ładunków są sobie równe, tylko znaki są różne, t. j. jony Cl<sup>-</sup> zawierają tyle elektryczności ujemnej, co jony Na<sup>+</sup> dodatniej. Jest zrozumiałe, że niezdisocjowane cząsteczki NaCl są elektrycznie obojętne, ponieważ tutaj właśnie obydwa równe co do wielkości i przeciwne sobie ładunki się równoważą.

Chociaż jony Na i Cl istnieją zupełnie samodzielnie, jednak nie dają się one mechanicznie oddzielić od siebie w roztworze, gdyż ładunek elektryczny przeciwny pozwala im na znikomo małe oddalenie przestrzenne. Gdy zaś prąd elektryczny przechodzi przez roztwór NaCl, to każda elektroda otrzymuje ładunek elektryczny, który jest o wiele większy niż ładunek każdego poszczególnego jonu.

Jony są odrywane przez tę potężną siłę przyciągania i każdy jon porzuca, że tak powiemy, swego stosunkowo słabego partnera i wędruje do jego przemożnego współzawodnika, właściwej elektrody: anjony do anody, katjony do katody.

Następnie po upływie pewnego czasu, który jest nieskończenie mały, skoro jony doszły do elektrod, następuje wyrównanie ładunków, względnie jony zostają pozbawione ładunków i przekształcają się na elektrycznie obojętne atomy, względnie cząsteczki.

Jony więc mają całkiem inne własności niż atomy i to jest jedną z przyczyn, że teoria jonów niezupełnie łatwa była do zrozumienia.

Podczas gdy atom Cl, jak wiadomo, jest gazowy, barwy zielono-żółtej i ostrego zapachu, atom Na posiada połysk metaliczny, błyszczący i łatwo reaguje z wodą, tworząc NaOH, to ani jon Na ani jon Cl nie posiadają tej własności.

Różnica więc pomiędzy atomami a jonami jest ta, że atomy, względnie cząsteczki, są elektrycznie obojętne, odpowiednie zaś jony są naładowane elektrycznie. Przejście ze stanu elektrycznego naładowania do stanu obojętnego da się zauważyć podczas przechodzenia prądu elektrycznego przez roztwór NaCl, widać bowiem wydzielający się przy sprzyjających warunkach na katodzie gazowy Cl, na anodzie Na, który jednak zawsze z wodą tworzy NaOH.

Przez wyładowanie się jonów na elektrodach ilość jonów w roztworze zmniejsza się i to zarówno katjonów i anjonów.

Przez to jednak równowaga między ilością zawartych w roztworze cząsteczek niezdyssocjowanych z jednej strony a jonów z drugiej jest naruszona. Gdyż według prawa Ostwalda o rozcieńczeniu i s t n i e j e w każdym roztworze elektrolitycznym zależny od stopnia stężenia, ale dla każdego poszczególnego wypadku s t a ł y s t o s u n e k równowagi między stężeniem niezdyssocjowanych cząstek a stężeniem jonów. Jeżeli przez wyładowanie na elektrodach ilość jonów w roztworze zmniejszyła się, to ów stosunek równowagi zostaje naruszony i aby temu zapobiec, część dotąd niezdyssocjowanych cząsteczek rozpada się na jony.

W końcu liczba niezdyssocjowanych cząsteczek staje się praktycznie równa 0, zaś powstałe z nich jony zamieniają się przez oddanie ładunku na elektrodach na elektrycznie obojętne atomy i „roztwór” po pewnym czasie nie zawiera ani cząsteczek rozpuszczonego ciała ani jego jonów, a więc całkowicie teoretycznie jest rozłożony.

I znów wracamy do punktu, który jest najważniejszą podstawą teorii dyssocjacji, względnie teorii jonów.

Jak wyżej wspomnieliśmy, roztwór soli kuchennej wykazuje o wiele wyższe ciśnienie osmotyczne niż równocząsteczkowy (aequimolekularny) roztwór cukru gronowego. To samo odnosi się do wszystkich soli, kwasów i zasad. Z drugiej strony są roztwory takich substancji, jak np. mocznika, cukru trzcinowego i t. p., które wykazują ciśnienie osmotyczne takie same, jak równocząsteczkowy roztwór cukru gronowego.

Roztwory pierwszej grupy (kwasy, zasady, sole) posiadają zdolność przewodzenia prądu elektrycznego, drugiej zaś grupy tej własności nie posiadają.

Widzimy więc, że ciśnienie osmotyczne różnych nieelektrolitów w roztworach równocząsteczkowych jest jednakowe, elektrolity zaś zachowują się pozornie nieprawidłowo.

Tę różnicę zrozumiemy dzięki teorii dyssocjacji. Gdy u nieelektrolitów wszystkie cząsteczki są niezdyssocjowane, to w roztworach elektrolitów znajdują się obok niezdyssocjowanych cząsteczek także jony. Jeżeli np. mamy z jednej strony 100 cząsteczek cukru gronowego, a z drugiej strony 100 cząsteczek NaCl w określonych równych objętościach roztworu, to w pierwszym wypadku będzie tylko 100 cząsteczek, w drugim zaś „a” cząsteczek NaCl i „100 — a” jonów Na i Cl'. Ponieważ na ciśnienie osmotyczne mają jednakowy wpływ jony i cząsteczki niezdyssocjowane i to ciśnienie zależy tylko od ich sumy w jednostce objętości (w tym wypadku oznacza się zarówno cząsteczki, jak jony jako „mole”), więc w roztworze NaCl będzie obecnych znacznie więcej moli niż w roztworze cukru gronowego, a więc stosownie do stężenia około 40 cząsteczek NaCl i  $100 - 40 = 60$  jonów Na i Cl, więc w całości  $40 + 60 + 60 = 160$  moli. Stosownie do tego

byłoby w tym wypadku ciśnienie osmotyczne roztworu NaCl 160 : 100 = 1,6 razy większe niż ciśnienie osmotyczne roztworu cukru gronowego.

Podkreślamy „w tym wypadku“, gdyż stosunek zmienia się od wypadku do wypadku i zależy od stężenia roztworu elektrolitycznego.

Im bardziej rozcieńczony roztwór elektrolityczny, tem większe jest jego ciśnienie osmotyczne w porównaniu z równocząsteczkowym roztworem nieelektrolitów.

Przy nieskończeniu dużym rozcieńczeniu elektrolitu wszystkie cząsteczki rozpadają się na jony i w tym krańcowym punkcie zachowują się wszystkie elektrolity jednakowo.

Różne elektrolity dysocjują rozmaicie.

Najsilniej dysocjują kwasy mineralne HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, potem większość soli, zarówno silne ługi NaOH, KOH. Słabo dysocjuje większość kwasów organicznych, ale też i niektóre kwasy nieorganiczne H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub> i t. d.

\*\*

Jeżeli komórki izolowane zwierzęce lub roślinne przeniesiemy do roztworu soli, to można pod mikroskopem zauważyć, że objętość komórek albo jest mniejsza albo większa, albo wreszcie niezmienna. Przez rozcieńczenie albo stężenie roztworu soli można osiągnąć to, że objętość komórki nie zmienia się. Jeżeli w tym wypadku rozpatrzemy błonę komórkową jako nawpół przepuszczalną, zawartość komórki jak roztwór soli, to przebieg jest łatwy do wytłumaczenia. Gdy stężenie zawartości komórki jest większe, równe lub mniejsze niż płynu zewnętrznego, to woda wchodzi do komórki i powiększa objętość, lub nie występuje żadna wymiana i objętość zostaje niezmienną, lub w końcu woda będzie z komórki wypływać i ta przez to kurczyć się. Dla różnych rodzajów komórek różna jest „izoosmotyczna koncentracja graniczna“, zależy ona przedewszystkiem od stężenia zawartości komórki, potem zaś od przepuszczalności błony komórkowej, gdyż naprawdę nawpół przepuszczalną nie jest żadna błona komórkowa, lecz przepuszczalność jest różna dla różnych jonów.

Za miarodajny uważa się przy określaniu ciśnienia osmotycznego roztworu soli punkt zamarzania płynnej krwi. Punkt zamarzania krwi ludzkiej wynosi — 0.56° C. i stąd nazywamy roztwory soli, których punkt zamarzania wynosi — 0.56° C. za izotoniczne, te, których punkt zamarzania leży wyżej, względnie niżej, jako hipertoniczne i hypotoniczne.

\*\*

Roztwory do podskórnych zastrzykiwań powinny być przede wszystkim izotoniczne albo hipertoniczne, szczególnie do wstrzykiwań śródżylnych, aby nie wywołać hemolizy.

Roztwory silnie hipertoniczne zastrzykuje się w małych dozach, roztwory zaś hipertoniczne w dozach większych.

Roztwory hipertoniczne przyrządza się w ten sposób, że do roztworu izotonicznego, przyrządzonego z chlorku sodowego, albo siarkanu sodowego, glukozy, sacharozy, wreszcie laktozy, dodaje się przepisaną ilość leku działającego. To znaczy, że trzeba zużytkować jako rozpuszczalnik płyn izotoniczny zamiast wody przekroplonej.

Do obliczenia ilości chlorku sodowego, potrzebnej do przyrządzenia płynu, mającego punkt zamarzania wyższy niż normalny ( $-0.56^{\circ}$ ) służy wzór następujący:

$$X = \frac{0.56 - \Delta_1}{\Delta_2}$$

w którym  $\Delta_1$ , jest punktem zamarzania roztworu hypotonicznego,  $\Delta_2$  — punkt zamarzania roztworu (1 na 100) chlorku sodowego, zaś  $X$  — ciężar chlorku sodowego w gramach, który trzeba dodać do 100  $\text{cm}^3$  płynu, aby otrzymać izotonję.

Naprzykład do obliczenia, ile potrzeba dodać chlorku sodowego do roztworu o punkcie zamarzania  $-0.17^{\circ}$ , aby otrzymać izotonję, służy wzór następujący:

$$\frac{0.56 - 0.17}{0.585} = 0.66 \text{ g.}$$

czyli 0.66 g. chlorku sodowego należy rozpuścić w 100 g. albo 6,60 w jednym litrze;  $-0.585$  jest punktem zamarzania roztworu chlorku sodowego 1 na 100.

Przypuśćmy, że chcielibyśmy przyrządzić płyn izotoniczny z chlorowodoru kokainy w stosunku 1 na 100 (taki roztwór jest hypotoniczny), punkt zamarzania tego roztworu jest  $\Delta_1 = -0.12$ , a że punkt zamarzania roztworu chlorku sodowego 1 na 100 jest  $-0.585$ , przeto trzeba dodać do roztworu chlorowodoru kokainy 0.75213 g. chlorku sodowego na 100, czyli 7.52 g. na litr, a co wynika z wzoru:

$$\frac{0.56 - 0.12}{0.585} = 0.75213.$$

Według Van Itallie liczby, otrzymane przez doświadczenie, różnią się nieco od wyliczonych teoretycznie i radzi on powiększać dżę chlorku sodowego.

Cerbelaud oznaczył punkty zamarzania następujących roztworów w stosunku 1 na 100. I tak dla roztworu saccharozy wypadło  $-0.054$ , dla laktozy  $-0.002$ , dla glukozy  $-0.102$ , dla siarkanu sodowego  $-0.20$  i dla będzwinianu sodowego  $-0.31$ . Obliczenie teoretyczne da te same cyfry stosownie do prawa Raoult'a w odniesieniu do ciał organicznych, a nie do ciał mineralnych z powodu dysocjacji elektrolitycznej, i to według wzoru:

$$\Delta = K \times \frac{p}{P} \times \frac{1}{M}$$



Jeżelibyśmy mieli roztwór 1 na 100 sacharozy, to  $K$  — stała = 1850,  $M$  — ciężar cząsteczkowy saccharozy, a więc:

$$1850 \times \frac{1}{100} \times \frac{1}{342} = 0.054.$$

Hattie podaje następujące ilości w gramach chlorku sodowego, potrzebne do przyrządzenia roztworów izotonicznych różnych alkaloidów:

do 1%	roztworu chlorowodorku	morfiny	potrzeba	dodać	0.76	NaCl
» 2%	»	»	»	»	0.62	»
» 3%	»	»	»	»	0.43	»
» 1%	»	»	kokainy	»	0.74	»
» 1%	»	»	nowokainy	»	0.59	»
» 2%	»	»	»	»	0.51	»
» 1%	»	»	emetyny	»	0.82	»
» 3%	»	»	»	»	0.66	»
» 5%	»	»	»	»	0.45	»

Roztwór 1%-wy żelatyny w wodzie ma  $\Delta = -0.2$

» 2%-wy » » »  $\Delta = -0.3$

Do otrzymania więc roztworu, zbliżonego do izotonicznego, należy żelatynę rozpuszczać w roztworze chlorku sodowego 7 na 1000 wody.

Roztwór 1%-wy żelatyny będzie posiadał  $\Delta = -0.50$

» 2%-wy » » »  $\Delta = -0.51$

Bez znajomości praw fizyko-chemicznych nie można przystępować do technicznego przyrządzania roztworów do podskórnych zastrzykiwań. Nasuwa się bowiem sporo zagadnień — czy to przy rozpuszczaniu mieszaniny różnych związków, czy to przy wyjąłowieniu w wysokiej temperaturze — tyczących się np. użycia właściwego szkła do przechowywania roztworów, i t. p., które to zagadnienia trzeba samodzielnie rozstrzygać, bo niepodobna mieć na wszystko zgóry odpowiednich przepisów.

Roztwory do podskórnych zastrzykiwań powinny być przezroczyste i aseptyczne.

Do przyrządzania powyższych roztworów używa się wody przekrojonej wyjąłowionej, roztworu fizjologicznego, a nawet niekiedy, w razie konieczności, wody zwykłej do picia wyjąłowionej, z warunkiem, aby nie zawierała zbyt wiele gipsu.

Wody przekrojonej używa się do przyrządzenia prawie wszystkich roztworów; czystej wody przekrojonej wstrzykiwać nie można, gdyż mogłaby zniszczyć czerwone ciała krwi skutkiem różnicy ciśnień osmotycznych i działać toksycznie. Prócz tego należy pamiętać, że woda przekrojona przez czas dłuższy przechowywana może być siedliskiem bakterji; po wyjąłowieniu zawiera za-

bite bakterje, które jako ciała białkowe, wywołują po zastrzyknięciu reakcję, objawiającą się podniesieniem temperatury, wstrząsem, ogólnym osłabieniem i t. d. Z tego względu należy do przyrządzania wszystkich roztworów, przeznaczonych do podskórnych zastrzykiwań, używać wody przekroplonej zaraz po otrzymaniu, albo powtórnie destylować.

Niema stałego przepisu przyrządzania roztworu fizjologicznego. Roztwór ten najczęściej jest przyrządzany przez rozpuszczenie 7,5 g. chlorku sodowego w 1000 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej. Jednakże przepis ten spotyka się z krytyką, że deformuje ciała krwi, czego niema przy użyciu roztworu bardziej stężonego, np. 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-go. Ogólnie autorowie nie zgadzają się co do ilości chlorku sodowego.

Przy przyrządzaniu surowic sztucznych, jak i wogóle bardziej złożonych roztworów do podskórnych zastrzykiwań, trzeba mieć na uwadze, że nie wszystkie leki, użyte do roztworu, zgadzają się z sobą, że działanie światła, użycie niewłaściwej bibuły do przesączania, niewłaściwego szkła, oraz sposób sterylizacji wpływa na dobroć roztworu.

Roztwór należy przyrządzić, przesączony, t. j. całkowicie przezroczysty, należy sterylizować w autoklawie w t<sup>o</sup> 120<sup>o</sup> C. Działanie autoklawu można w większości wypadków zastąpić przez ogrzewanie surowicy mineralnej w ciągu 45 minut na kąpeli wodnej w buteleczkach zamkniętych tamponem z waty, która przesącza powietrze, wkraczające do butelki podczas ochładzania.

Najczęściej jednak wszystkie roztwory do podskórnych zastrzykiwań przechowuje się w zatapianych ampułkach szklanych różnych wielkości. Ampułki te po wymyciu wodą wyjałowioną, wysterylizowaniu w suszarce w t<sup>o</sup> 160<sup>o</sup>, napełnieniu i zatopieniu, sterylizuje się w autoklawie. Przed użyciem należy odłamać wierzch ampułki.

W niektórych wypadkach stosuje się sterylizację częściową, t. zw. t y n d a l i z a c j ę.

Niektóre surowice sztuczne nie znoszą bezkarnie działania ciepła, np. surowica, zawierająca fosforany, sterylizowana w autoklawie, tworzy osad fosforanu wapniowego (fosforany alkaliczne i niektóre sole, wchodzące w skład surowic mineralnych, zawierają prawie zawsze ślady wapnia, podobnie i szkło ampułek). Aby uniknąć tego osadu, dodaje się 1 — 1,5 g. kwasu cytrynowego na litr surowicy, albo lepiej 8 kropli oficynalnego kwasu fosforowego na 100 cm. surowicy.

Roztwory, rozkładające się pod wpływem ciepła, jak np. surowica przygotowana z wody morskiej, należy przesączać przez świecę Chamberlanda.

Niektóre fabryki farmaceutyczne przyrządzają tabletki chlorku sodowego do przyrządzania roztworu fizjologicznego. Jest to pomysł dość szczęśliwy, gdyż umożliwia lekarzowi posiadanie zawsze przy sobie materiału do przyrządzenia powyższego roztworu przez rozpuszczenie tabletki w wodzie i zagotowanie.



Roztwory solne i surowice sztuczne dzielimy na 4 wielkie grupy stosownie do sposobu sterylizacji:

1. Roztwory chlorków albo chlorków z siarkanami, które można sterylizować w autoklawie w t° 115° C. bez rozkładu.

2. Roztwory chlorków z węglanami, albo chlorków, siarkanów i węglanów, które mogą być sterylizowane w t° 115°, ale bardzo krótko, tylko od 10 do 15 minut; lepiej jednak sterylizować je w t° 100° C.

3. Roztwory, zawierające fosforany, mogą być sterylizowane w t° 100°, a nawet w autoklawie w t° 115° pod warunkiem, że szkło ampulek nie będzie zawierać wapna, że jak już wyżej wspomniano, będzie dodane 1 — 1.5 g. kwasu cytrynowego na 1000 cm<sup>3</sup> roztworu albo 8 kropli oficynalnego kwasu fosforowego na 100 cm<sup>3</sup> roztworu. C e r b e l a u d radzi, aby fosforany zastąpić podfosforanami, co wymaga jednak jeszcze dyskusji. Pewniej jednak jest powyższe roztwory poddawać tyndalizacji.

4. Roztwory, zawierające dwuwęglany, tyndalizuje się albo przesącza przez sączki porcelanowe.

Stosownie do ilości rozpuszczonych soli lub innych środków leczniczych dzielimy surowice sztuczne na:

- surowice rozcieńczone izotoniczne,
- surowice stężone anizotoniczne (hypertoniczne),
- surowice gela t y n o w e.

Roztwory solne nazywaliśmy surowicami mineralnymi albo sztucznymi; nazwa ta wzbudza duże wątpliwości w sferach lekarskich, ale dotychczas nie zaproponowano lepszej. W odróżnieniu od surowic zwierzęcych należy zawsze dodawać „sztuczna”.

#### a) Surowice izotoniczne.

##### Solutio Natrii chlorati physiologica.

Syn.: Serum factitium. Serum physiologicum.  
Roztwór fizjologiczny chlorku sodowego.

Natrii chlorati . . . . . 8.5 g.

Aquae redestillatae . . . . . 991.5 „

Ut fiant . . . . . 1000 g.

Po rozpuszczeniu chlorku sodowego w wodzie, przesączeniu roztworu, należy go wysterylizować.

Farmakopea belgijska	przepisuje	8 g.	NaCl w	992 g. wody
„ szwajcarska i norweska	„	9 „	„	991 „ „
„ francuska	„	7 „	„	993 „ „
„ Stanów Zjedn. Ameryki	„	8.5 „	„ ad	1000 cm. <sup>3</sup> „
„ niemiecka	„	8 „	„	„
„ hiszpańska a)	„	5 „	NaCl	981,85 g. „
		i 9,15 „	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +10H <sub>2</sub> O	1000 g. „
		i 10 „	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +10H <sub>2</sub> O	1000 g. „
b)	„	8 „	NaCl	1000 „ „

**Solutio Natrii chlorati et Natrii sulfurici.**

Natrii chlorati . . . . .	5 g.
„ sulfurici . . . . .	10 „
Aquae redestillatae . . . . .	<u>985 „</u>
Ut fiant . . . . .	1000 g.

Roztwór chlorku sodowego i siarkanu sodowego do podskórnych zastrzykiwań otrzymuje się przez rozpuszczenie na zimno przepisanych soli w wodzie świeżo przekroplonej i po przesączeniu sterylizuje się.

**Surowica Schwartz'a.**

Natrii chlorati . . . . .	6 g.
Natrii v. Kalii hydrici . . . . .	2 gtts.
Aquae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Surowica Locke-Ringer'a.**

a) Natrii chlorati . . . . .	8 g.
Calcii chlorati . . . . .	0.20 „
Kalii chlorati . . . . .	0.20 „
Natrii bicarbonici . . . . .	0.20 „
Sacchari uvici . . . . .	1 „
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm. <sup>3</sup>
b) Natrii chlorati . . . . .	9 g.
Kalii chlorati . . . . .	0.42 „
Calcii chlorati . . . . .	0.24 „
Natrii bicarbonici . . . . .	0.15 „
Aquae redestillatae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Surowica Sydman'a.**

Natrii chlorati . . . . .	6 g.
„ bicarbonici . . . . .	1 „
Aquae redestillatae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Surowica Kronecker'a i Lichtenstein'a.**

Natrii chlorati . . . . .	6—7.50 g.
„ carbonici . . . . .	0.10 „
Aquae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Surowica Latta.**

Natrii chlorati . . . . .	3—5 g.
„ carbonici . . . . .	1.70 „
Aquae . . . . .	3400 cm. <sup>3</sup>

**Surowica Cantani.**

Natrii chlorati . . . . .	4 g.
„ carbonici . . . . .	2 „
Aquae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>



**Surowica Dujardin-Baumetz'a.**

Natrii chlorati . . . . .	3.10 g.
" phosphorici . . . . .	0.50 "
Kalii sulfurici . . . . .	1 "
Natrii carbonici . . . . .	1 "
" lactici . . . . .	1 "
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm. <sup>3</sup>

**Suowica Renzi.**

Natrii chlorati . . . . .	6 g.
Kalii jodati . . . . .	3 "
Jodi . . . . .	1 "
Aquae redestillatae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Suowica Netter'a.**

Natrii chlorati . . . . .	7 g.
Calii chlorati . . . . .	0.26 "
Kalcii chlorati . . . . .	0.30 "
Natrii bicarbonici . . . . .	0.20 "
Aquae . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>

**Suowica Fleig'a.**

Natrii chlorati . . . . .	6.50 g.
Kalii chlorati . . . . .	0.30 "
Calcii chlorati . . . . .	0.20 "
Magnesii sulfurici . . . . .	0.30 "
Natrii bicarbonici . . . . .	1 "
Natrii glycerinophosphorici . . . . .	1 "
Sacchari uvici (fakultatywnie) . . . . .	1 "
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm. <sup>3</sup>
Oxygenii (fakultatywnie)	ad saturationem

**Suowice Fleig'a, zawierające cukry, sole i środki lecznicze.**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| a) Sacchari uvici . . . . .                 | 47 g.                    |
| Aquae redestillatae . . . . .               | ad 1000 cm. <sup>3</sup> |
| b) Sacchari Lactis puri . . . . .           | 92.50 g.                 |
| Aquae redestillatae . . . . .               | ad 1000 cm. <sup>3</sup> |
| c) Sacchari albi . . . . .                  | 92.50 g.                 |
| Aquae redestillatae . . . . .               | ad 1000 cm. <sup>3</sup> |
| d) Natrii chlorati . . . . .                | 7 g.                     |
| Sacchari uvici v. Sacchari Lactis . . . . . | 5—10 "                   |
| Aquae redestillatae . . . . .               | ad 1000 cm. <sup>3</sup> |
| e) Sacchari uvici . . . . .                 | 30—35 g.                 |
| Natrii chlorati . . . . .                   | 2—4 "                    |
| " glycerinophosphorici . . . . .            | 4—6 "                    |
| Aquae redestillatae . . . . .               | ad 1000 cm. <sup>3</sup> |

f) Coffeini . . . . .	1 g.
Sacchari uvici cryst. puri . . . . .	40 „
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm. <sup>3</sup>

### Surowica Günthera Lehmana.

NaCl . . . . .	8,0
KCl . . . . .	0,2
CaCl <sub>2</sub> . . . . .	0,2
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	0,1
Gummi arabic. . . . .	70,0
NaHCO <sub>3</sub> . . . . .	c. 1,2
Aq. dest. . . . .	ad. 1000,0

A. R y c h t e r ó w n a w pracy swej, wykonanej w Zakładzie Chemji Farmaceutycznej Uniwersytetu Poznańskiego pod kierunkiem prof. K. H r y n a k o w s k i e g o podaje następujące wyniki: „Na podstawie zmierzonego stężenia molarnego, przewodnictwa właściwego i poprzednio podanych rozważań teoretycznych, doszliśmy do wniosku, że odpowiedni roztwór fizjologiczny powinien zawierać trzy główne składniki t. j. NaCl, KCl i CaCl<sub>2</sub> w stosunku zbliżonym do roztworu Ringera, gdyż taki skład tych trzech pierwiastków, jak wpływa z badań aż do lat ostatnich, jest najbardziej odpowiedni; powinien mieć to samo stężenie molarne, a prawdopodobnie i przewodnictwo, lecz jednocześnie powinien także zawierać i resztę soli nieorganicznych, zawartych w surowicy, jako to: MgCl<sub>2</sub>, NaH<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub> i NaHCO<sub>3</sub>.

Jako najbardziej odpowiedni z szeregu przyrządzonych roztworów, okazał się roztwór o składzie następującym:

NaCl . . . . .	9,0000 g.
KCl . . . . .	0,2000 „
CaCl <sub>2</sub> . . . . .	0,2000 „
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	0,1000 „
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> . . . . .	0,1000 „
NaHCO <sub>3</sub> . . . . .	0,4000 „
Aq. dest. . . . .	ad 1000 „

### Surowica z wody morskiej.

Wody morskiej nie można uważać za li tylko roztwór fizyczny różnych soli, prawdopodobnie zawiera ona ciała bliżej nieznanne i ciała organiczne, które jednak mogą wywoływać pewien pożądany wpływ na organizm ludzki. Propagatorem tego poglądu jest Q u i n t o n, który wprowadził właśnie do lecznictwa roztwór izotoniczny wody morskiej, zalecając go do podskórnych zastrzykiwań. Roztwór ten jest używany pod nazwą surowicy Q u i n t o n a albo p l a z m y Q u i n t o n a.

Surowicę tę przyrządza się w ten sposób, że wodę morską czerpie się przy zachodzie słońca w miejscu oddalonym od brzegu piaszczystego mniej więcej 4—5 kilometrów. Morze w miejscu czerpania

powinno być głębokie około 10 metrów. Najlepszą jest woda z Atlantyku, woda z morza Śródziemnego zawiera za dużo soli magnezjowych, zaś z cieśniny La Manche jest mętna.

Tak wybrana woda morska zawiera zwykle 35—38 g. chlorku sodowego w 1 litrze. Czerpie się ją do naczyń wyjałowionych i następnie rozcieńcza albo wodą przekroploną wyjałowioną albo wodą źródlaną wyjałowioną w stosunku: 2 cz. wody morskiej i 5 cz. wody źródlanej, t. j. w ten sposób, aby otrzymać roztwór izotoniczny ( $\Delta = -0.55 - 0.56^\circ$ ). Jeżeli użyto do rozcieńczenia wody przekroplonej, to powinna być ona otrzymana z naczyń szklanych i wyjałowiona.

Wodę morską w powyższy sposób rozcieńczoną i sprawdzoną co do izotonii, przesącza się przez świece Chamberlanda i rozlewa aseptycznie do ampulek szklanych różnych wielkości (od 10 do 500 cm<sup>3</sup>).

Izotonję surowicy z wody morskiej można oznaczać zamiast oznaczania punktu zamarzania w ten sposób, że kroplę krwi ludzkiej zanurzoną w powyższym płynie bada się pod mikroskopem. Jeżeli ciałka krwi pozostaną bez zmiany, to znaczy, że płyn posiadał ciśnienie osmotyczne takie same, jak krew i był izotoniczny, jeżeli zaś ciałka krwi skurczyły się, to płyn był zanadto stężony i przez to nastąpiła exosmoza; jeżeli był zanadto rozcieńczony, to nastąpiła endosmoza i ciałka krwi powiększyły się albo popękały.

### Surowice z wód mineralnych.

Od pewnego czasu zostały wprowadzone do lecznictwa roztwory wód mineralnych, stosowane do podskórnych zastrzykiwań. Fleig, Pouchet, Heger zajmowali się tą metodą leczenia, dając wskazówki stosowania i przyrządzania roztworów wód mineralnych w takiej postaci, aby mogły być użyte do podskórnych zastrzykiwań.

Fleig zauważył, że wody mineralne są przeważnie w źródle aseptyczne, bywają zakażane dopiero w drodze ze źródła do butelki. Niektóre wody mineralne są nie tylko aseptyczne, ale nawet bakterjobójcze bądź to z powodu swej radjoczynności, bądź też zawartości w nich dużej ilości soli mineralnych. Inni autorowie nie tylko potwierdzają te spostrzeżenia, ale dodają, że niektóre wody mineralne przeciwdziałają zjadliwości jądów.

Gdyby była pewność, że wody mineralne aseptyczne z natury nie zostały w drodze zakażone, nie byłoby potrzeba ich wyjaławiać. Wobec jednak niepewności należy je, w razie przeznaczenia do podskórnych zastrzykiwań, sterylizować.

W każdym razie sterylizacja wód mineralnych nigdy nie może odbywać się na gorąco, nawet przez tyndalizację w t° 60, gdyż podniesiona temperatura zmienia ich własności; tracą radioczynność, stan elektryczny, tworzą się w nich osady, czyli z płynów żywych stają się roztworami martwymi.

Surowice z wód mineralnych należy więc sterylizować na zimno przez przesączanie. Nie każdy jednak sposób wyjaławiania przez przesączanie nadaje się do tego celu. Jedynie dobrym sposobem wyjaławiania jest przesączanie pod ciśnieniem bezwodnika węglowego albo wodoru; szczególnie ten ostatni jest doskonały do wyjaławiania surowic z wód mineralnych, zawierających dwuwęglany, sole żelaziste i siarkany.

Surowice z wód mineralnych powinny być przechowywane w ampulkach zatopionych ze szkła żółtego albo czerwonego, aby zabezpieczyć od działania chemicznego światła.

### b) Surowice anizotoniczne.

#### Surowica Cheron'a.

Natrii chlorati . . . . .	2 g.
„ phosphorici . . . . .	4 „
„ sulfurici . . . . .	8 „
Aquae redestillatae . . . . .	100 „
Phenoli cryst. . . . .	1 „

#### Surowica Gilberta Ballet'a.

Natrii chlorati . . . . .	1 g.
„ phosphorici . . . . .	2 „
„ sulfurici . . . № . . . . .	3 „
Phenoli . . . . .	0,50 g.
Aquae redestillatae sterilisatae . . . . .	ad 100 cm. <sup>3</sup>

#### Surowica Huchard'a.

Natrii chlorati . . . . .	5 g.
„ phosphorici . . . . .	10 „
„ sulfurici . . . . .	2,50 g.
Aquae redestillatae . . . . .	100 cm <sup>3</sup> .

#### Surowica Trunecka.

Natrii sulfurici . . . . .	0,44 g.
„ chlorati . . . . .	4,92 „
„ phosphorici . . . . .	0,15 „
„ carbonici . . . . .	0,21 „
Kalii sulfurici . . . . .	0,40 „
Aquae radestillatae sterilisatae . . . . .	100 cm <sup>3</sup> .

#### Surowica Sapelier'a.

Natrii chlorati . . . . .	60 g.
Kalii chlorati . . . . .	5 „
Natrii phosphorici . . . . .	4,50 g.
Kalii sulfurici . . . . .	3,50 „
Natrii carbonici . . . . .	32 g.
Aquae redestillatae . . . . .	900 „



**Surowica Leclerc'a.**

Natrii chlorati . . . . .	4 g.
„ phosphorici . . . . .	0,50 g.
„ sulfurici . . . . .	0,50 „
Aquae redestillatae . . . . .	100 cm <sup>3</sup>

**Surowica Mathieu.**

Natrii chlorati . . . . .	1 g.
„ phosphorici . . . . .	4 „
„ sulfurici . . . . .	6 „
Glycerini . . . . .	20 „
Aquae redestillatae . . . . .	100 „

**Surowica Luton'a.**

Natrii phosphorici . . . . .	4 g.
„ sulfurici . . . . .	10 „
Aquae redestillatae . . . . .	100 „

**Surowice hipertoniczne Fleig'a, zawierające cukry, sole i środki lecznicze.**

a) Sacchari uvici, Lactis v. albi . . . . .	300 g.
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm <sup>3</sup>
b) Sacchari uvici cryst. puri . . . . .	150—200 g.
Calcii chlorati . . . . .	3—5 „
Natrii glycerinophosphorici . . . . .	5—7 „
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm <sup>3</sup>
c) Coffeini . . . . .	1 g.
Sacchari uvici . . . . .	240 „
Aquae redestillatae . . . . .	ad 1000 cm <sup>3</sup>

**Surowica z mleka.**

Z mleka zbieranego strąca się sernik za pomocą pepsyny, podpuszczki albo kwasu cytrynowego, odsąca serwatkę, zobojętnia wodorotlenkiem sodowym, sterylizuje w t<sup>o</sup> 120<sup>o</sup> albo przez przesączanie przez świece i napełnia ampułki po 10 cm<sup>3</sup>.

Surowica z mleka posiada skład następujący:

Kwasu fosforowego	1.875 g.
Chlorków	2.50 „
Siarkanów	0.60 „
Cukru mlecznego	80.00 „
Wody	1000 cm <sup>3</sup>



## c) Surowice gelatynowe.

**Solutio Gelatinae salita.**

Syn.: Gelatina soluta sterilisata. Gelatina pro injectione.

Gelatinae officinalis . . . . .	100 g.
Natrii chlorati . . . . .	8 "
Solutionis normalis Natrii hydrooxydati . . . . .	q. s.
Albuminis oворum . . . . .	2 g.
Aquae destillatae . . . . .	ad 1000 "

100 g. gelatyny zbadanej bakterjologicznie przemywa się wodą, zalewa niewielką ilością wody i pozostawia do rozmiękczenia; następnie rozpuszcza się na kąpeli wodnej w 850 g. wody przekropłonej, zobojętnia normalnym roztworem ługu sodowego i, gdy ostygnie do 45°, dodaje białka z 2-ch jaj, ubitego na pianę. Ogrzewa się znowu na kąpeli wodnej, aż się białko zetnie, poczem przesącza. Do przesącza dodaje się 8 g. chlorku sodowego i tyle wody przekropłonej, aby całość wynosiła 1000 g.

Roztwór w ten sposób przyrządzony rozlewa się w ampułki i sterylizuje przez 3 po sobie następujące dni po 30 minut w t° 100°. Podczas okresu sterylizacyjnego ampułki przechowuje się w termostacie w t° 36—38.

Farmakopea francuska podaje przepis następujący:

Gelatinae officinalis . . . . .	10 g.
Natrii chlorati . . . . .	7 "
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

Do kolby odważonej z płaskim dnem pojemności 1000 cm<sup>3</sup> odważa się gelatynę, chlorek sodowy i 500 g. wody przekropłonej, poczem rozpuszcza na kąpeli wodnej. Próbuje się odczyn papierkiem lakmusowym i gdy będzie kwaśny, zobojętnia  $\frac{1}{10}$  n. roztworem ługu sodowego, wreszcie dopełnia wodą do 1000 g.

Kolbę umieszcza się w autoklawie w t° 110° przez 10 minut. Następnie płyn przesącza się na gorąco i rozlewa do ampulek wyjąłowanych po 10 cm<sup>3</sup> i znowu sterylizuje w autoklawie w t° 110° przez kwadrans.

Roztwór 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -wy gelatyny ma $\Delta = - 0.2$
" 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -wy " " $\Delta = - 0.3$

W celu otrzymania więc roztworu, zbliżonego do izotonicznego, należy gelatynę rozpuszczać w roztworze chlorku sodowego 7 na 1000 i wtedy

Roztwór 1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -wy gelatyny będzie posiadał $\Delta = - 0.50$
" 2 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -wy " " " $\Delta = - 0.51$

Wiadomo, że gelatynę przygotowuje się z rogów wołowych, kopyt końskich i baranich, przeto z materiałów zanieczyszczonych silnie bakterjami, wśród których dominują paciorkowce, a niekiedy



nawet laseczniki tężca. Aczkolwiek A b r y w licznych próbach gelatyny handlowej nie znalazł ani razu laseczników tężca, to jednakże możliwość ich istnienia jest duża i wielka czujność przy przyrządzaniu roztworu do podskórnych zastrzykiwań wskazana.

Przedewszystkiem musi być zbadany materiał, wzięty do przyrządzenia roztworu, a więc gelatyna handlowa. W tym celu przyrządza się 10%-wy roztwór gelatyny, napełnia nim próbkę, zatapia i umieszcza na 8—10 dni w termostacie w t° 37°. Po upływie tego czasu zastrzykuje się 1 cm<sup>3</sup> roztworu, wziętego z którejkolwiek próbki, śwince morskiej pod skórę. Włosy na skórze świnki morskiej należy ostrzyć i miejsce to wyjodynować. Jeżeli świnka morska będzie zdrowa, należy uważać gelatynę za dobrą, nie zawierającą laseczników tężca i można jej użyć do przyrządzenia roztworu gelatyny do podskórnych zastrzykiwań.

Roztwór gelatyny w zatopionych ampulkach po ostatniem sterylizowaniu przechowuje się w termostacie w t° 37° przez tydzień, potem sprawdza, czy nie nastąpiło zmętnienie lub nie rozwinęła się flora.

Należy zawsze przyrządzać większą ilość roztworu, aby roztwór dość uciążliwy przy kontroli opłacił się.

Jeszcze po miesiącu gotowy roztwór gelatyny powinien być kontrolowany przez wstrzyknięcie pod skórę śwince morskiej 5 cm<sup>3</sup> lub myszy 0.5 cm<sup>3</sup>.

Zarodniki laseczników tężca giną dopiero w t° ponad 110°, natomiast roztwór gelatyny ogrzewany w t° 115 — 120° traci własność zastygania w t° pokojowej. Obawiano się, aby przez to nie stracił własności hemostatycznych. P o u c h e t i T r i o l l e t wykazują, że pomimo utraty własności zastygania w zwykłej temperaturze roztwory gelatynowe nie tracą własności leczniczych. (hemostatycznych).

R o u s s e a u mniema, że tężenie roztworu gelatynowego, ogrzewanego w t° 120° zależne jest od ilości soli wapniowych, znajdujących się w gelatynie. Jeżeli soli tych jest za dużo, to płyn nie zastyga. Rousseau radzi, aby w tym wypadku usuwać nadmiar soli wapniowych przez dializę w obecności małej ilości kwasu chlorowodorowego, aby nie pozostało więcej jak 10—14 g. obliczonych na tlenek wapniowy na 1000 g. gelatyny; wtedy można roztwór bezkarnie ogrzewać w t° 120°, który po ochłodzeniu już zastygnie.

Jednakże G l e y i R i c h a r d utrzymują, że surowica gelatynowa nie traci własności zastygania chociażby była ogrzewana w t° 120°, aby nie długo, ogrzewana w ciągu 40—45 minut traci dopiero te własności, ale te same własności posiada gelatyna odpawiona przez dializę t. j. surowica zrobiona z niej nie krzepnie po dłuższem ogrzewaniu w t° 120° C.

### 3. Wody mineralne.

Leczenie wodami mineralnemi, czyli t. zw. krenoterapia, różni się od zwykłej hydroterapii różnorodnością wód mineralnych (mineralizacja, temperatura, zawartość gazów, radioaktywność i t. d.) — to co stwarza ich indywidualność.

Gautier dzieli wody mineralne zimne i gorące na 2 grupy:

1. Wody infiltracyjne, czyli pochodzenia powierzchniowego.
2. Wody prymitywne, lub dziewicze, pochodzące z głębi ziemi.

Pierwsze z nich są zmienne pod względem ilości, składu, temperatury (rzadko wyższej ponad 25—30°), zwykle są bogate w węglany i siarkany, i nie posiadają elementów charakterystycznych metali lub metaloidów (As, J, Br, Cu, N, Argon, Neon i t. d.). Występują we wszystkich prawie krajach.

Wody dziewicze, pochodzące z dużej głębiny, są prawie zawsze gorące i bardzo często radioaktywne; wpływ ich jest prawie zawsze stały, rytmiczny, o składzie chemicznym praktycznie niezmiennym. Spotyka się je w okolicach górzystych, obfitujących w skały pierwotne, wybuchowe. Pochodzenie tych wód trudno jest określić. Bez wątplenia skład ich i temperatura zależą od środowiska, skąd te wody pochodzą.

Abstrahując od teorii powstawania wód dziewiczych, nie zupełnie jeszcze dziś wystarczającej, poprzestaniemy na podziale wód mineralnych: a) pochodzenia powierzchniowego i b) głębinowego.

Źródła radjoczynne zawdzięczają swoje działanie emanacji radu. Inne emanacje (thorium) są rzadkie i wykazują jedynie ślady. Dodamy tu, że radioaktywność istnieje prawdopodobnie we wszystkich wodach i gazach naturalnych, lecz w praktyce uważamy za radioaktywne te gazy lub wody, które są bardziej radioaktywne niż powietrze lub woda zwyczajna (Moureu).

Niezależnie od składników radioaktywnych, znaleziono w wodach termo-mineralnych ciała w stanie koloidalnym.

Dzięki swoim składnikom, temperaturze i emanacjom radioaktywnym, wody mineralne wywierają wpływ na cały szereg czynności w organizmie, których omawianie nie do mnie należy. Trzeba zaznaczyć, że przewaga jednego lub drugiego wpływu, użytkowanego odpowiednio w różnych stanach chorobowych, stwarza specjalizację wody.

Podział wód mineralnych. Trudno jest przeprowadzić podział wód mineralnych według ich własności, lub efektów działania. Nadto ich skład chemiczny nie przesądza też jeszcze działania leczniczego. Przytoczę następujące próby podziału wód mineralnych.

Moureu dzieli wody na:

1. zawierające chlorek sodowy,
2. „ siarczki,
3. „ siarkany,
4. „ dwuwęglany,
5. klasa źródeł różnych, które nie mogą należeć do żadnej z 4-ch wymienionych.

Manquart proponuje podział według własności fizycznych i chemicznych wody:

1) Wody termalne nieokreślone chemicznie, a działające głównie dzięki własności fizycznym.

2) Wody termalne mieszane, działające jednocześnie dzięki własnościom fizycznym i chemicznym, których składniki chemiczne są naogół dobrze określone.

3) Wody mineralne zimne, działające głównie dzięki swemu składowi chemicznemu.

Wreszcie w ostatnich czasach proponują Perrin i Mathieu (Comptes Rendus de la Soc. de Biologie, Nr. 11, 1923, str. 761), aby oprócz podział wód mineralnych na innych, niż dotychczas zasadach. A mianowicie charakter fizyczny wód posiada pierwszorzędne znaczenie w lecznictwie. I dlatego autorzy proponują zwrócić uwagę na własności fizyczne narówni ze składem chemicznym wód:

1. W pierwszym rzędzie na stopień stężenia cząsteczek o we go, zależnie od tego, czy punkt krzepnięcia wody jest niższy lub wyższy od surowicy krwi, stopień stężenia reguluje zjawiska osmotyczne, wchłaniania i wydzielanie, odczyn krążenia krwi i wysięki.

Stąd wypływają 3 klasy wód: izotonicznych, hypotonicznych i hipertonicznych w stosunku do punktu krzepnięcia surowicy krwi.

2. Drugą cechą jest temperatura. Jeżeli temperatura wody jest bliższa temperatury ciała, to woda może być użyta bezpośrednio bez ogrzania lub oziębienia, co zmienia stężenie roztworu, stosunek jonów, i zmniejsza siłę radioaktywną.

Stąd podział na wody hyper, izo i hypotermiczne w stosunku do temperatury ciała.

To są próby sklasyfikowania wód mineralnych. W każdym razie ocenianie każdego źródła mineralnego musi poprzedzać dokładna analiza chemiczna.

Każda woda mineralna musi być rozpatrywana jako indywidualum i osądzona nie tylko według analizy chemicznej, ale pod względami wyżej wymienionymi.

Wyniki analizy chemicznej są przedstawiane w tablicach jonów, i jednocześnie w tablicach soli. Przedstawianie w tablicach soli jest dowolne, ponieważ łączenie kwasów z zasadami

odbywa się według pewnego, mniej lub więcej dowolnego systemu, jednak jest konieczne z powodu łatwiejszego orjentowania się w składzie chemicznym wody.

Zanim zostanie ustalony naukowy podział wód mineralnych leczniczych, posługujemy się podziałem następującym:

### 1. Cieplice obojętne (0,6 cz. stałych w litrze)

Polskie		Obce	
Jaszczurówka — t° 20,4° C	temp. blizka	{	Johannisbad — Czechosłowacja
pod Zakopanem	temp. ciała		Ragatz — Szwajcaria
	temp. wyższa	{	Cieplice — Czechosłowacja
	niż t° ciała		Gastein — Salzkammergut

### 2. Szczawy proste (zawierają wolnego CO<sub>2</sub> ponad 1 g. w litrze i mniej niż 1 g. części stałych w litrze)

Polskie		Obce	
Krościenko	Bilin	{	Czechosłowacja
Głębokie	Giesshübler		
	Krondorf		
	Gleichenberg	{	Styrja
	Apollinaris		
	Fachingen	{	Niemcy
	Selters		

### 3. Wody alkaliczne (ponad 1 gr. cz. stałych i CO<sub>2</sub> w litrze górują katjony Na i K)

Polskie		Obce		
Krościenko—głównie NaHCO <sub>3</sub>		Vichy: Celestins, Grande—Grille	{	Na HCO <sub>3</sub>
		Vals — Francja		
Szczawnica {	zdrój Magdaleny i Józefi- ny—szczawy solankowe sodowo-solne	Bilin	{	Czechosłowacja
		Krondorf		
	zdrój Wandy, Stefana i Wa- lerji—szczawy solanko- wo-sodowe	Neuenahr — Sprudel	{	Na HCO <sub>3</sub>
		Obersalzbrunn; Kronenquelle Cudowa		
zdrój Jana—szczawa solan- kowa sodowo-żelazista	Salvator — Węgry	{	Li	
	Bilin			
zdrój Szymona — szczawa solankowa sodowo-lito- wa		Josephsquelle	{	Li
		Obersalzbrunn { Oberbrunnen Kronenquelle		
		Gleichenberg: { Constantinsq. Emmaquelle	{	NaCl
		Luhaszowice — Morawy		
		Ems Kraenchen i Kesselbrunn	{	NaCl
		Victorya i Weilbach		
		Obersalzbrunn { Oberbrunnen Kronenquelle	{	NaCl
		Soden — Hessen-Nassau		

Obce

Karlsbad	} Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Marienbad	
Franzensbad — Salzquelle	
Rohitsch — Styryja	
Tarasp — Szwajcarja	
La Bourboule — Francja	} As
Royat	
Cudowa: Eugenquelle	

4. Wody z ziemiami alkalicznymi (zawierające sole metali alkalicznych, oraz CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub> i 3 MgCO<sub>3</sub>·Mg(OH)<sub>2</sub>)

Polskie

Obce

Birsztany — Źródła Stare	} Francja
Contrexéville Vittel	
	Lippspringe — Westfalja
	Wildungen — Waldeck — Pymont

5. Wody żelaziste (około 0,01 g. jonów żelazawych lub żelazowych)

Polskie

Obce

} Szczawy zawierające kwaśny węgiel żelaza	Krynica — Zdrój Główny, Słotwiński i 12 innych	Franzensbad—Czechosłowacja	} Nassau	} Szczawy żelaziste zawierające kwaśny węgiel żelaza
	Żegiestów	Spaa—Belgia		
	Nałęczów	Homburg—Stahlbrunnen		
	Sławinek	Schwalbach		
	Szepetówka	Pymont—Waldeck-Pymont		
	Burkut	Levico fortius	} Tyrol	
	Piwniczna	Roncegno		
	Wysowa	Srebrenica: Guberquelle—Bośnia	} FeSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
		Levico		
		Roncegno		
	Srebrenica—Bośnia	} FeSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , i As		

6. Solanki (zawierają NaCl od 1 g. do 300 g. w litrze).

Polskie

Obce

Ciechocinek—zimne, gorące (sztucznie) i nasyc. CO <sub>2</sub> (sztucznie)	Reichenhall—Bawarja	} Zimne	
	Kołobrzeg—Pomorze Niem.		
	Kreuznach—Prusy		
} Zimne	Truskawiec — zdr. Marji, Zofji i Bronisławy	Bourbonne-les-Bains—Francja	} Gorące
	Rabka—zdr. Krakusa	Bataglja—Włochy	
		Wiesbaden	



	Polskie		Obce	
Szcza- wy sol. zimne	Rymanów—zdr. Klaudji	}	Kissingen—Bawarja	}
	Truskawiec		Soden—Nassau	
	Rabka—zdr. Kazimierza—szczawy sol., zawier. LiCl		Homburg von der Höhe	}
	Druskieniki—zawier. CaCl <sub>2</sub>		Soolbrunnen—Nassau	
	Rabka—zdr. Marji i Rafaeli		Soden	}
	Iwonicz—zdr. Karola i Amelji		Nauheim: Friedr. Wilh. Spr.	
	Inowrocław — mocna solanka (25%), za- wierająca J, Br		Salzschlierf — Bonifacjusq. — Tu- ryngja	}
			Kreuznach: Elisabeth.—Prusy	
			Nauheim: Kurbrunn.—Hesja	}
			Neudorf	
	Goczałkowice		Königsdorf—Jastrząb—Śląsk	}
	Jastrzębie		Hall—Austria Górna	
			Königsdorf—Jastrząb—Śląsk	}
			Kreuznach—Nadrenja	
			Heilbrunn—Adelheidsq.—Bawar.	}
			Łukaszowice	
			Kreuznach	}
			Heilbrunn: Adelheidsq.	

### 7. Wody gorzkie (zawierają Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i MgSO<sub>4</sub>)

	Polskie		Obce	
	Morszyn		Victorja	}
			Franz Joseph	
			Hunyady Janos	}
			Apenta	
			Carabana—Hiszpanja	}
			Friedrichshaller Bitterwasser—Sachsen— Mein	

### 8. Wody siarczane (zawierają S, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>S).

	Polskie		Obce	
	Busk	}	Trenczyn—Töplitz	}
	Solec		Piszczany	
	Lubień	}	Barèges	}
	Swoszowice		Eaux Bonnes	
	Horyniec		Baden—Szwajcarja	}
	Niemirów		Akwizgran—Nadrenja	
	Krzeszowice		Weilbach—Nassau	}
	Szkoło		Nenndorf—Prusy	



Analizy wód mineralnych źródeł polskich są przeważnie robione bardzo dawno, niektóre kilkadziesiąt lat wstecz. Pilną i ważną więc sprawą jest ponowne dokonanie analiz wód naszych.

Wody mineralne są nie tylko stosowane na miejscu przy źródle, ale w butelkach rozsyłane po kraju i nieraz przez czas dłuższy przechowywane.

Na butelkowanie wód zwrócono zagranicą szczególną uwagę pod względem czystości i usunięcia wszelkich czynników, mogących wpływać na zmianę składu wody. Przedewszystkiem woda jest doprowadzana ze źródła kanałem, zabezpieczonym od wtargnięcia wód t. zw. dzikich, rozcieńczających wodę leczniczą, i od straty gazów, znajdujących się w wodzie, — do sali urządzonej w ten mniej więcej sposób, w jaki są urządzone sale operacyjne. Przestrzeżenie bezwzględnej czystości jest konieczne, ponieważ nawet w wodach francuskich butelkowanych były znajdowane bakterje okrężnicy (*Bact. Coli*).

Butelki, przeznaczone do napełnienia powinny być wymyte kwasem siarkowym (1 : 10), następnie wodą wyjałowioną, wreszcie wodą mineralną. Przemywanie butelek kwasem siarkowym ma na celu przedewszystkiem usunięcie alkaliczności szkła, mogącej wpływać na skład chemiczny wody.

Butelka, w ten sposób przemyta, powinna być napełniona jak można najprędzej, najpełniej i natychmiast zakorkowana maszynowo korkiem najlepszej jakości, t. zw. aksamitnym.

Korki przed użyciem powinny być sponarowane albo przez moczenie w ciągu godziny w roztworze 10 g. węgla sodowego w litrze wody, następnie w roztworze stężonym dwusiarczynu sodowego przez 24 godziny, przepłukanie wodą jałową i mineralną, albo przez moczenie w roztworze formalinowym (10 g. w litrze), i jak wyżej przemyte. Stosowanie formaliny do zdezynfekowania korków ma jeszcze tę stronę dodatnią, że formalina łączy się z ciałami garbnikowymi korka na związek nierozpuszczalny, przez co korki z wodą żelazistą nie czernieją, jak to zwykle ma miejsce.

Używanie zatworów metalowych jest niepraktyczne, szczególnie przy dłuższem przechowywaniu wód.

### 3a. Wody mineralne sztuczne.

Wody mineralne sztuczne otrzymuje się drogą syntezy przez rozpuszczenie w wodzie przekroplonej tych części składowych, których obecność w wodzie mineralnej naturalnej została stwierdzona przez ścisłą analizę chemiczną.

Pierwsze próby przyrządzania wód mineralnych sztucznych podjęli w wieku XVII-ym dwaj Anglicy, *Jennings* i *Howart*. Twórcą prawidłowej fabrykacji wód mineralnych jest dopiero dr. *Fryderyk August Struve*. Główną jego zasługą było ob-

myślenie nadzwyczaj pomysłowych, prostych a przytem wybornie działających aparatów do nasycania wody bezwodnikiem węglowym, bez dostępu powietrza, oraz umiejętne spożytkowanie analiz, dokonanych przez Berzeliusa.

Dr. S t r u v e, aptekarz drezdeński, pierwszy postawił odrazu fabrykację wód mineralnych sztucznych na naukowych podstawach. Nieszczęśliwy wypadek, który się przytrafił Struwegowi przy doświadczeniach nad cyanowodorem w r. 1803, spowodował paraliż nóg, skutkiem czego Struve zmuszony był przez parę lat z rzędu udawać się do Karlsbadu i Marienbadu. Kiedy następnie stan zdrowia nie pozwolił mu odbywać uciążliwej podróży do zdrojowisk, wpadł na myśl naśladowania sztucznie wód leczniczych, zwłaszcza, gdy się przekonał, że wody naturalne, sprowadzone ze źródeł skutkiem zmian, jakim ulegają przy rozlewaniu, przesyłce, długiem leżeniu w butelkach i t. p., nie posiadają już w tym stopniu własności leczniczych, co na miejscu. Okoliczność ta była głównym bodźcem, który go skłonił do studjów nad zbadaniem wszystkich warunków sprzyjających powstawaniu źródeł leczniczych. Studja te zajęły Struwegowi 10 lat pracy; w r. 1821 założył pierwszą fabrykę wód mineralnych sztucznych w Dreźnie, a w rok potem otworzył takie fabryki w Lipsku i Berlinie.

Kraj nasz był w rzędzie pierwszych, które postawiły ten przemysł na stopie naukowej. W Warszawie napoje gazowe wyrabiał aptekarz Z e u s c h n e r od r. 1810, a w ślady jego wstąpił aptekarz S p i e s s w r. 1815; pierwsza zaś fabryka wód mineralnych powstała w r. 1824, założona przez aptekarzy S p i e s s a, E l s n e r a, Ż e l a z o w s k i e g o i profesora L e s i ń s k i e g o pod nazwą „Instytutu wód mineralnych w ogrodzie Krasińskich“. Wszystkie aparaty zostały sprowadzone od Struwego.

Zupełnego przewrotu w przemyśle wód mineralnych i gazowanych dokonało zastosowanie płynnego bezwodnika węglowego.

Przemysł sztucznych wód mineralnych najbardziej rozwinął się w Polsce, szczególnie w b. Kongresówce z powodu braku naturalnych wód mineralnych, trudności ich transportowania i przez to drożyzny.

Do wyrobu wód mineralnych należy używać wyłącznie wody przekrojonej, do wyrobu wód gazowanych wody źródlanej, zbadanej pod względem chemicznym i bakterjologicznym.

Wody zanieczyszczonej albo zawierającej znaczne ilości gipsu używać nie można. W każdym razie woda, przeznaczona na wodę gazowaną, powinna być przesączona przez filtr piaskowy z węglem świeżo wypalonym, jak również i woda przekrojona w celu usunięcia z niej posmaku kotłowego.

Sole użyte do wyrobu wód mineralnych powinny odpowiadać wymaganiom farmakopei.

Be z w o d n i k w ę g ł o w y, o którym po raz pierwszy wspomina Libavius w r. 1547, nazywając go „spiritus volatilis“, a na-



stępnie van Helmont jako „gas sylvestre“, przez czas długi był przyrządzany w każdej fabryce napojów gazowych. Dopiero pod koniec zeszłego stulecia wprowadzono do fabrykacji wód płynny bezwodnik węglowy, co z gruntu zmieniło i uprościło fabrykację.

Bezwodnik węglowy jest to gaz bezbarwny i bezwonny o ciężarze właściwym 1,524, smaku kwaskowatego; w roztworze wodnym niebieski papierek lakmusowy zmienia na czerwony, z zasadami tworzy sole; nie pali się i nie podtrzymuje palenia.

Woda łatwo pochłana bezwodnik węglowy szczególnie w temperaturze niskiej i pod ciśnieniem zwiększonym.

#### Pod zwykłym ciśnieniem atmosferycznym

w 1 objętości wody o t°	0°	rozpuszcza się	1.7969	obj. CO <sub>2</sub>
„ 1 „ „ „	1°	„	1.7207	„ „
„ 1 „ „ „	5°	„	1.4497	„ „
„ 1 „ „ „	10°	„	1.1847	„ „
„ 1 „ „ „	15°	„	1.0020	„ „
„ 1 „ „ „	20°	„	1.0014	„ „

#### Pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym:

do 1 atm. rozpuszcza się w t°	0°	1.797	a w t° 12,5°C.	1.086	obj. CO <sub>2</sub>
„ 5 „ „ „	„	8.65	„	5.15	„ „
„ 10 „ „ „	„	16.03	„	9.65	„ „
„ 15 „ „ „	„	21.95	„	13.38	„ „
„ 20 „ „ „	„	26.65	„	17.11	„ „
„ 25 „ „ „	„	30.55	„	20.18	„ „
„ 30 „ „ „	„	33.75	„	23.25	„ „

Im zatem większe ciśnienie i niższa temperatura, tem więcej woda będzie w stanie pochłoniąć bezwodnika węglowego.

Ponieważ woda w zwykłych warunkach wykazuje mniej więcej zawsze 12,5° C, więc ilość zastosowanych atmosfer równa się prawie zawsze ilości gazowego CO<sub>2</sub>, jaką woda pochłania. Obecność soli, rozpuszczonych w wodzie, zmniejsza w odpowiednim stosunku rozpuszczalność bezwodnika węglowego. Po przerwaniu ciśnienia bezwodnik węglowy ulatnia się z wody w znacznej części natychmiast, reszta gazu może być wypędzona przez ogrzewanie.

Spirytus pochłania znacznie więcej bezwodnika węglowego, a mianowicie w t° 20° C. 3 objętości, a w t° 0° C. 4.33 objętości, skutkiem czego wina musujące zatrzymują znacznie dłużej bezwodnik węglowy, niż woda gazowana.

Bezwodnik węglowy w stanie płynnym ma postać płynu bezbarwnego, rzadszego niż woda; rozlewany jest do niespajanych 10 lub 20 litrowych butli z wyciągniętej stali, które posiadają tę zaletę, iż przy nieznacznej stosunkowo wadze, są nadzwyczajnie wytrzymałe, gdyż wytrzymują ciśnienie 250 atmosfer. Do zgęszczenia gazu w t° 0°

potrzeba 36 atmosfer ciśnienia, z podnoszeniem temperatury prężność gazu w butli podnosi się i dochodzi w zwykłej temperaturze do 50—60 atmosfer.

Następująca tablica wykazuje właściwy bezwodnikowi węglowemu stosunek prężności gazu do temperatury.

Przy — 78°	prężność	bezwodnika	węglowego	równa się	1	atm.
" — 25°	"	"	"	"	17,11	"
" — 15°	"	"	"	"	23,13	"
" — 5°	"	"	"	"	30,84	"
" — 0°	"	"	"	"	36,00	"
" + 5°	"	"	"	"	40,06	"
" + 15°	"	"	"	"	52,16	"
" + 25°	"	"	"	"	66,02	"
" + 45°	"	"	"	"	101,41	"

1 litr	gazowego bezwodnika	węglowego	waży . . . . .	1,85314	grama
1 gram	"	"	równa się . . . . .	0,5454	litra
1 kilogr.	"	"	"	545,40	"

Butla stalowa składa się z właściwego naczynia, zawierającego gaz skroplony, wentyla i z kapturka, pokrywającego wentyl. Kaptur służy zarazem za klucz do otwierania wentyla.

Jakkolwiek butle powyższe są budowane bardzo mocno, to jednak należy je chronić przed zbyt silnymi promieniami słońca i nie umieszczać blisko pieca ogrzanego, ponieważ wskutek spotęgowanego w tych warunkach rozszerzania się gazu, może grozić eksplozja.

Bezwodnik węglowy powinien być przed użyciem zbadany, czy jest zupełnie czysty. Nie dość starannie oczyszczony w fabryce bezwodnik węglowy posiada pewien niezbyt przyjemny zapach, który ze szczególną intensywnością odzywa się w przygotowanej z niego wodzie.

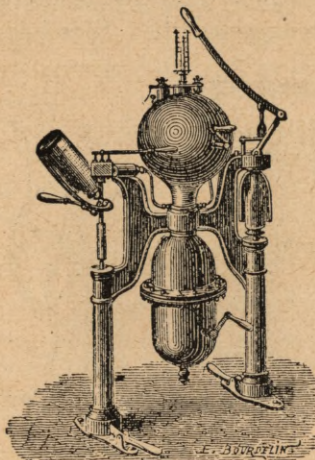
Bezwodnik węglowy może zawierać najwyżej 0.50% tlenu węglowego, natomiast nie może zawierać ani śladu kwasu siarkawego, ani azotowego; przepuszczony w ciągu kwadransu przez 100 cm<sup>2</sup> <sup>1</sup>/<sub>100</sub> n. roztworu nadmanganianu potasowego, zakwaszonego kwasem siarkowym, nie powinien odbarwiać tego roztworu; przepuszczany w ten sam sposób przez 100 cm<sup>2</sup> <sup>1</sup>/<sub>100</sub> n. roztworu azotanu srebrowego, zakwaszonego kwasem azotowym, nie powinien tworzyć osadu; wreszcie bezwodnik węglowy płynny powinien zawierać 98% CO<sub>2</sub>.

Maszy ny do wyrobu wód mineralnych i gazowanych były stopniowo ulepszone i doszły wreszcie do takiej doskonałości, że, zajmując mało miejsca, mogą wyrabiać duże ilości produktu lepszego, niż maszyny pierwotne.

Pierwsze maszyny były tak zwane s a m o d z i a ł a j ą c e, czyli takie, które nasycaly wodę własną prężnością gazu. Jak wskazuje rys. 99, składały się one z wywiązywacza, saturatora, przyrządów do ściągania wody w syfony i butelki oraz ukrytej wewnątrz maszyny płuczki.

Wywiązywacz, czyli dolna połowa maszyny, jest cylindrem miedzianym, wyłożonym wewnątrz łożem, posiadającym mieszadło ze skrzydłami, obracane korbą, a pod spodem hermetycznie zamykany otwór do wylewania pozostających pobocznych produktów. Podobnie hermetycznie zamykany otwór znajduje się w górnej części wywiązywacza, przez który to otwór wlewa się kwasu siarkowego.

Saturator posiada kształt kulisty, wewnątrz wybielony grubo cyną. Wewnątrz kuli obraca się skrzydłowe mieszadło, poruszane korbą. W górnej części znajduje się otwór do napełniania saturatora wodą. Saturator zzewnątrz połączony jest w jedną całość z wywią-



Rys. 99

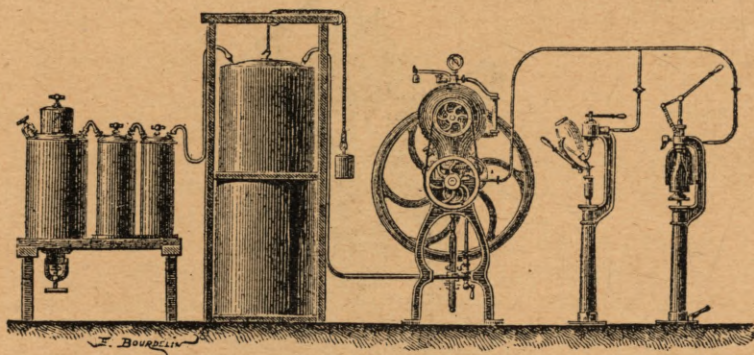
zywaczem, natomiast z wewnętrznej strony maszyny od wywiązywacza idzie rura, przechodzi przez cały saturator i zostaje szczelnie zamknięta przez śruby na wierzchu maszyny.

Przystępując do fabrykacji wody sodowej na tej maszynie, przede wszystkim napełnia się wodą saturator, następnie przez kanał, idący przez cały saturator, wrzuca się podłużne tutki papierowe, napełnione kredą szlamowaną w proszku, zamyka otwór dopasowaną płuczką, którą wstawia się w kanał, idący od wywiązywacza po przez saturator. W płuczce znajduje się roztwór dwuwęglanu sodowego. Przez górny otwór wywiązywacza wlewa się szybko kwasu siarkowego i zamyka otwór. Kwas siarkowy powoli niszczy papier, z którego są zrobione tutki, działa bezpośrednio na kredę (węgiel wapniowy) i wywiązuje się bezwodnik węglowy, który wkracza do płuczki, przechodzi przez znajdujący się w niej roztwór dwuwęglanu sodowego i przez pewne kombinacje otworów dostaje się ciśnieniem własnym do saturatora, gdzie wskutek mieszania rozpuszcza się i włącza do wody. Manometr wskazuje ciśnienie; gdy jest za wielkie, wypuszczą się gaz w powietrze.

Wodę nasyconą gazem spuszcza się za pomocą odpowiednich przyrządów do syfonów lub butelek. Po spuszczeniu wody odkręca się górną śrubę, wtedy nadmiar gazu uchodzi ze świstem w powietrze, zaś po odkręceniu śruby w dolnej części wywiązywacza spuszcza się powstały siarkan wapniowy.

Ten prototyp maszyny do wód gazowych miał te niedogodności, że marnował dużo bezwodnika węglowego, wymagał dużo czasu do przyrządzenia i nie miał urządzeń do wlewania roztworów do saturatora, podczas gdy woda była pod ciśnieniem gazu. Został też po długich latach zarzucony.

Ulepszonymi maszynami były tak zwane *k o n t y n u a l n e* (continuatus), działające nieprzerwalnie. Zasadniczą ich różnicą z syste-



Rys. 100

mem samodzielnym było rozdzielenie wywiązywacza od saturatora, dołączenie pompki ssąco-tłoczącej i zbiornika na gaz, oraz powiększenie liczby płuczek (rys. 100).

Zbiornik na gaz składa się z kadzi dębowej lub blaszanej oraz dzwonu z blachy miedzianej z wewnątrz pobielanej, zawieszzonego nad kadzią i dolnym końcem zanurzonego w wodzie. Gaz doprowadza się do dzwonu rurkami, albo od dołu, a wtedy w dolnej części kadzi znajdować się powinien otwór do przeprowadzenia rurki, albo też od góry. W samym szczycie sklepienia dzwonu znajdują się w tym celu 3 otwory, z których jeden łączy się z płuczkami, drugi z pompką, a trzeci, zamknięty zwykle kurkiem, służy do wypuszczenia powietrza i badania czystości gazu, zgromadzonego w zbiorniku. Pojemność dzwonu powinna być 15 — 20 razy większa od pojemności saturatora.

Dzwon gazometru przed rozpoczęciem roboty pogrążony jest aż do szczytu w wodzie lub innym płynie, zamykającym gaz. Pierwsze porcje wchodzącego do dzwonu gazu wypuszcza się na zewnątrz, aby usunąć powietrze. Ale już po 8 lub 10 dniach, pomimo zachowania ostrożności, można się przekonać, że w gazometrze znajduje się dość

znaczna ilość powietrza, która drogą dyfuzji przenika z wody pod dzwon. Woda na swej powierzchni, stykając się pod dzwonem z bezwodnikiem węglowym, pochłania pewną jego część, oddaje zaś rozpuszczone w niej powietrze, które w ten sposób zanieczyszcza zawartość zbiornika. Ta dyfuzja powietrza wzrasta w miarę ciśnienia i dla tego należy dzwon za pomocą ciężarków równoważyć, aby zmniejszyć ciśnienie. Należy także, o ile można, zmniejszyć powierzchnię stykania się gazu i wody, czyli, że lepszy jest zbiornik wąski, a wysoki, niż szeroki a niski.

O obecności powietrza w bezwodniku kwasu węglowego można się przekonać w sposób następujący:

Próbkę wypełnia się 3 — 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-ym roztworem sody żrącej, otwór zamyka szczelnie palcem, aby nie było nic powietrza i odwróciwszy ku dołowi, zanurza się ją otwartym końcem w takiż sam płyn, nalany do parownicy. Wtedy za pomocą cienkiej, ku górze zagiętej rurki, wprowadza się badany gaz do próbki. Bezwodnik węglowy zostanie przez ług zupełnie pochłonięty i, pomimo chwilowego wyparcia, płyn napowrót wypełni próbkę całkowicie, natomiast powietrze, o ile będzie obecne, wydzieli się nad płynem w postaci pęcherzyków w górnej części próbki.

Za płyn zamykający zbiornik służy zazwyczaj woda zwyczajna, ma ona jednak te ujemne strony, że w porze gorącej trzeba ją często zmieniać, podczas gdy w zimie łatwo zamarza. Z tego powodu korzystnie jest zastępować wodę takim płynem, któryby był tani, nie posiadał zapachu, odznaczał się jaknajślabszą zdolnością pochłaniania bezwodnika węglowego i nie działał na kadź lub dzwon żrąco.

Tym wszystkim warunkom najlepiej odpowiada roztwór siarkanu magnezowego lub chlorku wapniowego.

Roztwory powyższych soli 5 — 10<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-we konserwują się przez parę lat, nie zamarzają i posiadają bardzo słabą zdolność pochłaniania powietrza i bezwodnika węglowego.

Pierwsze ilości otrzymanego w gazometrze czystego bezwodnika węglowego należy obrócić na wypędzenie powietrza z rurek przewodnich i pompy i dopiero wtedy, gdy będzie pewność, że zostało zupełnie usunięte, można gaz wprowadzać do saturatora.

Pompka ssąco-tłocząca, wprowadzana w ruch mechanicznie, zabiera gaz ze zbiornika i wtłacza go do saturatora. Niekiedy między pompką a saturator wprowadza się jeszcze jeden cylinder do oczyszczania gazu, wypełniony węglem ziarnistym.

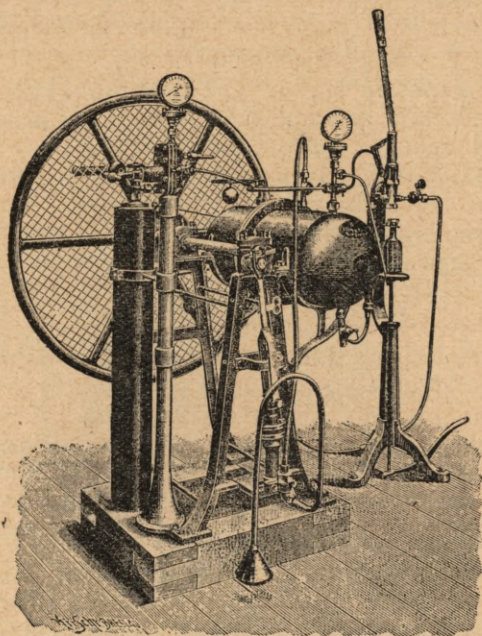
Za pomocą odpowiedniej kombinacji rur i kurków ta sama pompka służyć może jednocześnie do zasilania saturatora wodą.

Maszyny systemu podóznego są dogodne w użyciu z tego względu, że pozwalają na zaoszczędzenie nadmiaru gazu, jaki po skończonej robocie pozostaje w maszynie.



Gaz ten za pomocą pompki może być odprowadzony napowrót do zbiornika, skąd znowu wtłoczony do saturatora. W maszynach tych ciśnienie gazu w saturatorze jest dwójakiego rodzaju: chemiczne bezpośrednio z płuczek i mechaniczne z gazometru.

Płuczki składają się przynajmniej z 3-ch małych cylindrów, wybielonych cyną. Za pomocą rurek płuczki połączone są z wywiązywaczem, z drugiej strony z saturatorem. Prócz tego na obydwóch końcach mają hermetycznie zamykane otwory do wlewania



Rys. 101

i wylewania płynów, przeznaczonych do oczyszczania bezwodnika węglowego. W system rurek wstawiony jest manometr oraz kłapa bezpieczeństwa.

Płuczki powinny być całkowicie wypełnione: jedna 10% roztworem siarkanu żelazawego, druga roztworem nadmanganianu potasowego, trzecia roztworem dwuwęglanu sodowego.

W maszynach tego rodzaju bezwodnik węglowy wywiązuje się z magnezytu działaniem kwasu siarkowego.

Ponieważ otrzymywanie bezwodnika węglowego w fabrykach wód mineralnych przeszło już do historii, przeto szczegółowiej opisywać nie będę.

Maszyny do płynnego bezwodnika węglowego są w budowie swej znacznie prostsze od poprzednich. Robota

postępuje tu prędzej, ponieważ prężność już gotowego bezwodnika węglowego płynnego, zamkniętego w butli, sama wywiera ciśnienie na wodę w saturatorze (rys. 101).

Ważną także zaletą jest to, że bezwodnik węglowy, przechodząc ze stanu płynnego w gazowy, zabiera znaczną ilość otaczającego ciepła, skutkiem czego ochładza wodę i tem samem ułatwia nasycenie jej gazem.

Uwolniony z butli bezwodnik węglowy, zamieniając się w gaz, wywiera znaczne ciśnienie. Aby uchronić saturator od rozerwania, jakieby skutkiem raptownego ciśnienia nastąpić mogło, umieszcza się na butli wentyl redukcyjny, który automatycznie reguluje równomierny dopływ gazu do maszyny. Za pomocą rurki przewodniej gaz wciska się do saturatora miedzianego, wewnątrz dokładnie wybielonego cyną i wypróbowanego na ciśnienie conajmniej 12 atmosfer.

Stosownie do tego, czy maszyna przeznaczona jest do wyrobu wód mineralnych sztucznych, czy tylko do wody nasyconej gazem t. j. wody sodowej, saturatory bywają rozmaitego wymiaru.

Maszyny, przeznaczone wyłącznie tylko do wyrobu wody sodowej oraz lemoniad, nie potrzebują zbyt obszernego saturatora. W miarę bowiem ściągania wody do butelek, pompka zasila maszynę świeżą wodą ze zbiornika i tym sposobem można wyrabiać wodę bez przerwy.

Saturatory do wyrobu wód mineralnych muszą z konieczności być większe, mają zazwyczaj kształt wydłużonych miedzianych cylindrów o określonej pojemności. Najdogodniejsze saturatory są pojemności 60 — 120 litrów, t. j., aby po wypuszczeniu z maszyny niezbędnej ilości wody pozostałość wyrażała się w liczbach okrągłych np. 50, 100 litrów.

Wzdłuż cylindra na osi obraca się mieszadło dwuskrzydłowe, poruszane zapomocą korby ręką, albo mechanicznie. Saturator zaopatrzony jest w wodowskaz, manometr i klapę bezpieczeństwa.

Przy fabrykacji na dużą skalę korzystnie jest używać maszyn o dwóch lub więcej saturatorach.

Zupełnie od poprzednich różne są t. zw. a p a r a t y k o l u m n o w e (rys. 102).

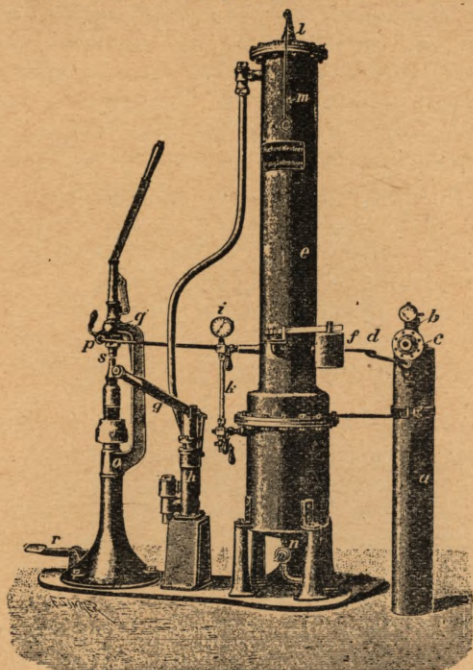
Aparaty te różnią się głównie tem od poprzednich, że mają kształt kolumny i nie posiadają mieszadła.

Woda lub roztwór soli zostają wprowadzone za pomocą pompki górą do kolumnowego saturatora. Tu dla osiągnięcia większej powierzchni płyn ścieka po tafelkach szklanych, lub przez odpowiedni natrysk zostaje rozpylony. Z dołu, w kierunku przeciwnym prądowi wody, przepływa z butli bezwodnik węglowy, którego ciśnienie reguluje się odpowiednio przez wentyl redukcyjny.

Wskutek zwiększonej w ten sposób powierzchni wody nasycenie jest bardzo dokładne, bez żadnej pomocy z zewnątrz i produkt gotowy sływa do dolnej części aparatu, skąd rurkami przewodniemi

ściąga się go do butelek. Powietrze z wody, wyciśnięte przez bezwodnik węglowy, gromadzi się w górnej części kolumny i przez wentyl może być łatwo usunięte z aparatu.

Przyrządzanie wód mineralnych. Zanim nowa maszyna zostanie puszczona w ruch, należy ją wypłukać i przekonać się, czy wszystkie części są szczelnie dokręcone. Do wypłukania maszyny rozpuszcza się 1 kg. sody krystalicznej w wodzie ciepłej, roztwór ten wlewa do naczynia, w którym zanurzony jest smok



Rys. 102

pompy. Po zamknięciu wszystkich kurków z wyjątkiem tego, którym woda dostaje się do saturatora, puszcza się w ruch pompę. Jednocześnie należy otworzyć klapę bezpieczeństwa, aby powietrze mogło ująć na zewnątrz. Pompuje się płyn tak długo, aż zacznie się przelewać. Pozostawia się na pół godziny w spokoju, poczem wylewa się płyn przez wyciśnięcie bezwodnikiem węglowym. W tym celu zakręca się najpierw wentyl redukcyjny, poczem za pomocą klucza otwiera butlę z bezwodnikiem węglowym i w chwili, gdy wskazówka manometru stanie na 1 atm., wpuszcza się gaz do saturatora i otwiera kurki, aby woda wypłynęła.

Przemycanie powtarza się czystą wodą aż maszyna będzie zupełnie czysta.

Aby przekonać się, czy maszyna jest zupełnie szczelna, napeł-





nia się saturator wodą, zamyka kurek powietrzny i pompuje dotąd, aż manometr wskaże 8 atm. ciśnienia. Ciśnienie to otrzymuje się już po 2 — 3 obrotach koła, należy więc postępować ostrożnie. Wskazówka manometru stać powinna wtedy nieruchomo na liczbie, do której doprowadzone zostało ciśnienie. Gdyby pokazała się na zewnątrz woda, należy śruby podokręcać.

Przystępując po raz pierwszy do roboty na nowej maszynie, należy wymierzyć pojemność saturatora po wypuszczeniu  $\frac{1}{10}$  lub  $\frac{1}{5}$  części wody. Ilość wody, jaką wypuszczać należy z saturatora, zależy od jego kształtu, a także od budowy mieszadła. Jeżeli wypuścić wody za mało, to powierzchnia stykania się wody z gazem będzie niedostateczna i ruch wody będzie za słaby, przez to pochłanianie gazu odbywać się będzie zbyt wolno. Jeżeli zaś wypuścić zbyt dużo, wtedy ilość pozostającego po robocie gazu w saturatorze będzie zbyt duża. Po kilku próbach można ustalić raz na zawsze ilość pozostającej w saturatorze wody.

Na taką ilość wody obliczać należy dodawanie roztworów soli.

Roztwory dodawane bywają do wody odrazu lub grupami przed rozpoczęciem roboty, albo też po uprzednim nasyceniu wody bezwodnikiem węglowym.

Jeżeli roztwory zostają dodane wszystkie odrazu do wody przed wypędzeniem powietrza z maszyny, to należy dodawać je w stanie bardzo rozcieńczonym, a zwłaszcza te, które złane razem tworzą osady.

Gdy niektóre sole dodawane być mogą tylko po zupełnem odpowietrzeniu wody, co zwłaszcza przy wodach żelazistych i manganowych powinno mieć miejsce, należy zgóry pewną ilość bezwodnika węglowego przeznaczyć na stracenie. Te sole, co do których nie potrzeba zachowywać ostrożności, dodaje się przed odpowietrzeniem. W tym wypadku trzeba zrobić pewną poprawkę w obliczeniu stosunku jednych i drugich soli, np. jeżeli saturator mieści 60 litrów płynu, a po odlaniu niezbędnej ilości pozostaje w nim 50 litrów, wtedy ilości soli, które dodane być mogą bez zachowywania ostrożności, obliczać należy na 60 litrów, ilość zaś żelaza i manganu na 50 litrów.

Straty gazu i poprawiania rachunku można uniknąć przy pomocy t. zw. domieszyczacza t. j. przyrządu, który wkręcony w otwór saturatora, pozwala na wlanie do niego roztworów nawet wtedy, gdy woda znajduje się w nim pod ciśnieniem.

Ale nawet przy użyciu tego przyrządu należy roztwory soli żelazowych i manganowych wlewać oddzielnie, gdy już inne roztwory zostały wprowadzone do saturatora. Ściąga się z maszyny odpowietrzonego i gazem nasyconego płynu taką ilość, ile mieści domieszyczacza, dodaje roztworów soli żelazowych lub manganowych, i wlewa do domieszyczacza, unikając skłócania płynu.

Zachowanie tych ostrożności jest niezbędne przy wodach żelazistych, ponieważ nawet najmniejsza ilość powietrza w wodzie mineralnej spowoduje powstawanie kłaczkowatych osadów.

Bieg fabrykacji wód mineralnych jest następujący: napełnia się saturator wodą aż do kreski, zaznaczonej na wodowskazie. Jeżeli do wody trzeba dolać roztworów soli, to ilość wody z roztworami nie powinna przyjąć poziomu ponad kreskę. Po zamknięciu saturatora ustawia się wentyl redukcyjny na  $4\frac{1}{2}$ —5 atm., wpuszcza bezwodnik węglowy do maszyny i dotąd obraca mieszadło, aż manometr saturatora pokaże to samo ciśnienie. Wówczas przerywa się dalszy dopływ bezwodnika węglowego, otwiera kurek górny i, mieszając ciągle, wypuszcza powietrze, zebrane nad poziomem wody w saturatorze. Kurek pozostawia się otwarty dotąd, aż wskazówka stanie na 0.

Po dwukrotnem, a czasami nawet czterokrotnem (wody żelaziste) wypuszczeniu powietrza, wtłacza się jeszcze tyle bezwodnika węglowego, aby manometr wykazał żadaną ilość atmosfer ciśnienia. Wtedy przerywa się dopływ bezwodnika węglowego i obraca przez 5 minut mieszadło.

Jest szybki i dokładny sposób rozpoznania, czy woda mineralna zawiera powietrze. Jeżeli woda, nalana do czystej i suchej szklanki, silnie się burzy, jest klarowna, i od ścian szklanki odbijają się w szybkim tempie duże perełki gazu, wtedy wodę uważać można za pozbawioną powietrza. Jeżeli zaś woda jest mniej lub więcej mętnawa, perełki, przylegające do szklanki są drobne i tylko powoli i z trudnością odrywają się od ścian naczynia, to będzie to dowodem niezawodnym, że woda zawiera powietrze.

Wody mineralne, rozlewane do butelek, nasycą się bezwodnikiem węglowym pod ciśnieniem 3 atm., aby w butelkach było ciśnienie  $2\frac{1}{2}$  atm. Dla wody w syfonach potrzeba ciśnienia 4—5 atm., zaś w balonach 6—8 atmosfer.

Wysokość ciśnienia gazu, jaką stosować należy, jest w zależności od temperatury wody nasycanej. Wiadomo, że im wyższa jest temperatura wody, tem bardziej zmniejsza się zdolność pochłaniania gazu. To też poważne fabryki sztucznie oziębiają wodę do  $+ 10^{\circ}$  C.

Woda jest w stanie pochłonać:

		w t. 3—8°	w t. 10—15°	w t. 16—20°	
pod ciśnieniem	zwykłym c.	$1\frac{1}{4}$	1	1	obj. CO <sub>2</sub>
"	1 atm.	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{3}{4}$	" "
"	2 "	$3\frac{1}{2}$	3	$2\frac{3}{4}$	" "
"	3 "	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{3}$	" "
"	4 "	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	" "
"	5 "	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{2}{3}$	$4\frac{1}{8}$	" "
"	6 "	$5\frac{2}{3}$	5	$4\frac{1}{3}$	" "

Na każde 6 stopni różnicy w temperaturze oblicza się  $\frac{1}{2}$  atmosfery ciśnienia.

Roztwory soli do wód mineralnych. Przyrządzenie i przechowywanie roztworów soli, potrzebnych do fabrykacji wód mineralnych sztucznych, wymaga naukowego przygotowania i dlatego od kierowników takich fabryk wymagane są kwalifikacje dyplomowanego farmaceuty.

Wszystkie roztwory powinny być przygotowywane z wodą przekroploną, sole odważane, natomiast woda i gotowy roztwór mierzone. Ilość soli najczęściej podana jest jako bezwodnej, odważając sól krystaliczną, należy wody krystalizacyjnej nie liczyć, np. do otrzymania 10%-go roztworu jakiegokolwiek soli odważa się 100 g. danej soli lub odpowiednio więcej, jeżeli sól zawiera wodę krystalizacyjną, rozpuszcza najpierw w mniej więcej 800 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, a gdy sól całkowicie będzie rozpuszczona, dopiero wtedy dopełnia się wodą do 1000 cm<sup>3</sup>.

W celu łatwiejszego obliczania, roztwory bywają przyrządzane w stosunkach dziesiętnych 1:10, 1:100, 1:1000, czasami 1:20, zależnie od rozpuszczalności soli i od tego, czy dany roztwór trzeba odmierzać większymi czy mniejszymi porcjami.

Ponieważ przy odważaniu soli zbyt suchej (z czasem wietrzeje) lub wilgotnej (przyciąga wilgoć), mogą zachodzić pomyłki, przeto gotowy roztwór trzeba zawsze sprawdzać areometrem na ciężar właściwy.

Przy rozcieńczaniu roztworów należy posługiwać się następującym równaniem:

$$X = \frac{P \cdot S_2 (S - S_1)}{S \cdot (S_1 - S_2)}$$

P = ciężar całej ilości roztworu, mającego być rozcieńczonym;

S = ciężar właściwy roztworu powyższego;

S<sub>1</sub> = ciężar właściwy roztworu żądanego;

S<sub>2</sub> = ciężar właściwy wody;

X = ilość na wagę wody, potrzebna do rozcieńczenia.

Roztwory powinny być przechowywane w naczyniach szklanych, szczelnie zakorkowanych. Roztwory soli żelazawych, manganawych, bromowych i jodowych należy przyrządzać *ex tempore*.

Ponieważ roztwory do wód mineralnych są przyrządzane w dużych ilościach, przeto dla łatwiejszego odmierzenia ich należy połączyć butle z biuretami, jak to się robi przy roztworach do miareczkowania. Aby dwutlenek węgla, zawarty w powietrzu, nie dostawał się do roztworów, należy w korku, zamykającym butel, wstawić rurkę, wypełnioną wapnem palonem.

Nie wszystkie związki chemiczne, które powinny być w wodzie mineralnej, fabrykant dodaje jako gotowe, wiele z nich musi dopiero przyrządzić przez kombinację dwóch innych roztworów, czyli przez t. zw. podwójną wymianę.

Przez wzajemne oddziaływanie na siebie różnych roztworów powstają osady, które o tyle tylko łatwo i prędko rozpuszczają się w wodzie, nasyconej bezwodnikiem węglowym, o ile będą świeżo strącone. Do takich związków należą przedewszystkiem nierozpuszczalne w wodzie zwyczajnej węglany ziem alkalicznych, które wchodzi do składu prawie każdej wody mineralnej. Gdyby wprowadzić sól taką do saturatora w stanie gotowym, to zamulowałyby się nią

rukki i pomimo usiłowań nie dałoby się ich rozpuścić. Z tego powodu należy związki te strącać z roztworów przez podwójną wymianę w samej maszynie, gdzie powstaje osad świeżo trącony, bardzo subtelny, który łatwo rozpuszcza się w wodzie z bezwodnikiem węglowym.

Przy kombinowaniu roztworów trzeba mieć na uwadze to, że jednocześnie z osadem powstają inne związki uboczne. Jeżeli np. do otrzymania 50 g. węglanu wapniowego wzięto 55,5 g. chlorku wapniowego i 53 g. węglanu sodowego, rozumie się w postaci rozcieńczonych roztworów, to obok 50 g. węglanu wapniowego, powstaje 58,5 chlorku sodowego.

Jeżeli woda mineralna, do której przyrządzono powyższy węglan wapniowy, ma zawierać chlorek sodowy, to powstały przy reakcji chlorek sodowy należy wliczyć do rachunku, jeżeli zaś woda nie zawiera chlorku sodowego, to w takim razie osad węglanu wapniowego zbiera się na sączku, przemywa i w stanie mokrym wprowadza do maszyny.

Sole, wchodzące w skład danej wody mineralnej, stosownie do własności chemicznych, zostają podzielone na grupy oznaczone Nr. 1, 2, 3 i t. d. i w takim porządku są wlewane do maszyny.

Niektóre związki są dodawane zupełnie oddzielnie, jak arsenin sodowy, sole żelazawe, manganawe i siarkowódór.

Najczęściej używane roztwory, które powinny być w zapasie:

*Acidum hydrochloricum dilutum 1—10* (HCl = 36,5):  
*Acidi hydrochlorici puri* (p. s. 1.126 w t° 15°) 10  
*Aquae destillatae* 15

otrzymuje się roztwór o c. wł. 1.0502 zawierający 10% chlorowodoru.

Zawartość HCl w roztworze wodnym w t° 15°.

(G. Lunge i L. Marchlewskiej).

HCl %	C. wł.	HCl %	C. wł.	HCl %	C. wł.	HCl %	C. wł.
0,16	1,0008	11,18	1,056	21,92	1,111	31,52	1,161
1,15	1,0059	12,19	1,061	22,86	1,116	31,90	1,163
2,14	1,0109	13,19	1,066	23,82	1,121	32,49	1,166
3,12	1,0159	14,17	1,071	24,78	1,126	33,46	1,171
4,13	1,021	15	1,0752	25	1,1271	34,42	1,176
5	1,0253	15,16	1,076	25,75	1,131	35	1,179
5,15	1,026	16,15	1,081	26,70	1,136	35,39	1,181
6,15	1,031	17,13	1,086	27,66	1,141	36,31	1,186
7,15	1,036	18,11	1,091	28,61	1,146	37,23	1,191
8,16	1,041	19,06	1,096	29,57	1,151	38,16	1,196
9,16	1,046	20	1,1005	30	1,1532	39,11	1,201
10	1,0502	20,01	1,101	30,55	1,156		
10,17	1,051	20,97	1,106	31,326	1,160		

Acidum sulphuricum dilutum 1—10.

Acidi sulphurici puri 1  
 Aquae destillatae 7

otrzymuje się roztwór o c. wł. 1.085, zawierający 10% kwasu siarkowego,  $H_2SO_4$ .

Zawartość  $H_2SO_4$  oraz  $SO_3$  w roztworze wodnym  
 (B i n e a u).

$H_2SO_4$ %	$SO_3$ %	C. wł. w t° 15°	$H_2SO_4$ %	$SO_3$ %	C. wł. w t° 15°
1.0	0.816	1.007	59.6	48.7	1.498
5.4	4.5	1.036	61.1	50.0	1.514
10.9	8.9	1.075	62.6	51.1	1.530
16.3	13.3	1.116	63.9	52.2	1.546
22.4	18.3	1.161	65.4	53.4	1.563
28.3	23.1	1.209	66.9	54.6	1.580
34.8	28.4	1.262	68.4	55.8	1.597
38.9	31.8	1.296	70.0	57.1	1.615
41.6	34.0	1.320	71.6	58.4	1.634
43.0	35.1	1.332	73.2	59.7	1.652
44.3	36.2	1.345	74.7	61.0	1.671
45.5	37.2	1.357	76.3	62.0	1.691
46.9	38.3	1.370	78.0	63.6	1.711
48.4	39.5	1.383	79.8	65.1	1.732
49.9	40.7	1.397	81.7	66.7	1.753
51.2	41.8	1.410	83.9	68.5	1.774
52.5	42.9	1.424	86.3	70.4	1.796
54.0	44.1	1.438	89.5	73.0	1.819
55.4	45.2	1.453	91.8	74.9	1.830
56.9	46.4	1.468	94.5	77.1	1.837
58.2	47.5	1.483	100.0	81.6	1.842

Solutio Amonii chlorati ( $NH_4$ . Cl = 53.5) 1 — 10.

Ammonii chlorati 1  
 Aquae destillatae 9

Roztwór posiada c. wł. 1,03081.

Solutio Barii chlorati ( $BaCl_2=208$  v.  $BaCl_2+2H_2O=241$ )  
 1 — 10.

Barii chlorati crystallisati 1  
 Aquae destillatae 9

Roztwór posiada c. wł. 1.080.

Solutio Calcii chlorati ( $\text{CaCl}_2 = 111$  v.  $\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 219$ ) 1 — 10.

Calcii chlorati sicci	2
Aquae destillatae	13
Acidi hydrochlorici	q. s.

Kwasu chlorowodorowego dodaje się tyle, aby roztwór oddziaływał lekko kwaśno; c. wł. posiada 1.089.

Solutio Ferri sulfurici ( $\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} = 278$ ) 1 — 10.

Ferri sulfurici	28
Aquae destillatae	125

Roztwór powinien być przezroczysty i lekko zielonkawy. Gdyby roztwór był zielono-żółty, należy go wyklócić z żelazem sproszkowanym i szybko przesączyć.

Solutio Kalii carbonici ( $\text{K}_2\text{CO}_3 = 138$ ) 1 — 10.

Kalii carbonici	10
Aquae destillatae	81

C. wł. roztworu 1.09278.

Solutio Kalii chlorati ( $\text{KCl} = 74.5$ ) 1 — 10.

Kalii chlorati sicci	1
Aquae destillatae	9

C. wł. roztworu 1.06580.

Solutio Lithii chlorati ( $\text{LiCl} = 42.5$  v.  $\text{LiCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 78.5$ ) 1 — 10.

Lithii chlorati sicci	1
Aquae destillatae	9

C. wł. roztworu 1.058.

Solutio Magnesii chlorati ( $\text{MgCl}_2 = 95$  v.  $\text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 203$ ) 1 — 10.

Magnesii chlorati sicci	1
Aquae destillatae	9
Acidi hydrochlorici	q. s.

Do roztworu dodaje się kwasu chlorowodorowego do słabo kwaśnego oddziaływania, następnie przesącza się roztwór przez węgiel. C. wł. 1.08592.

Solutio Magnesii sulfurici ( $\text{MgSO}_4 = 120$  v.  $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} = 246$ ) 1 — 10.

Magnesii sulfurici cryst.	41
Aquae destillatae	159
Acidi sulfurici diluti	q. s.

Kwasu siarkowego rozcieńczonego dodaje się bardzo niewielką ilość do słabo kwaśnego odczynu (5 — 6 kropel). C. wł. 1.10529.

Solutio Mangani sulfurici ( $\text{MnSO}_4 = 151$  v.  $\text{MnSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = 233$ ) 1 — 10.

Mangani sulfurici cryst. 147.68 g.  
Aquaе destillatae ad 1000  $\text{cm}^3$ .

C. wł. roztworu 1.103.

Solutio Natrii bromati ( $\text{Na.Br} = 103$  v.  $\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{O} = 139$ ) 1 — 10.

Natrii bromati sicci 1  
Aquaе destillatae 9

Roztwór należy przyrządzać ex tempore. C. wł. 1.091.

Solutio Natrii bicarbonici ( $\text{NaHCO}_3 = 84$ ) 1 — 20.

Natrii bicarbonici sicci 1  
Aquaе destillatae 19

Roztwór powinien być przyrządzony w niewielkiej ilości na czas niedługi. C. wł. 1.040.

Solutio Natri chlorati ( $\text{NaCl} = 58,5$ ) 1 — 10.

Natrii chlorati sicci 1  
Aquaе destillatae 9

C. wł. roztworu 1.07335.

Solutio Natri fluorati ( $\text{NaF} = 42$ ) 1 — 100.

Natrii fluorati 1  
Aquaе destillatae 99

Roztwór przyrządza się ex tempore.

Solutio Natri phosphorici ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 142$  v.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12\text{H}_2\text{O} = 358,240$ ) 1 — 20.

Natrii phosphorici sicci 1  
Aquaе destillatae 19

C. wł. roztworu 1.061.

Solutio Natrii silicici ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 122$ ).

Acidi silicici 94,4  
Natrii hydrooxydati 100  
Aquaе destillatae q. s.

Ogrzewa się w kotle, najlepiej pod ciśnieniem. Wody dodaje się tyle, aby roztwór posiadał c. wł. 1.105 — 1.107.

Solutio Natrii sulfurici ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142$  v.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O} = 322$ ) 1 — 20.

Natrii sulfurici cryst. 17  
Aquaе destillatae 116

C. wł. roztworu 1.046.



Solutio Strontii chlorati ( $\text{SrCl}_2 = 158,6$  v.  $\text{SrCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 $= 266,6$ ) 1 — 10.

Strontii chlorati cryst.	20
Aquae destillatae	98

C. wł. roztworu 1.093.

Zasady obliczania przepisów. Nie wszystkie wody mineralne naturalne, będące w powszechnem użyciu, są należycie analizowane. Wyniki analiz, nie sprawdzane od lat kilkudziesięciu, dają nieraz mylny pogląd na skład wody skutecznej i naśladowanie jej w takim wypadku jest niemożliwe.

Analiza wykazuje ilościowo anjony i kationy, natomiast powiązanie ich w sole jest dowolne. Również niema żadnej pewności, czy przy naśladowaniu wody mineralnej naturalnej rozkład dolanych do wody roztworów odbędzie się według przewidzianych przez nas procesów, czy też pójdzie może inną drogą. O to jednak troszczyć się nie należy, aby tylko ilość dodanych do wody zasad i kwasów była w takim stosunku, w jakim analiza znalazła je w wodzie naturalnej i aby wszystkie zostały dokładnie przeprowadzone do roztworu.

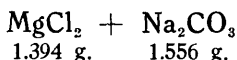
Zasady układania schematów podał Dr. Raspe w swoim klasycznym dziele, p. t.: *Heilquellen-Analysen für normale Verhältnisse und zur Mineralwasserfabrikation* i do przyjętych przez siebie norm przystosował wszystkie analizy wód mineralnych, jakie przez różnych chemików w rozmaitych czasach były dokonane. Według tych prawideł należy przedewszystkiem kombinacje w wodzie sprowadzić do najprostszyc, a ilość ich ograniczyć do minimum, trzymając się tej zasady, aby najpierw kombinować i wyliczać związki najtrudniej rozpuszczalne w wodzie, stopniowo przechodząc do coraz łatwiej rozpuszczalnych. Autor wylicza więc glinę i krzemionkę; bezwodnik węglowy łączył pod postacią dwuwęglanów z żelazem, manganem, wapniem i sodem; kwas siarkowy wiązał z barem, strontem, wapniem, potasem, magnezem i sodem; chlor — z litem, amonem, sodem, magnezem, wapniem. Jod, brom, fluor, siarkę związaną, kwas fosforowy, arsenawy, borny łączył zawsze z sodem, miedź — z kwasem siarkowym, lit, rubid, cez i amon — z chlorem. Siarkowodór wszędzie jest podany jako taki.

Ujednostajnienie metod przyrządzania wód mineralnych sztucznych jest rzeczą wielkiej wagi. Lekarz, przepisujący pacjentowi wodę mineralną, powinien mieć pewność, że chory otrzyma zawsze produkt jednakowy.

Obliczenie przepisów na wody mineralne według wyników analizy chemicznej powinno być dokonane metodycznie. Przy obliczaniu należy brać pod uwagę, jakie związki mogą być przez inne zastąpione i jakie przy tej kombinacji powstaną produkty uboczne. Ilości zarówno jednych jak i drugich powinny być ściśle cząsteczkowe.



Jeżeli np. z przepisu wypada, aby w wodzie mineralnej znajdowało się 1,233 g. węglanu magnezowego, to ilość taką można otrzymać w roztworze, biorąc:



Obok jednak żądanej ilości  $\text{MgCO}_3$ , 1,233 g. otrzymamy jeszcze, jako produkt uboczny, 1,717 g.  $\text{NaCl}$ , którą to ilość trzeba potrącić od ogólnej ilości chlorku sodowego, jaka się w danej wodzie znajduje. Jeżeli i przy innych wymianach podwójnych, zachodzących w tejże wodzie, otrzymamy także ubocznie chlorek sodowy, to wszystkie te ilości trzeba zsumować i odpowiednią liczbę odjąć od ogólnej liczby chlorku sodowego.

Przepisy na wody mineralne sztuczne obliczone są w gramach na 100 litrów wody. W przepisach tych części składowe podzielone są na grupy, tak, aby zmieszane ze sobą roztwory nie tworzyły osadów. Do saturatora wlewa się w porządku kolejnym każdą grupę roztworów oddzielnie.

Aby skontrolować, czy dana woda mineralna jest prawidłowo przyrządzona, należy zrobić szczegółową analizę jakościową i ilościową, co jest uciążliwe i kosztowne. Dla tego śmiało rzec można, że produkty fabryk wód mineralnych sztucznych są bez kontroli. Polegać należy jedynie na zaufaniu do fabrykanta. Brak jednak kontroli powodować może zaniedbywanie się fabryk, i przez to produkty ich stać się mogą niejednolite. O celowym fałszowaniu wód mineralnych sztucznych mowy być nie może, ponieważ zaoszczędzony koszt przez niedodanie jakiejkolwiek soli, wchodzącej w skład wody, nie przedstawia znaczniejszej wartości. Może być tylko mowa o niedopatrzaniu lub zaniedbaniu.

Żeby dać możność szybkiego ocenienia wartości wody mineralnej sztucznej, podjęto w Zakładzie Farmacji stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego opracowanie takiej metody. Wychodząc z założenia, że każda woda mineralna, jako roztwór soli, posiada pewne stałe fizyczne jak ciężar właściwy, załamanie światła (refrakcja), punkt zamarzania, punkt wrzenia, opór elektryczny, napięcie powierzchniowe i t. p., zbliżone do stałych fizycznych wód mineralnych naturalnych, czynione są oznaczenia tych stałych w całym szeregu wód mineralnych sztucznych, obecnie wyrabianych, oraz stwarzanie wzorcowych wód mineralnych sztucznych, najbardziej składem swym zbliżonych do wód mineralnych naturalnych.

Być może, że oznaczenie ciężaru właściwego i punktu zamarzania wystarczy do ocenienia produktu, co by znakomicie ułatwiło kontrolę.

Możność łatwego i szybkiego skontrolowania wód mineralnych sztucznych zmusi fabrykantów do ścisłości, jednolitości wyrobu, co doskonale wpłynie na zaufanie ze strony lekarzy i leczących się.

Przyjęto w fabrykach następujące przepisy wyrobu wód mineralnych sztucznych, obliczone na 100 litrów wody przekroplonej. Po nalaniu wody do maszyny i odpowietrzeniu dodaje się sole w rozтворach w oznaczonej poniżej kolei.

### Apollinaris.

I.	Solutionis Natrii bicarbonici . . . . .	4340	g.
	"    "    chlorati . . . . .	44,7	"
	"    "    silicici . . . . .	27,85	"
II.	Solutionis Calcii chlorati . . . . .	289,45	"
III.	Magnesii carbonici hydrati . . . . .	42,77	"
	Solutionis Magnesii sulfurici . . . . .	167,31	"
IV.	Solutionis Ferri sulfurici . . . . .	29,00	"
	Acidi hydrochlorici . . . . .	1,66	"

Przepis ten powstał z następującego rachunku: według tablic R a s p e' g o w 100.000 cz. wody A p p o l i n a r i s znajduje się:

Natrium bicarbonicum (NaO.2CO <sub>2</sub> ) . . . . .	135,21	
"    chloratum . . . . .	37,65	
"    sulfuricum . . . . .	21,28	
Calcium bicarbonicum . . . . .	37,55	= CaCl <sub>2</sub> 28,945 + NaO.2CO <sub>2</sub> 36,048 —
		— NaCl 30,509
Magnesium bicarbonicum . . . . .	57,52	= MgSO <sub>4</sub> 16,731 + NaO.2CO <sub>2</sub> 20,913 —
		— Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 19,798 + MgCO <sub>3</sub> .8H <sub>2</sub> O 42,773
Ferrum bicarbonicum . . . . .	1,67	= FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O 2,902 + NaO.2CO <sub>2</sub>
		1,566 — Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1,482
Acidum silicicum . . . . .	1,37	= Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 2,7856 + HCl 1,6668 —
		— NaCl 2,6715
	<hr/>	
	292,25	

W celu otrzymania więc 100 litrów wody sztucznej potrzeba:

Natrium bicarbonicum (NaO.2CO <sub>2</sub> ) . . . . .	135,21	+	36,048 + 20,913 + 1,566 = 193,737 =
			= 216,985 NaHCO <sub>3</sub>
"    chloratum . . . . .	37,65	—	(30,509 + 2,6715) = 4,4695
"    sulfuricum . . . . .	21,28	—	(19,798 + 1,482) = 0
Calcium chloratum . . . . .			28,945
Magnesium carbonic. hydr. . . . .			42,773
"    sulfuricum . . . . .			16,731
Ferrum sulfuricum cryst. . . . .			2,902
Natrium silicicum . . . . .			2,7856
Acidum hydrochloricum . . . . .			1,6668

### Bilińska.

I.	Solutionis Natrii phosphorici . . . . .	7,22	g.
	"    "    silicici . . . . .	93,98	"
	"    Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	222,78	"
	"    Natrii sulfurici . . . . .	843,10	"
	"    "    carbonici 1:10 . . . . .	3502,14	"
II.	"    Strontii chlorati . . . . .	0,98	"
	"    Calcii carbonici . . . . .	7,88	"
	"    "    chlorati . . . . .	355,58	"
III.	"    "    Aluminis 1:10 . . . . .	17,07	"
	"    "    Magnesii sulfurici . . . . .	222,66	"
IV.	"    "    Ferri sulfurici . . . . .	2,81	"
	"    Acidi sulfurici . . . . .	6,16	"

**Emska (K r ä n c h e n).**

I.	Solutionis	Natrii jodati 1:10 . . . . .	0,022	g.
	"	" bromati 1:10 . . . . .	0,340	"
	"	" phosphorici . . . . .	3,228	"
	"	" sulfurici . . . . .	6,325	"
	"	Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	36,773	"
	"	Natrii silicici . . . . .	101,142	"
	"	" chlorati . . . . .	517,233	"
	"	" carbonici . . . . .	1734,006	"
II.	"	Aluminii chlorati 1:10 . . . . .	0,127	"
	"	Barii " . . . . .	1,039	"
	"	Strontii " . . . . .	1,939	"
	"	Ammonii " . . . . .	1,797	"
	"	Magnesii " . . . . .	153,618	"
	"	Calcii " . . . . .	166,634	"
III.	"	Lithii carbonici 1:100 . . . . .	25,380	"
	Acidi hydrochlorici . . . . .		6,0519	"
	Solutionis Mangani sulfurici . . . . .		0,242	"
	" Ferri sulfurici . . . . .		3,455	"

**Fachingen.**

I.	Solutionis	Natrii jodati . . . . .	0,01	g.
	"	" bromati . . . . .	0,24	"
	"	" biborici 1:10 . . . . .	0,54	"
	"	Ammonii chlorati . . . . .	1,52	"
	"	Natrii nitrici 1:10 . . . . .	0,96	"
	"	" silicici . . . . .	51,85	"
	"	Kalii carbonici . . . . .	74,78	"
	"	Natrii carbonici 1:10 . . . . .	3056,65	"
II.	"	Barii chlorati . . . . .	0,31	"
	"	Strontii chlorati . . . . .	3,33	"
	"	Magnesii chlorati . . . . .	82,14	"
	"	Calcii chlorati . . . . .	482,00	"
III.	"	Magnesii sulfurici . . . . .	22,47	"
	Magnesii carbonici . . . . .		47,69	"
IV	Solutionis	Lithii carbonici 1:100 . . . . .	45,40	"
	Acidi hydrochlorici . . . . .		3,10	"
	Solutionis	Ferri sulfurici . . . . .	9,06	"
	"	Mangani sulfurici . . . . .	12,29	"

**Karlsbadzka.**

I.	Solutionis	Natrii jodati . . . . .	0,013	g.
	"	" bromati . . . . .	1,180	"
	"	" fluorati 1:100 . . . . .	34,400	"
	"	" phosphorici . . . . .	0,980	"
	"	Kalii sulfurici . . . . .	93,310	"
	"	Natrii silicici . . . . .	152,760	"
	"	" chlorati . . . . .	671,100	"
	"	" carbonici . . . . .	1876,590	"
	"	" sulfurici . . . . .	4053,060	"
II.	"	Strontii chlorati . . . . .	0,978	"
	"	Aluminii chlorati . . . . .	0,573	"
	"	Calcii chlorati . . . . .	347,070	"
III.	"	Magnesii sulfurici . . . . .	254,650	"
IV.	"	Lithii carbonici 1:100 . . . . .	26,000	"
	Acidi sulfurici . . . . .		10,017	"
	Solutionis	Mangani sulfurici . . . . .	1,513	"
	"	Ferri sulfurici . . . . .	8,436	"

**Kissingen (R a k o c z y).**

I.	Solutionis	Natrii bromati . . . . .	4,690 g.
	"	Lithii chlorati . . . . .	7,160 "
	"	Natrii silicici . . . . .	49,590 "
	"	Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	116,560 "
	"	Natrii sulfurici . . . . .	1749,500 "
	"	" carbonici . . . . .	1142,340 "
	"	" chlorati . . . . .	4057,550 "
II.	"	Aluminii chlorati . . . . .	5,340 "
	"	Ammonii chlorati . . . . .	6,510 "
	"	Strontii chlorati . . . . .	12,560 "
	"	Magnesii chlorati . . . . .	771,270 "
III.	"	Calcii chlorati . . . . .	1433,690 "
	"	Mangani sulfurici . . . . .	5,760 "
	"	Ferri sulfurici . . . . .	50,660 "
		Acidi sulfurici . . . . .	3,250 "

**Marienbadzka (K r e u z b r u n n e n).**

I.	Solutionis	Natrii jodati . . . . .	0,011 g.
	"	" bromati . . . . .	1,300 "
	"	" phosphorici . . . . .	7,400 "
	"	Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	62,760 "
	"	Natrii silicici . . . . .	102,660 "
	"	" chlorati . . . . .	1158,760 "
	"	" carbonici . . . . .	1951,900 "
	"	" sulfurici . . . . .	8421,600 "
II.	Solutionis	Aluminii chlorati . . . . .	0,490 "
	"	Strontii chlorati . . . . .	0,530 "
	"	Ammonii chlorati . . . . .	6,240 "
	"	Calcii chlorati . . . . .	588,650 "
III.	Solutionis	Magnesii sulfurici . . . . .	505,740 "
IV.	Solutionis	Lithii carbonici 1:100 . . . . .	149,000 "
		Acidi sulfurici . . . . .	6,732 "
	Solutionis	Mangani sulfurici . . . . .	9,700 "
	"	Ferri sulfurici . . . . .	54,920 "

**Vichy (C é l e s t i n).**

I.	Solutionis	Natrii phosphorici . . . . .	182,000 g.
	"	" silicici . . . . .	122,000 "
	"	Kalii carbonici . . . . .	238,850 "
	"	Natrii carbonici . . . . .	4201,100 "
II.	Solutionis	Strontii chlorati . . . . .	4,140 "
	"	Magnesii chlorati . . . . .	126,320 "
	"	Calcii chlorati . . . . .	356,120 "
III.	Solutionis	Magnesii sulfurici . . . . .	147,870 "
IV.	Solutionis	Ferri sulfurici . . . . .	6,950 "
		Acidi sulfurici . . . . .	6,335 "
V.	Solutionis	Natrii arsenicici . . . . .	2,000 "

**Vichy (G r a n d e G r i l l e).**

I.	Solutionis	Natrii jodati . . . . .	0,020 g.
	"	" bromati . . . . .	0,130 "
	"	" phosphorici . . . . .	8,440 "
	"	" silicici . . . . .	130,260 "
	"	Kalii sulfurici . . . . .	204,040 "
	"	Natrii chlorati . . . . .	226,860 "
	"	" carbonici . . . . .	4094,650 "

II. Solutionis	Aluminii chlorati . . . . .	2,300 „
„	Strontii chlorati . . . . .	2,490 „
„	Ammonii chlorati . . . . .	5,230 „
„	Magnesii chlorati . . . . .	39,910 „
„	Calcii chlorati . . . . .	277,530 „
III. Solutionis	Mangani sulfurici . . . . .	0,760 „
„	Ferri sulfurici . . . . .	2,810 „
Acidii sulfurici . . . . .		6,520 „

**Wiesbadeńska (K o c h b r u n n e n).**

I. Solutionis	Kalii chlorati . . . . .	182,392 g.
„	Natrii chlorati . . . . .	6191,652 „
„	„ bromati . . . . .	4,351 „
„	„ jodati . . . . .	0,017 „
„	„ sulfurici . . . . .	168,144 „
„	„ carbonici . . . . .	402,767 „
„	„ phosphorici . . . . .	0,059 „
„	„ biborici . . . . .	1,574 „
„	„ silicici . . . . .	127,518 „
„	Lithii chlorati . . . . .	23,104 „
II. Solutionis	Ammonii chlorati . . . . .	17,073 „
„	Calcii chlorati . . . . .	983,377 „
„	Barii chlorati . . . . .	1,332 „
„	Strontii chlorati . . . . .	18,943 „
„	Magnesii chlorati . . . . .	200,872 „
III. Solutionis	Ferri sulfurici . . . . .	16,129 „
„	Mangani sulfurici . . . . .	1,734 „
IV. Solutionis	Natrii arsenicici . . . . .	0,235 „

**Wildungen.**

I. Solutionis	Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	9,280 g.
„	Natrii carbonici . . . . .	29,405 „
„	„ chlorati . . . . .	7,132 „
„	„ silicici . . . . .	44,076 „
„	„ phosphorici . . . . .	0,174 „
„	„ sulfurici . . . . .	80,282 „
„	Ammonii carbonici . . . . .	0,338 „
„	Lithii carbonici . . . . .	0,483 „
II. Solutionis	Aluminii chlorati . . . . .	0,337 „
„	Barii chlorati . . . . .	0,016 „
III. Calcii carbonici . . . . .		50,829 „
„	Magnesii carbonici hydrat. . . . .	59,714 „
IV. Solutionis	Ferri sulfurici . . . . .	52,036 „
„	Mangani sulfurici . . . . .	3,058 „

**Woda gorzka Franciszka Józefa.**

I. Solutionis	Kalii sulfurici 1:10 . . . . .	6,50 g.
„	Natrii chlorati . . . . .	982,08 „
„	„ sulfurici . . . . .	43933,54 „
„	„ carbonici . . . . .	840,11 „
„	„ silicici . . . . .	21,14 „
II. Solutionis	Calcii chlorati . . . . .	1104,00 „
„	Aluminii chlorati . . . . .	13,55 „
III. Solutionis	Magnesii sulfurici . . . . .	27004,50 „
IV. Solutionis	Ferri sulfurici . . . . .	13,55 „



**Woda gorzka Hunyadi Janos.**

I. Solutionis Kalii sulfurici . . . . .	132,943 g.
"    Natrii carbonici . . . . .	904,950 "
"    "    chlorati . . . . .	286,818 "
"    "    sulfurici . . . . .	39607,086 "
"    "    silicici . . . . .	22,810 "
II. Solutionis Calcii chlorati . . . . .	1078,950 "
III. Solutionis Magnesii sulfurici . . . . .	19494,401 "
IV. Solutionis Ferri sulfurici . . . . .	4,930 "

**Woda selcerska.**

I. Solutionis Natrii jodati . . . . .	0,033 g.
"    "    bromati . . . . .	0,909 "
"    "    phosphorici . . . . .	1,612 "
"    Kalii carbonici . . . . .	4,217 "
"    Natrii nitrici . . . . .	6,110 "
"    Kalii chlorati . . . . .	17,630 "
"    "    sulfurici . . . . .	40,983 "
"    Natrii silicici . . . . .	43,208 "
"    "    carbonici . . . . .	1457,412 "
"    "    chlorati . . . . .	1648,454 "
II. Solutionis Barii chlorati . . . . .	0,207 "
"    Aluminii chlorati . . . . .	0,470 "
"    Strontii chlorati . . . . .	2,342 "
"    Ammonii chlorati . . . . .	5,227 "
"    Magnesii chlorati . . . . .	228,677 "
"    Calcii chlorati . . . . .	342,131 "
III. Solutionis Lithii carbonici 1:100 . . . . .	31,300 "
Acidi hydrochlorici . . . . .	2,229 "
Solutionis Mangani sulfurici . . . . .	0,989 "
"    Ferri sulfurici . . . . .	7,262 "

\* \* \*

Oznaczenie wartości i rodzaju wody mineralnej naturalnej, lub stwierdzenie prawidłowości przyrządzenia wody mineralnej sztucznej na podstawie ścisłej analizy chemicznej jest bardzo uciążliwe, utrudniające niekiedy poznawanie rodzimych wód, a uniemożliwiające zawsze kontrolę wód mineralnych sztucznych. Z tych względów należy stosować do poznawania wartości wody mineralnej metody uproszczone, szybkie, nie mniej jednak dokładne.

Badanie dzieli się na: f i z y c z n e i c h e m i c z n e.

Przez oznaczenie własności fizycznych stwierdza się skład cząsteczkowy roztworu, jakim jest woda mineralna; przy kontroli porównywa się je z własnościami fizycznymi wody mineralnej, badanej u źródła. Następnie oznacza się chemicznie główne składniki wody.

Nadmienić tu należy, że jest konieczna kontrola nie tylko nad wodami sztucznie przyrządzanymi, ale i naturalnymi, które bywają odrabiane w butelkach, niekiedy przez rozcieńczenie wodą zwykłą, albo przez dodawanie niektórych soli, a zwłaszcza dwuwęglanu sodowego.

## Oznaczenia fizyczne.

1. Oznaczenie współczynnika refrakcji jest ważne ze względu na badanie mineralizacji danej wody, lecz musi być dokonane nadzwyczaj dokładnie przyrządami precyzyjnymi, gdyż skala tych oznaczeń dla płynów rozciąga się tylko od 1.330 (wskaźnik wody czystej) a 1.6700.

Najlepiej używać refraktometru nurkowego ze skalą dowolną, której odczytywanie nie przedstawia trudności. Trzeba mieć tablicę porównawczą, zamieniającą podziałkę refraktometru nurkowego na współczynniki załamania, i odwrotnie.

Przy oznaczaniu refraktometrem musi być utrzymana ściśle temperatura, w której odbywa się pomiar, ponieważ najmniejsze odchylenia zmieniają oznaczenie. Do utrzymania stałej temperatury służy specjalne urządzenie i termometr bardzo czuły.

Należy oznaczenie współczynnika refrakcji robić kilkakrotnie i notować każdorazowe odczytywanie; różnić się one mogą mniej więcej o 0.1 części skali, co odpowiada średnio 3.7 jednostkom 5-go znaku dziesiętnego współczynnika refrakcji, „nd”.

2. Tonometria, ebuljoskopia, kryoskopja, przewodnictwo elektryczne. Teoria dysocjacji elektrolitycznej soli, lub jonizacji, tworzy z prawem ciśnień osmotycznych zasadnicze podstawy określeń fizycznych takich, jak: tonometria, t. j. mierzenie napięcia powierzchniowego roztworów, ebuljoskopia — mierzenie punktu wrzenia, kryoskopja — mierzenie punktu krzepnięcia i przewodnictwo elektryczne.

Wszystkie te oznaczenia są dziś w ciągłym użyciu w laboratoriach. Wody mineralne zaś są roztworami soli zdolnych do dysocjacji lub jonizacji.

Ciśnienie osmotyczne wody mineralnej może być zmierzone pośrednio przy pomocy oznaczeń tonometrycznych, ebuljoskopowych, kryoskopowych.

Wartości oznaczeń są proporcjonalne do liczby cząsteczek w jednostce objętości, jeśli sól rozpuszczona nie jest zdysocjowana; natomiast wartości te są proporcjonalne do ilości cząsteczek i jonów w jednostce objętości w wypadku, gdy sól rozpuszczona jest zdysocjowana przez rozpuszczalnik.

Przewodnictwo elektryczne zależy tylko od jonów zawartych w roztworze, jest ono proporcjonalne do ich ilości, do ich ciężaru i do ich szybkości przenoszenia się. Przewodnictwo jest więc maksymalne wtedy, gdy jonizacja jest całkowita.

A) Oznaczenie punktu zamarzania (kryoskopja). Nazwa „punkt kryoskopowy”, nadana przez Raoult, oznacza temperaturę zamarzania roztworu. Temperatura zamarzania jest funkcją cząsteczek i jonów w jednostce objętości. Punkt zamarzania będzie ten sam dla wszystkich roztworów izotonicznych, t. j. mających to samo ciśnienie osmotyczne.

Do oziębiania służy lód drobno utłuczony z solą kuchenną, jednakże lepiej jest używać mieszaniny acetonu i kwasu węglowego płynnego, albo acetonu, oziębionego najprzód, w mieszaninie soli z lodem. Tak oziębiony aceton może być umieszczony w naczyniu d'Arsonval — Dewar'a.

Termometr, na którym przymocowuje się spiralę niklową, służy jednocześnie do mierzenia temperatury zamarzania i jako mieszadło, co jest lepsze niż mieszadła oddzielne, poruszane bezpośrednio ręką.

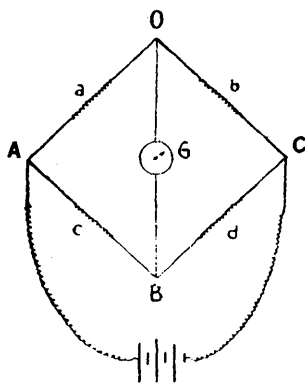
Punkt zamarzania należy oznaczać w dwóch fazach: wody mineralnej nierozcieńczonej, i znacznie rozcieńczonej, gdyż wartość stała punktu zamarzania istnieje dopiero w roztworze bardzo rozcieńczonym.

Dla kontroli jest rzeczą ważną, jakim zmianom podlega woda z tego samego źródła przy różnych rozcieńczeniach, i czy to samo stężenie cząsteczkowe będzie w roztworze o określonym stężeniu soli. Jest to jedna z najważniejszych cech wody mineralnej.

B) Przewodnictwo elektryczne. W krótkości przypomnimy następujące określenia: oporem właściwym roztworu ( $\rho$ ) nazywamy sprzeciw, jaki on stawia przy przejściu prądu elektrycznego przez przekrój  $1 \text{ cm}^2$  na długości  $1 \text{ cm}$ . Przewodnictwo właściwe ( $c$ ) jest to odwrotność oporu właściwego ( $1 : \rho$ ). Wiadomo dalej, że dla danej temperatury przewodnictwo danego roztworu zależy od ilości jonów, którą on zawiera, i jest niezależne od cząsteczek.

A więc przewodnictwo wody mineralnej jest wprost proporcjonalne do ilości jonów, jaką ona zawiera.

Jonizacja, wywołana przez rozcieńczenie wody mineralnej, może być mierzona przez jej przewodnictwo.



Rys. 103.

a) Pomiar oporu roztworu solnego (oparty na prawie mostka Wheatstone'a). Jeżeli uzyskamy różnicę potencjałów między

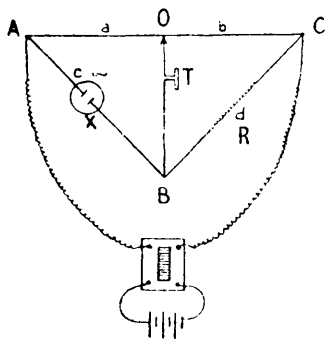


A i C (rys. 103) i będziemy zmieniali opory  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , w ten sposób, że różnica potencjałów między O i B stanie się zerem, t. j. kiedy galwanoskop G wskaże zero odchylenia, wówczas możemy napisać następującą proporcję:

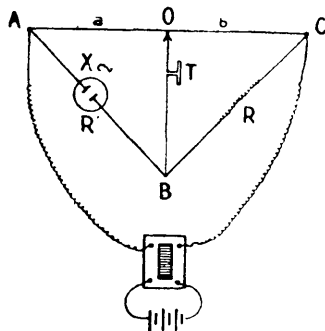
$$a : b = c : d$$

Jeden z tych oporów jako nieznaną wyrazimy jako funkcję 3-ch pozostałych; jeśli np. „ $c$ ” jest niewiadomy i równa się „ $X$ ”, wówczas:

$$X = d \times \frac{a}{b}$$



Rys. 104.



Rys. 105.

Przyrząd Kohlrauscha (rys. 104). Aby uniknąć elektrolizy roztworów, autor używa prądu zmiennego, dostarczanego przez cewkę indukcyjną.

Opór nieznaną „ $c$ ” stanowi naczynie o elektrodach platynowych, zaopatrzone w termometr.

Dwa opory: „ $a$ ” i „ $b$ ” zrobione są z drutu z platyny irydowej, rozpiętego między A i C nad podziałką liniową. Kontakt O jest zmienny i może się poruszać po drucie AC i przez to zmieniać wartości oporów „ $a$ ” i „ $b$ ”.

Opór „ $d$ ” składa się ze skrzynki opornikowej R.

Galwanoskop jest tu zastąpiony przez telefon, T, przy pomocy którego nastawiamy kontakt O tak, aby prąd nie płynął: nie słyszymy wtedy w słuchace tonu, który wywołuje prąd płynący przez telefon w razie małego odchylenia kontaktu w lewo lub prawo od punktu równowagi. Zwykle jednak słyszymy pewien ton minimalny.

Platynowanie elektrod można wykonać w następujący sposób: 1-sza czynność — przemyć starannie elektrody przy pomocy: a) potażu, b) kwasu azotowego, i c) wody; czynność 2-ga — dolać do naczynia mieszaniny: 3 g. chlorku platyny, 0,025 octanu ołowiowego, 100 cm.<sup>3</sup> wody destylowanej. Następnie przepuszczamy prąd elektryczny ciągły i zmieniamy kierunek prądu od czasu do czasu.

Przykłady. 1) Pomiar oporu wody mineralnej (rys. 105). Wiemy z powyższego, że: jeśli nastawimy punkt O kontaktu ruchomego na drucie platynowym AC tak, że telefon jest w spoczynku, wówczas mamy stosunek:

$$a : b = X : R, \text{ skąd}$$

$$X = R \cdot \frac{a}{b}$$

R jest znany (skrzynka opornikowa),

„a : b” jest znane według skali drutu platynowego. Stosunek ten będzie równy stosunkowi odcinków AO : OC wtedy, jeśli drut będzie miał ściśle ten sam opór na całej długości, a ponieważ nie jest to zwykle w praktyce, należy więc kalibrować drut, oznaczając dla wszystkich położań kontaktu O, poczynając od 0 do 99 wartości stosunku „a : b”.

W tym celu zamieniamy naczynie przez nową skrzynkę opornikową R'; nastawiając kontakt O, otrzymamy według wiadomego postępowania kolejno dla wszystkich punktów na drucie AC porcje:

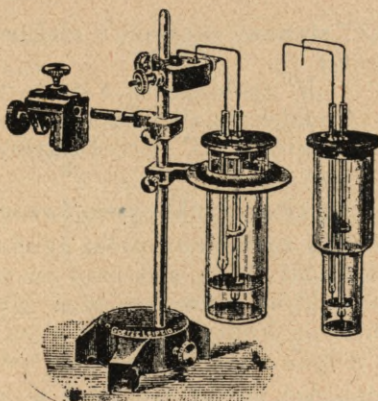
$$a : b = R' : R.$$

Można zostawić R jako stałe i zmieniać tylko R', lecz jeśli chcemy obliczyć wszystkie stosunki zmiennych parametrów „a : b”, wtedy okaże się koniecznym zmieniać R' i R.

A więc np. dla a = 30 jednostek R' wypadło 150 ohmów przy R = 350 ohmów. Wtedy

$$a : b = 150 : 350 = 0,427 \text{ (dla } a = 30).$$

W ten sposób układamy tabliczkę zmiennych wartości „a : b” dla różnych wartości „a”.



Rys. 106.

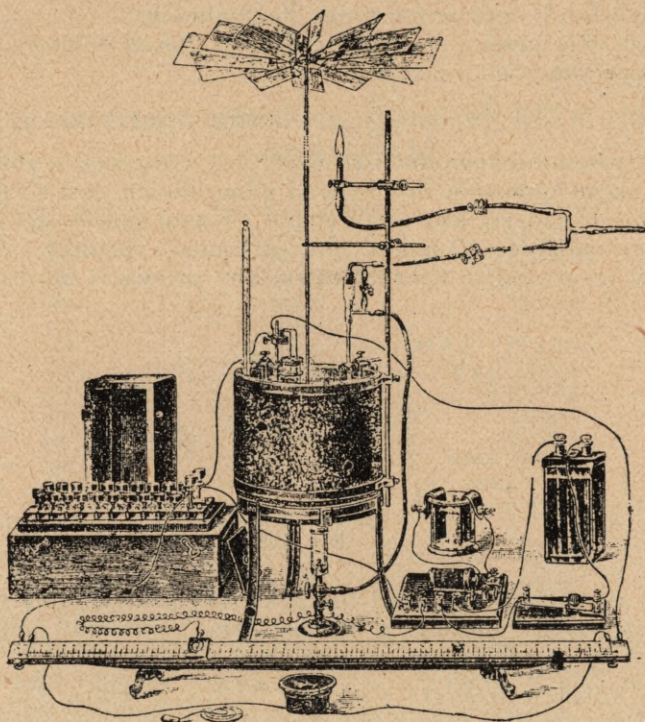
b) Pomiar oporu właściwego wody mineralnej przy temperaturze T°. Gdyby elektrody naczynia o oporze R' były rozsunięte na 1 cm. i miały przekrój 1 cm.<sup>2</sup>, wówczas opór naczy-

nia z wodą mineralną odpowiadałby dla danej temperatury poszukiwanemu oporowi właściwemu.

Lecz w praktyce naczynia nie spełniają tych warunków, trzeba więc wziąć to pod uwagę i należy mnożyć opór naczynia

$$\left( X = R \cdot \frac{a}{b} \right)$$

przez pewien współczynnik  $K$ , który nazywamy „stałą naczynia”, a który odpowiada wszystkim warunkom doświadczenia



Rys. 107.

Otrzymamy ten współczynnik, biorąc roztwór nasycony soli, którego opór właściwy został oznaczony z dużą starannością metodami bezpośrednimi; np. mając dane: że roztwór  $KCl$  n/50 ma opór właściwy 416,8 ohmów przy  $t^{\circ} 18^{\circ}$ , piszemy:

$$\rho = 416,8 = K \cdot \left( R \cdot \frac{a}{b} \right) = K \cdot X, \quad \text{skąd } K = \frac{416,8}{X}$$

Stała ta, lub współczynnik naczynia, zależy nie tylko od rozstawienia elektrod i ich wymiarów, lecz też i od ich równoległości, objętości wody w naczyniu, temperatury, właściwości i natężenia prądu.

Przykład. Roztwór n/50 KCl wykazuje opór w naczyniu  $X = 50,49$  ohmów. Wtedy  $K = \frac{416,8}{50,49} = 8,25$ .

Opór właściwy wody mineralnej będzie:  $\rho = 8,25 \times$  opór naczynia.

c) Przewodnictwo właściwe. Oblicza się ze wzoru:

$$c = \frac{1}{\rho}$$

Przykład:

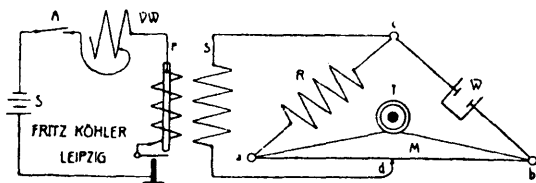
Znaleziony opór w naczyniu 20,15 ohmów.

Opór właściwy  $\rho = 20,15 \times 8,25 = 166,24$  ohmów.

Przewodnictwo właściwe

$$c = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{166,24} = 0,00601 = 6,01 \cdot 10^{-3}$$

Określenie przewodnictwa wody jest sposobem szybkim i zupełnym do skontrolowania składu wód mineralnych; jest to jedno z najprostszych oznaczeń, któreśmy podali. Kiedy aparat jest zestawiony, wystarczy zaledwie 10 minut, aby otrzymać rezultat. Zdrojowiska znajduj w tej metodzie sposób łatwy, aby czuwać i kontrolować swe wody.



Rys. 108.

Na rysunkach 106, 107 i 108 pokazany jest typ elektrody Köhlera, widok całego aparatu z termostatem, i schemat połączeń (prąd stały jest tu przetwarzany na zmienny).

Uwaga: stałą naczynia można też oznaczać w zależności od przewodnictwa właściwego; powyżej zaś uzależniono ją od oporu właściwego: obliczono ją tam ze wzoru

$$K_1 = \frac{\rho}{X}; \quad \rho = K_1 \times X,$$

w zależności zaś od przewodnictwa właściwego można otrzymać inną stałą naczynia:

$$K_2 = \frac{1}{\rho} \cdot X; \quad \frac{1}{\rho} = \frac{K_2}{X}$$

Stąd widać, że te dwie stałe są odwrotnościami swemi:

$$K_1 = \frac{1}{K_2}$$

Można więc operować jedną, lub drugą, w zależności od przyzwyczajenia, lub od posiadanych danych.

Przy badaniach ściślejszych używana jest jeszcze dana charakterystyczna roztworów elektrolitów, mianowicie przewodnictwo równoważnikowe ( $\Lambda$ ) danego roztworu. Jest to przewodnictwo ( $1 : \rho$ ) danego roztworu odniesione do liczby równoważników gramowych ( $\eta$ ) rozpuszczonej substancji, które są zawarte w  $1 \text{ cm}^3$  roztworu, a więc:

$$\Lambda = \frac{1}{\frac{\rho}{\eta}}$$

### Tablica przewodnictwa właściwego roztworów KCl w różnych temperaturach.

Temperatura	roztwór normalny	0,1 normalny
15°	0,09252	0,01048
16°	0,09441	0,01072
17°	0,09631	0,01095
18°	0,09822	0,01119
19°	0,10014	0,01143
20°	0,10207	0,01167
21°	0,10400	0,01191
22°	0,10594	0,01215
23°	0,10789	0,01239
24°	0,10984	0,01264
25°	0,11180	0,01288

Pomiary zwykle przeprowadza się w t° 18° lub 25° C.

3. Oznaczenie radjoczynności źródeł mineralnych przy pomocy fontaktoskopu według C. Englera i H. Sievekinga.

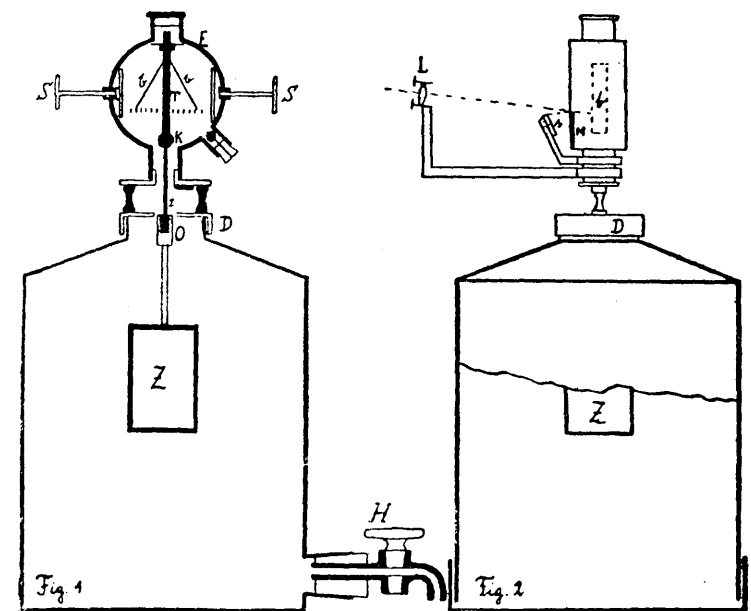
Do określenia radjoczynności źródeł termalnych i mineralnych służy fontaktoskop. Radjoczynność źródła polega w pierwszym rzędzie na zawartości emanacji w postaci gazowej; ponadto mogą też być rozpuszczone w wodzie ślady radjoczynnej soli. Również woda zawiera przymieszki produktów rozpadu emanacji.

Przez silne wstrząsanie, lub wygotowywanie, lub wreszcie przez przepuszczanie powietrza, wypędza się emanację gazową z wody. Udziela ona powietrzu zwiększonego przewodnictwa. W zwykłych warunkach powietrze jest izolatorem dla elektryczności. Nieliczne jony, które stale znajdują się w powietrzu, sprawiają normalną, bardzo niewielką zdolność przewodzenia. Jeżeli odizolujemy naładowaną kulę, lub inny konduktor przez bursztyn, najlepszy izolator, to będą utrzymywać w zwykłym powietrzu pokojowym, szczególnie zamknięte w pudełku, swój ładunek godzinami. Skoro jednak otaczające powietrze zawiera emanację radową, to okazuje się przyspieszony spadek ładunku. Można łatwo przekonać się, że szybkość, z jaką

elektryczność upływa, lub napięcie spada, może służyć jako miara zawartości emanacji w powietrzu.

W celu określenia zawartości emanacji postępuje się w doświadczeniu, jak następuje:

- 1) Wypędza się emanację przez wstrząsanie z powietrzem w zamkniętym naczyniu.
- 2) Oznacza się elektryczne przewodnictwo powietrza w naczyniu. Częściami składowymi fontaktoskopu są (rys. 109):



Rys. 109.

- a) Elektroskop „E” ze stopką według Elstera i Geitla, jednak zmodyfikowany.
- b) Naczynie blaszane pojemności 10 litrów.
- c) Cylinder „Z”.
- d) Inne części składowe.

Z elektroskopem trzeba się ostrożnie obchodzić. Przy transporcie trzeba zamknąć naturalnie płytki ochronne „S”. Suszenie przy pomocy sodu stosuje się tylko w wypadku koniecznym, gdy elektroskop wewnątrz stał się wilgotny. Tabela cechowana, którą dodaje się do instrumentu, pozwala przeliczyć łatwo części skali na volty.

Przed zaczęciem pomiaru przekonywujemy się o tem, czy niema jakich wad w izolacji; przeszkadzają włoski lub wilgotność. Skrupulatnie trzeba się wystrzegać infekcji aparatu silnie działającymi substancjami radjoczynnymi. Można trwale popsuć aparat jednym ziarenkiem silnie działającej substancji.

Również i naczynie nie powinno oddziaływać pod wpływem wcześniejszych badań. Poleca się czyszczenie kwasem. Czy wszystko jest w porządku, poznajemy przez określenie t. zw. n o r m a l n e g o u b y t k u, t. j. spadku liczby voltów, który występuje, jeżeli w dobrze wypłukanem naczyniu zawarte jest normalne powietrze pokojowe. Ubytek nie może wynosić więcej niż 20—30 Volt na godzinę. Cylinder zawiesza się przy pomocy zawieszenia bagnetowego; ładowanie odbywa się przy pomocy stosu Zamboniego, lub pałeczki ebonitowej, albo celuloidowej. Przez ćwiczenie można łatwo dojść do wprawy i ładować zawsze do tej samej wartości, najlepiej 30 części skali (wystrzegać się przeładowania listków!). Nie należy przeważnie pozwalać na opadnięcie niżej niż 20 cz. skali. Przy powietrzu wilgotnem ładowanie sprawia trudności. Osmala się wtedy pałeczkę z twardej gumy lekko płomieniem zapałki, pałeczkę celuloidową wyciera się do sucha. Przy oznaczaniu ubytku normalnego naczynie przepłukuje się wodą z e ź r ó d ł a.

Ilość wody, której się używa do badania, zależy od siły źródła. Przy silnych źródłach wystarcza  $\frac{1}{4}$  litra, przy słabszych bierze się  $\frac{1}{2}$  do 1 litra. O tem decyduje doświadczenie orientujące. Powietrze nie powinno przechodzić przez wodę. Woda spływa najlepiej powoli po ścianach naczynia. Jeżeli woda jest gorąca, to ochładza się ją na kąpieli wodnej do temperatury pokojowej.

Nalewa się ostrożnie wody do naczynia, zamyka bardzo starannie dużym korkiem kauczukowym i wstrząsa pół minuty bardzo energicznie. Potem czeka się przez krótki czas, aby woda skapała ze ścian. Przy dużem ciśnieniu wypuszcza się z kurka trochę wody. Teraz otwiera się górny korek, nasadza elektroskop z cylindrem zawieszonym na nim, ładuje, i określa przy pomocy sekundomierza spadek rozchylenia listków w danym czasie. Odczytany spadek przelicza się na godzinę i litr. Jeżeli doświadczenie trwa 5 minut przy  $\frac{1}{4}$  litra, to znalezioną wartość mnoży się przez  $12 \times 4 = 48$ .

Od rezultatu odciąga się jeszcze normalny ubytek. Przeliczenie na jednostki Mache uskutecznia się w ten sposób, że podstawia się znaleziony spadek voltów na litr i godzinę —  $dV$  we wzór

$$R = \frac{dV \cdot C}{300 \cdot 3600} \cdot 1000,$$

gdzie C oznacza pojemność aparatu, którą podaje się wraz z tabelą cechowania. Wynosi ona około 13—14 cm.

Jednostka Mache (od nazwiska radjologa austriackiego H. M a c h e) jest równa tysięcznej części jednostki absolutnej elektrostatycznej prądu. Wprowadza się ją, aby uniknąć małych wartości

i ułamków. „R” jest więc 1000 razy większy, niż prąd zaobserwowany, aby zaś otrzymać prąd w Amperach, dzieli się „R” przez  $3 \cdot 10^{12}$ . Zauważymy, że przeszło 2700 Mache są równe jednemu Mikrocurie (ściślej 1 Mache =  $3,6 \cdot 10^{-10}$  g. emanacji, zaś 1 Curie odpowiada  $0,63 \text{ mm}^3$  lub  $6 \cdot 10^{-6}$  g. emanacji).

Nie trzeba się tem kłopotać, że fontaktoskop podczas pomiaru jest otwarty. Przez mały otwór ucieka podczas pomiaru przez dyfuzję tak nieskończenie mało, że ubytek nie wchodzi w rachubę wobec dużej korzyści z powodu dobrej izolacji. Ciśnienie cząstkowe emanacji jest z powodu jej rozcieńczenia tak małe, iż przez dyfuzję nie ubywa ilość godna uwagi, chyba że po bardzo długim czasie.

Otrzymaany dotąd rezultat wymaga, jeśli chcemy pracować z dużą dokładnością, jeszcze kilku poprawek i dodatków. Pewna reszta pozostaje w wodzie; dla równych objętości wody i powietrza wynosi ten współczynnik przy normalnych stosunkach temperatury — 0,33. Dla naczynia o objętości 10 litrów powstaje wskutek absorpcji błąd 0,03, trzeba więc dodać 3%.

Dalej trzeba mieć to na uwadze, że obserwuje się nie tylko działanie emanacji, ale także i jonizujące działanie produktów rozpadu. — Po około 3 godzinach są krótkowieczne produkty RaA, RaB i RaC w równowadze.

Zwykle chodzi badaczowi źródła o radjoczynność ogólną, wszystko jedno, czy pochodzi od Radjum A, Radjum C, czy emanacji.

Przykład liczbowy:

Ubytek normalny:

1. odczyt: 2h 45' : 30,5 cz. skali = 237,6 Volt (odczytane z tablicy).
  2. „ 3h 15' : 27,7 cz. „ = 227,6 „
- a więc ubytek na  $\frac{1}{2}$  godziny 10 Volt, czyli 20 Volt/godzinę.

Pomiar właściwy: 1 litr wody źródlanej

3h 30' : 30,9 cz. skali = 239,4 Volt

3h 50' : 20,4 „ = 182,6 „

w 20 minutach 56,8 Volt, czyli 170 Volt/godz.

170 — 20 = 150, pojemn. = 13,5 (podana przez fabrykę).

$$\frac{150 \cdot 13,5}{300 \cdot 3600} \cdot 1000 = 1,9 \text{ Mache} = 76 \cdot 10^{-5} \text{ M. C.}$$

U w a g a.

Ponieważ cząstki alfa przy dużym naczyniu lepiej mogą być wyzyskane niż przy małym, przeto wprowadza się poprawkę z powodu wielkości naczynia. Oblicza się ją według Duane'a z wzoru

$$i = I \cdot \left( 1 - \frac{k \cdot S}{V} \right),$$

gdzie  $k = 0,52$ ; po 3 godzinach 0,57,  
 $S =$  powierzchnia górna w  $\text{cm}^2$ ,

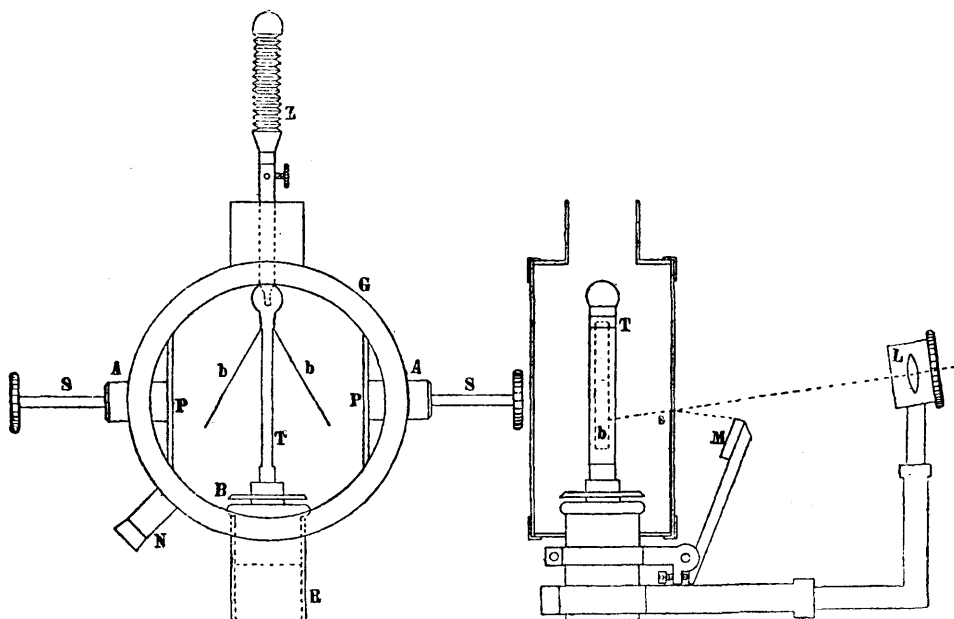




$V$  = objętość w  $\text{cm}^3$ ,  
 $i$  = wartość rzeczywiście zaobserwowana,  
 $I$  = wartość, którą otrzymano by się, gdyby wszystkie promienie zostały wyzyskane. Przy dużym naczyniu fontakto-skopu wynosi wartość wyrazów w nawiasach  $0,87$ . Zaobserwowaną wartość trzeba więc pomnożyć przez  $1,15 = \frac{1}{0,87}$ ; jeżeli chcemy czekać 3 godziny, to zamykamy małym korkiem gumowym, który można przesuwac z powodu wycięcia po sztabce. Przy pomiarze przesuwają się korek znowu ku górze, aby nie pogarszał izolacji.

\* \* \*

Opiszemy jeszcze w krótkości sposób postępowania z samym elektrometrem (rys. 110 nieco zmodyfikowany).



Rys. 110.

Odciąganie płytek ochraniających „PP” musi odbywać się wolno i pod ciągłą obserwacją listków „bb”, aby te przy tem nie zostały oderwane. Pudełko nie może być nachylane, zanim płytki „PP” znowu nie zostaną przysunięte.

Odczytywanie wychylenia listków. Skalę „M” odchyła się tak daleko od instrumentu, dopóki pozwoli zawias jej podstawy.

Lupę ustawia się przez przesuwanie poziome w ten sposób, żeby odbicie skali „M” w zwierciadełku ostro występowało, z drugiej zaś strony przez ustawienie pionowe takie, aby górny brzeg odbicia skali „M” w zwierciadełku pokrywał się z górnym brzegiem „s” zwierciadełka. Dla tego to położenia zostało przeprowadzone cechowanie. Odczytywanie odbywa się na brzegu listka tym, który jest zwrócony ku osi „T”.

Lupa jest dobrana dla oka normalnego. Jeżeli nie da się dostatecznie przybliżyć do elektrometru, to można łatwo ramię poziome lupy trochę skrócić, lub trzeba się posługiwać okularami.

Cechowanie napięcia przeprowadza się dla każdego elektrometru osobno i odpowiednia tabela, zamieniająca sumę wychylenia prawego i lewego na liczbę voltów, jest podana przy każdym aparacie.

Jeżeli np. odczytano z aparatu: prawe wychylenie 10,6, lewe — 10,7, razem więc 21,3 cz. skali, to znajdujemy odpowiadającą liczbę w voltach, np. 181,8 Volt dla danego aparatu.

Ładowanie odbywa się w ten sposób, że dotyka się metaliczną część sztyftu doprowadzającego, wkręconego w os „T”, najlepiej stosem galwanicznym Zamboniego, ponieważ w tymże wypadku jest się w możności, — w przeciwieństwie do ładowania przy pomocy potartej sztabki ebonitowej, — uniknąć szkodliwego dla listków przeładowania.

Izolację zachowuje się z największą starannością. Strata napięcia wynosi nie więcej niż 3 Volty na godzinę przy zamkniętem pudełku elektrometru, czyli przy wyjętym sztyfcie doprowadzającym.

Suszenie sztuczne jest używane przy szczególnie niekorzystnych warunkach wilgotności. Nakłuwą się wtedy kawałeczek wielkości ziarnka grochu wysuszonego metalicznego sodu na igłę korka gumowego i wprowadza do tuby „N”. Suszenie odbywa się bardzo szybko, zaś sód musi być zaraz po użyciu wydalony, ponieważ powstający ług może uszkodzić aparat.

Czyszczenie szkła czyni je elektrycznie czynnem. Ponieważ przez to cechowanie bardzo znacznie się zmienia, przeto jest koniecznem wyładować je przez lekkie przejechanie po niem płonieniem palnika bunsenowskiego, lub przez wielokrotne chuchanie.

Pomiary rozpadają się na 2 części:

I. Próbę wstępną.

II. Pomiar właściwy.

I. P r ó b a w s t ę p n a.

Próba wstępna służy do tego, aby ustalić normalny spadek elektroskopu w naczyniu pomiarowem, ponieważ wartość tę odciąga się od rezultatu końcowego właściwego pomiaru. W tym celu umieszcza się elektroskop na naczyniu pomiarowem, ładuje elektroskop przez uważne pocieranie sztyfta rozpraszającego pałeczką z twardej gumy, i odczytuje się wychylenie przy pomocy lupy.

Np. znajduje się, że wychylenie z jednej strony wynosi 12 podziałek, z drugiej — 11 podziałek, razem 23 podziałki. Po 6 minutach znowu się odczytuje i teraz np. listki stoją na podziałkach 11 oraz 10,5, razem 21,5 podziałek. Odczytuje się teraz z tabeli, dodanej do każdego elektroskopu liczby Voltów, odpowiadającą liczbom podziałek: 23 i 21,5. Wtedy zestawia się następujące wyniki:

12 & 11 = 23 podz. odpowiadają 169 Voltom,

11 & 10,5 = 21,5 podz. odpowiadają 161,6 Voltom,

po 6' : d = 7,4 Volt na 6', czyli na 1<sup>h</sup> 74 Volty.

II. Pomiar właściwy wody mineralnej został już podany powyżej. Fontaktoskop nadto może służyć do:

1. Pomiaru gazów, wzgl. powietrza na ich radioaktywność.

2. Pomiaru płynów, zawierających emanacje, na ich aktywność.

3. Pomiaru roztworów radjowych na ich aktywność.

Aby zmierzyć roztwory radjowe, trzeba używać roztworów bardzo rozcieńczonych, ponieważ spadek wywołany w elektroskopie byłby za silny. Nie należy używać roztworów o zawartości większej, niż 0,00002 mg. bromku radu.

Fontaktoskop jest wyrabiany przez firmę „Günther-Tegetmeyer“ w Brunświku.

### Oznaczenia chemiczne.

a) Stała pozostałość wysuszona w t° 180°  
Aby woda krystalizacyjna nie powodowała błędów w obliczaniu ilości soli, należy po wyparowaniu wody suszyć pozostałość w t° 180°. Wodę, wziętą wprost ze źródła, wyparowuje się do sucha, również wyparowuje się drugą porcją po zagotowaniu i przesączeniu.

Aby otrzymać pozostałość w postaci siarkanów, należy do wody zagotowanej i przesączonej dodać kwasu siarkowego, poczem wyparować do sucha i wysuszyć w t° 180°.

Przemiana soli na siarkany jest ważna z tego względu, że przy szczegółowej analizie wszystkich metali pozwala na dokładne przedstawienie składu wody. W istocie, zamieniając przez rachunek znalezione metale na siarkany, z wyjątkiem Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i SiO<sub>2</sub>, które pozostają na sączku, musimy otrzymać ilości, które w sumie powinny dać liczbę pozostałości suchej, wysuszonej w t° 180°.

b) Zasadowość bezpośrednia i stała powinna być obliczana w Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i CaCO<sub>3</sub> i oznaczana przez miareczkowanie wsteczne. Gotuje się wodę mineralną z roztworem miareczkowanym H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dodanym w nadmiarze, poczem nadmiar kwasu miareczkuje się mianowanym roztworem wodorotlenku sodowego w obecności wskaźnika fenolftaliny.

c) Chlor oznacza się objętościowo płynem miareczkowanym AgNO<sub>3</sub> metodą zwykłą.

Oznaczenie ilości chloru posiada duże znaczenie, gdyż pozwala w pewnych wypadkach wnioskować o wsiąkaniu wód ściekowych. Ilość chloru w wodzie mineralnej czystej jest względnie stała dla danego miejsca.

d) **Kwas azotowy.** Oznaczenie kwasu azotowego jest z tych samych względów ważne, co oznaczenie chloru. Sposoby oznaczania kwasu azotowego w wodzie są liczne i znane.

**U w a g a.** Wszystkie oznaczenia chemiczne powinny być obliczane nie tylko w stosunku do litra wody, lecz także w stosunku do 100 części pozostałości suchej w t° 180°.

\*\*

\*

Podane powyżej metody oceny wód mineralnych nie przedstawiają dużej trudności, ani też nie wymagają wielkiej ilości wody do próby. Do szczegółowej analizy wody mineralnej potrzeba; np. do oznaczenia ilości składników elektrododatnich wyparować przynajmniej 10 litrów wody, z czego odrazu można wnioskować, ile próba taka wymaga trudu i kosztu. Tymczasem kontrola zmian, zachodzących w źródle, lub kontrola fabrykacji wód mineralnych sztucznych wymaga metod szybkich i tanich.

### L e m o n i a d y.

Pod nazwą lemoniad jest u nas znany napój gazowany, słodzony różnymi sokami owocowymi. Ale również tą nazwą są objęte leki przeczyszczające t. zw. lemoniady magnezjowe.

Wszystkie lemoniady zawierają kwasy albo mineralne albo organiczne, i zawsze bezwodnik węglowy.

Przyrządzanie lemoniad jest proste, gdyż polega na zmieszaniu roztworów albo syropów z wodą, nasyconą bezwodnikiem węglowym.

Lemoniady dzielimy na:

1) Lemoniady z kwasami mineralnymi, obecnie prawie nieużywane.

2) Lemoniady z kwasami organicznymi, przeważnie z kwasem cytrynowym.

3) Lemoniady przeczyszczające, zawierające cytrynian magnezowy.

Lemoniady winny być zawsze przezroczyste, smaku słodkiego, kwaskowatego, zlekka szczypiącego. Odczyn chemiczny zależy od tych ciał, jakie one zawierają. Ponieważ lemoniady są zawsze słodzone, do czego powinien być użyty cukier trzcinowy, nie sacharyna (imid kwasu o — sulfobenzoesowego), przeto kontrola powinna przede wszystkim przeprowadzić badanie na zawartość sacharyny.

**O z n a c z e n i e s a c h a r y n y.** 50 cm.<sup>3</sup> lemoniady wlewa się do kolbki z szyjką krótką, dodaje 2 — 3 kropel roztworu węglanu so-

dowego, i zagotowuje na płomieniu. Po 10 minutach powstaje osad syropowaty; dodaje się kilka kropel czystego kwasu solnego aż do odczynu kwaśnego i 20 cm.<sup>3</sup> eteru, poczem zamyka się kolbkę i silnie skłóca przez kilka minut. Po odstaniu zlewa się warstwę eterową do parowniczkii porcelanowej, a po wyparowaniu eteru w razie obecności sacharyny pozostaje osad smaku słodkiego. Do tego osadu wkłada się kawałek wodorotlenku potasowego, wlewa 2 — 3 kropel wody przekroplonej, miesza pałeczką szklaną aż do rozpuszczenia osadu i wlewa do tygielka srebrnego, pojemności 10 — 15 cm.<sup>3</sup>. Tygielk ten ogrzewa się przez 10 minut na niezbyt silnym płomieniu, aby sacharyna rozłożyła się a utworzony salicylan potasowy nie spalił się.

Podczas tej reakcji, w razie obecności sacharyny, powstaje masa stopiona, z której wydzielają się pęcherzyki gazowe, w których można stwierdzić obecność amoniaku odczynnikiem Nesslera.

Po ochłodzeniu wlewa się do  $\frac{3}{4}$  tygielka wody przekroplonej i kroplami kwasu solnego aż do odczynu kwaśnego.

Zawartość tygielka wlewa się do probówki i dodaje równą objętość benzolu chemicznie czystego, skłóca dokładnie i pozostawia do oddzielenia się płynów. Warstwę benzolową zlewa się do innej probówki i dodaje 2 — 3 kropel 1%-go roztworu chlorku żelazowego. W razie obecności kwasu salicylowego powstaje zabarwienie fioletowe.

Do probówki pierwszej, z której odlano warstwę benzolową, wlewa się kilka kropel roztworu chlorku barowego dla wykrycia kwasu siarkowego.

Te trzy reakcje, t. j. wydzielanie się amoniaku, utworzenie się kwasu salicylowego i siarkowego, a przytem smak słodki wydzielonego osadu po wyparowaniu eteru, pozwalają z całą pewnością stwierdzić obecność sacharyny.

Lemoniady nie mogą być przechowywane w naczyniach metalowych, ponieważ zawierają kwasy; wogóle nie mogą być przechowywane długo, gdyż zawierają cukier trzcinowy, który pod działaniem kwasów inwertuje się, a pod wpływem mikroorganizmów, najczęściej spotykanych, jak *Bacillus fluorescens liquefaciens*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus mesentericus vulgaris* i t. p., podlegają fermentacji. Dodać tu należy, że o ile w wodach gazowanych wogóle znajduje się dużo mikroorganizmów, to wśród nich rzadko bardzo spotyka się bakterje chorobotwórcze, dla których środowisko to nie jest sprzyjające.

Lemoniady przeczyszczające są wyrabiane w aptekach, natomiast lemoniady owocowe w fabrykach. Do odmierzenia soków fabryki posiadają automatyczne przyrządy.

Z powodu wielkiego użycia lemoniad, zwłaszcza letnią porą, specjalna kontrola nad produktami spożywczymi winna zwracać nad fabrykatami bardzo rozpowszechnionymi.

Zamiast syropów owocowych dodawane bywają: sacharyna i różnego rodzaju barwki smołowe.

### Lemoniada magnezjowa.

Acidi citrici . . . . .	22,5 g.
Aquae destillatae . . . . .	250,0 "
Magnesii carbonici . . . . .	15,0 "
Eleosacchari Citri . . . . .	0,5 "
Natrii bicarbonici . . . . .	0,75 "
Sirupi simplicis . . . . .	10,0 "

Kwas cytrynowy rozpuszcza się na parownicy w wodzie przekropionej, ogrzewa na kąpieli wodnej i dodaje, mieszając, węglanu magnezowego. Po rozpuszczeniu i ochłodzeniu roztworu, przesącza się przez sączek, przemyty wodą wrzącą.

Do butelki wyjałowionej pojemności 300 cm.<sup>3</sup>, wsypuje się cukier, roztarty z olejkami cytrynowymi, dwuwęglan sodowy, i na to wlewa syrop zwykły tak, aby syrop pokrył dwuwęglan sodowy, wreszcie wlewa szybko przygotowany roztwór cytrynianu magnezowego, korkuje butelkę wygotowanym korkiem i ostrożnie porusza butelką.

Lemoniada magnezjowa jest przetworem nietrwałym, i wskutek tego powinna być przygotowywana *ex tempore*. Po upływie niedługiego czasu w lemoniadzie magnezjowej, przechowywanej nawet w piwnicy, tworzy się osad, a nawet kłaczkę.

Przyczyny tworzenia się osadu dotychczas ostatecznie nie wyjaśniono, niektórzy autorowie twierdzą, że osad, który się tworzy w postaci masy krystalicznej, składającej się z drobnutkich kryształków blaszkowatych, jest skutkiem przejścia cytrynianu magnezowego z 7 · H<sub>2</sub>O w postać, zawierającą 13 H<sub>2</sub>O.

Nie należy używać syropu, klarowanego białkiem, gdyż wtedy ułatwia się rozwijanie pędzłaka (*Penicillum*). Również nie można do wytwarzania bezwodnika węglowego używać kwasu winnego zamiast cytrynowego, gdyż wtedy tworzy się osad obfitszy, i szybciej.

Lemoniada magnezjowa, jako lek przeczyszczający, w działaniu łagodny i w smaku przyjemny, powinien być przyrządzany *ex tempore* i z uwagą na wyjałowienie butelki, korków i t. p.

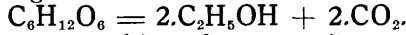
## ROZTWORY ALKOHOLOWE.

W dziale tym rozpatrujemy:

- 1) Spirytusy oficynalne, otrzymane przez rozpuszczenie surowców.
- 2) Nalewki (*Tincturae*).
- 3) Alkoholatury (*Alcoholaturae*).
- 4) Roztwory spirytusowe kwaśne.
- 5) Elixiry.

## 1. Spirytusy oficynalne.

**Spiritus Vini.** Spirytus jest alkoholem etylowym z pewną ilością wody. Alkohol etylowy otrzymuje się w przemyśle przez fermentację alkoholową, wtedy cukier gronowy w obecności drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*) rozkłada się na alkohol etylowy i bezwodnik kwasu węglowego:



Do prawidłowego przebiegu fermentacji potrzeba następujących warunków:

a) roztwory cukru, mające uleż fermentacji, muszą być rozcieńczone, b) temperatura powinna wynosić 20 — 25° C, c) w roztworze powinny się znajdować sole fosforowe i azotowe.

Cukier trzcinowy i skrobia, które nie są w możności same fermentować, muszą być poprzednio zamienione na cukry fermentujące, t. j. zinzwertowane. Inwersja odbywa się działaniem diastazy, fermentu znajdującego się w słodzie (kiełkującym jęczmieniu).

Do fabrykacji alkoholu, a właściwie spirytusu, używa się zboża, a najczęściej ziemniaków. Ziemniaki po opłukaniu gotuje się, miazdży z wodą na miazgę płynną, dodaje sproszkowanego ogrubnie słołu i pozostawia w spokoju na 12 godzin w t° 60° C. Skrobia, zawarta w ziemniakach, zamienia się pod wpływem diastazy na maltozę i dekstrynę.

Do płynu, zawierającego maltozę i dekstrynę, zwanego zacierem, dodaje się drożdży i poddaje fermentacji. Z początku fermentuje maltoza, a następnie dekstryna. Powstaje alkohol etylowy, bezwodnik kwasu węglowego oraz produkty uboczne, zwane fuzlem, a składające się z wyższych alkoholi, przeważnie alkoholu amyłowego, gliceryny, kwasu bursztynowego i in. Po zakończeniu fermentacji płyn ten poddaje się destylacji w specjalnych aparatach i otrzymuje surowy spirytus, mniej więcej 90% -wy.

Spirytus surowy oczyszcza się przez destylację w bardzo precyzyjnych aparatach, umożliwiających destylację cząstkową, t. j. oddzielenie frakcji o różnych punktach wrzenia. W laboratorium farmaceutycznym spirytus surowy oczyszcza się przez przepuszczenie przez sączki węglowe, i następną destylację bardzo ostrożną.

Spirytus czysty jest płynem bezbarwnym, lotnym, łatwo zapalnym; miesza się w każdym stosunku z wodą, eterem, chloroformem, gliceryną; z powietrza przyciąga wilgoć, również odciąga wodę z wielu ciał organicznych i w ten sposób działa konserwująco.

Przy mieszaniu spirytusu z wodą płyn ogrzewa się i następuje **k o n t r a k c j a**, t. j. pewne zmniejszenie objętości mieszaniny; jeżeli w t° 15° zmieszać 53,9 cm.<sup>3</sup> alkoholu bezwodnego z 49,8 cm.<sup>3</sup> wody, wtedy objętość mieszaniny, doprowadzonej do t° 15°, nie wynosi 103,7 cm.<sup>3</sup>, ale 100 cm.<sup>3</sup>. Z tego powodu, chcąc rozcieńczyć spirytus, nie można tego zrobić na podstawie zwykłego rachunku, lecz należy posługiwać się odpowiednimi tablicami lub wzorami.

Tablica kontrakcji przy mieszanii alkoholu z wodą.

Zawartość al- koholu w pro- centach obj.	Ciężar właściw. $\delta$ $\left( \frac{15,55}{15,55} \right)^{\circ\text{C}}$	100 litr. zawiera		Kontrakcja przy zmieszaniu l.
		alkoholu l.	wody l.	
0	1,0000	0	100,000	0,000
10	0,9866	10	90,714	0,714
20	0,9760	20	81,708	1,708
30	0,9655	30	72,712	2,712
40	0,9519	40	63,406	3,406
50	0,9343	50	53,700	3,700
60	0,9134	60	43,664	3,664
70	0,8900	70	33,378	3,378
80	0,8639	80	22,822	2,822
90	0,8339	90	11,876	1,876
100	0,7946	100	0,000	0,000

Tablica rozcieńczania spirytusu w t° 15° C.

Aby otrzymać spirytus stopni poniżej po- danych:	trzeba 100 cm. <sup>3</sup> spirytusu stopni objętościowych:									
	95°	90°	85°	80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°
	rozcieńczyć następującymi ilościami cm. <sup>3</sup> wody									
90°	6,4									
85°	13,3	6,56								
80°	20,9	13,79	6,83							
75°	29,5	21,89	14,48	7,20						
70°	39,1	31,05	23,14	15,35	7,64					
65°	50,2	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15				
60°	63,0	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76			
55°	78,0	67,87	57,90	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47		
50°	95,9	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	10,35	
45°	117,5	105,34	93,30	81,38	69,54	57,78	46,09	34,46	22,90	11,41
40°	144,4	130,80	117,34	104,01	90,76	77,58	64,48	51,43	38,46	25,55
35°	178,7	163,28	148,01	132,88	117,82	102,84	87,93	73,08	58,31	43,59
30°	224,1	206,22	188,57	171,05	153,61	136,04	118,94	101,71	84,54	67,45
25°	287,6	266,12	245,15	224,30	203,53	182,83	162,21	141,65	121,16	100,73
20°	382,03	355,80	329,84	304,01	278,26	252,58	226,98	201,43	175,96	150,55
15°	539,4	505,27	471,00	436,85	402,81	368,83	334,91	301,07	267,29	233,64
10°	855,6	804,54	753,65	702,89	652,21	601,60	551,06	500,59	450,19	399,85



**Rozcieńczanie spirytusu.** Jeśli chcemy otrzymać spirytus słabszy ze spirytusu mocniejszego, to posługujemy się tablicą rozcieńczeń, podaną powyżej. Można jednak otrzymać w przybliżeniu to rozcieńczenie łatwo i bez tablicy w sposób następujący:

Jeśli chcemy ze spirytusu o „n<sup>o</sup>” otrzymać spirytus o „p<sup>o</sup>”, to bierzemy „p” cm.<sup>3</sup> spirytusu o „n<sup>o</sup>” i rozcieńczamy wodą aż do otrzymania „n” cm.<sup>3</sup>.

**Przykład:** Chcemy otrzymać spirytus 60<sup>o</sup>-wy ze spirytusu 93<sup>o</sup>-go.

Bierzemy 60 cm.<sup>3</sup> spirytusu 93<sup>o</sup>-go i dolewamy wody destylowanej aż do otrzymania 93 cm.<sup>3</sup> po skłóceniu. Ilość wody, którą mamy dodać, nie może być tutaj określona z powodu zmiennej kontrakcji mieszaniny wody z alkoholem. W ten sposób bardzo prosty, z błędem od 2 — 3 stopni stosownie do temperatury, dochodzimy dożądanego stopnia, co jest zwykle wystarczające przy przyrządzaniu np. nalewek farmaceutycznych.

Inny sposób postępowania:

Chcemy otrzymać 100 cm.<sup>3</sup> spirytusu 60<sup>o</sup>-go ze spirytusu 95<sup>o</sup>-go:

$$\frac{100 \times 60}{95} = 63,15 \text{ cm.}^3$$

Trzeba wziąć 63,15 cm.<sup>3</sup> spirytusu 95<sup>o</sup>-go i dopełnić wodą do 100 cm.<sup>3</sup>.

**Wzór do obliczenia alkoholu bezwodnego z ilości objętościowych na wagowe i odwrotnie.**

$$P = \frac{V \times 0,7938}{\delta} \quad \text{i} \quad V = \frac{P \times \delta}{0,7938}$$

P = %-wa ilość wagowa danego spirytusu w 15° C,

V = %-wa ilość objętościowa,

δ = ciężar właściwy danego spirytusu (p. powyższa tabelka),

0,7938 = ciężar właściwy alkoholu bezwodnego.

Spirytus jest bardzo ważnym rozpuszczalnikiem, bez którego nie można się obejść w laboratorium farmaceutycznym; rozpuszcza żywnice, olejki lotne, alkaloidy, glukozydy, i wiele istot wyciągowych. Z tego względu używa się go do przyrządzania nalewek, wyciągów, alkaloidów, oczyszczania żywic, związków organicznych i t. p. Spirytus, przeznaczony do celów farmaceutycznych, powinien być płynem bezbarwnym, przezroczystym, zapachu łagodnego, smaku właściwego, posiadać c. wł. 0.816 — 0.813, jeżeli zawiera 95 — 96 cm.<sup>3</sup> alkoholu bezwodnego w 100 cm.<sup>3</sup>, albo 92 — 93 g. alkoholu w 100 gramach; wrze w t° 78.3°.

**Próba na czystość.** 1) Barwę spirytusu i jego przezroczystość bada się w cylindrze ze szkła bezbarwnego, patrząc z góry na grubą warstwę spirytusu. Zabarwienie żółte pochodzi od ciał wyciągowych i garbnika z beczek, w których przechowywano spirytus.

2) Do 10 cm.<sup>3</sup> spirytusu dodaje się 0,2 cm.<sup>3</sup> ługu potasowego i wyparowuje do pozostałości 1 cm.<sup>3</sup>, poczem pozostałość przesyca rozcieńczonym kwasem siarkowym. Nie powinien wydzielać się zapach niedogonu.

3) Spirytus po zmieszaniu z wodą nie powinien być mętny (niedogon = alkohol amyłowy, izoamyłowy, butylowy i propylowy).

4) 5 cm.<sup>3</sup> spirytusu wlewa się do probówki, a następnie, trzymając probówkę pochyło, dolewa się ostrożnie po ścianie 5 cm.<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego w ten sposób, aby się utworzyły dwie warstwy. Jeżeli w miejscu zetknięcia się płynów utworzy się zaraz, lub po pewnym czasie, obrączka barwy różowej, czerwonej lub brunatno.- czerwonej, natenczas spirytus zanieczyszczony jest spirytusem z melasy, lub też środkami, służącymi do denaturowania spirytusu.

5) 10 cm.<sup>3</sup> spirytusu miesza się z 1 cm.<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego (1 : 1000). Jeżeli w ciągu 20 minut, lub też wcześniej, płyn t° 15° — 18° odbarwi się, natenczas spirytus badany zanieczyszczony był aldehydami, alkoholem metylowym, oraz ciałami wyciągowymi.

6) 10 cm.<sup>3</sup> spirytusu miesza się z 10 cm.<sup>3</sup> wody, 1 cm.<sup>3</sup> roztworu azotanu srebrowego i z taką ilością amoniaku, aż powstający osad rozpuści się, — i pozostawia w miejscu ciemnym. W ciągu 5 minut płyn nie powinien zmętnieć, ani zabarwić się (aldehyd).

7) Do spirytusu dodaje się amoniaku, nie powinien zabarwić się (spirytus używany do wyciągów i t. p.).

8) Spirytus rozcieńcza się wodą do 50°, odlewa się z tego 10 cm.<sup>3</sup>, dodaje 10 kropel aniliny czystej, bezbarwnej i 2 cm.<sup>3</sup> chemicznie czystego kwasu octowego. Jeżeli płyn przybierze zabarwienie czerwone, znikające po 20 minutach, to spirytus zawierał furfuroł.

**Oznaczenie alkoholu metylowego.** Bardzo ważną jest sprawa, czy alkohol etylowy nie został zafałszowany spirytusem denaturowanym, lub wprost spirytusem metylowym. W celu wykrycia alkoholu metylowego, służy wiele metod bardzo dokładnych i czułych. Podajemy jedną z nich.

a) Do kolbki szklanej, pojemności 100 cm.<sup>3</sup>, wlewa się 20 cm.<sup>3</sup> spirytusu badanego, kolbkę zamyka korkiem, w którym tkwi rurka sklana dwa razy zgięta pod kątem prostym o spadającym ramieniu na 75 cm. długości, zanurzonem w cylindru z podziałkami. Kolbę ogrzewa się na płomieniu małym i oddestylowuje 2 cm.<sup>3</sup>. Do 1 cm.<sup>3</sup> destylatu dodaje się 4 cm.<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego i po ochłodzeniu wysypuje potrochu 1 g. sproszkowanego nadmanganianu potasowego, silnie skłócając. Gdy zabarwienie fioletowe zniknie, przesącza się przez suchy sączek, a gdyby przesącz był cokolwiek zabarwiony, ogrzewa łagodnie przez kilka sekund aż do zupełnego odbarwienia. Po ochłodzeniu wlewa się pipetką 3 do 5-ciu kropel powyższego płynu do 0.5 cm.<sup>3</sup> świeżo przyrządzonego i ochłodzonego roztworu, składającego się z 0.02 g. gwajakolu i 10 cm.<sup>3</sup> kwasu siarko-

wego, znajdującego się w szkiełku zegarkowym, położonem na papierze białym. Nie należy spuszczać kropeł z pipety do odczynnika ze zbyt dużej wysokości, ale pipetę trzymać jaknajbliżej powierzchni odczynnika.

Gdy w ciągu 2-ch minut nie powstanie zabarwienie czerwone, oznacza to, że w badanym spirytusie niema alkoholu metylowego.

b) Do pozostałego 1 cm.<sup>3</sup> destylatu dodaje się 1 cm.<sup>3</sup> ługu sodowego i 5 kropeł roztworu nitroprussydki sodowego. Jeżeli powstanie zabarwienie czerwone, które po dodaniu 1.5 cm.<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu octowego przejdzie w fioletowe, to obecny był aceton.

Spirytus etylowy powinien być przechowywany w naczyniach szczelnie zamkniętych, i zdała od ognia. Spirytus w zetknięciu z kwasem azotowym stężonym, chromowym, bromem, nadmanganianem potasowym i t. p. środkami utleniającymi, może spowodować wybuch i pożar.

Spirytus w laboratorium farmaceutycznym i aptece jest używany bardzo często jako lek i jako rozczynnik do przyrządzania wielu przetworów farmaceutycznych.

**Alcohol absolutus.** W celu otrzymania alkoholu bezwodnego, t. j. 100%-go, należy na każdy litr spirytusu 95<sup>o</sup>-go dodać 200 g. świeżo upalonego wapna i pozostawić na 24 godziny, poczem destylować. Jeżeli destylat zawierał jeszcze trochę wody, to dodaje się na każdy litr 50 g. tlenku barowego, i po pewnym czasie zlewa z osadu i znowu destyluje. Zamiast wapna można użyć gliceryny: 1 kg. na 3 kg. spirytusu, i dwukrotnie przedestylować; otrzymuje się 99,5% alkohol.

Z powodu zdolności przyciągania wilgoci z powietrza, trudno otrzymać produkt 100<sup>o</sup>-wy i najczęściej alkohol absolutny zawiera 99,5<sup>o</sup>.

Szybkie i łatwe próby oznaczenia zawartości wody w alkoholu absolutnym, poza oznaczeniem zapomocą alkoholometru, szczególnie dogodne przy małych ilościach alkoholu, są następujące:

1) Jeżeli bezwodny siarkan miedziowy, wsypany do badanego alkoholu, przybiera barwę niebieską, to znaczy, że alkohol zawiera najmniej 5% wody.

2) Alkohol, zmieszany z benzolem, daje płyn przezroczysty; gdyby był mętny, znaczyłoby to, że alkohol zawiera najmniej 3% wody.

3) Również gdy dodać kryształek nadmanganianu potasowego, i ten zabarwi alkohol na różowo, to alkohol zawiera nawet mniej niż 3%, gdyż w zupełnie bezwodnym alkoholu kryształek ten nie rozpuszcza się.

Alkohol absolutny jest płynem bezbarwnym, zapachu właściwego, smaku palącego, papierka lakmusowego nie zmienia.

C. wł. alkoholu bezwodnego aptecznego wynosi 0,791 — 0,792 w t<sup>o</sup> 15<sup>o</sup>; zupełnie bezwodnego 0,7938.

Punkt wrzenia 78<sup>o</sup> — 79<sup>o</sup>; punkt zamarzania — 135<sup>o</sup>.



**Spiritus e Vino (Cognac).** K o n i a k otrzymuje się przez destylację wina lub produktów winogronowych. Ojczyzną koniaku jest Francja, a mianowicie miasto Cognac, od którego nosi swoją nazwę.

Destylat, otrzymany przez destylację wina, nie jest jeszcze koniakiem właściwym, lecz musi być przez czas dłuższy przechowywany w beczkach dębowych, w których nabiera właściwego zapachu. Podczas przechowywania odbywają się w koniaku procesy utleniające i tworzą się aldehydy, octan etylowy, acetal, alkohol propylowy, butylowy, amylov, heksylov, heptylov, ester kwasu proprionowego, masłowego i kapronowego, ester enantylowy i aminy; nadto nabiera on zabarwienia żółtego.

Koniak jest płynem przezroczystym, barwy żółtej ciemnej, zapachu i smaku właściwego, przyjemnego.

C. wł. 0.935 — 0.945; odczyn słabo kwaśny.

100 cz. koniaku nie powinny dawać po wyparowaniu więcej niż 1,5 cz. pozostałości suchej.

100 cz. koniaku powinny zawierać 44 — 48 części objętościowych, czyli 37 — 41 części ciężarowych alkoholu.

W celu zbadania dobroci koniaku, oznacza się ilościowo alkohol, istoty wyciągowe, popiół, kwasy wolne, mineralne, metale ciężkie, cukier redukujący, fuzel, aldehydy, ciała gorzkie, furfuroł, olejki lotne i barwikę sztuczne.

Badanie to przeprowadza się w ten sam sposób, jak przy oznaczaniu dobroci wina.

**Spiritus denaturatus.** S p i r y t u s d e n a t u r o w a n y przeznaczony jest do palenia i do różnych celów przemysłowych. Stosownie do tego, do jakiego celu jest przeznaczony, sposoby denaturacji są rozmaite, a zawsze takie, które go czynią niemożliwym do wewnętrznego użycia.

W Państwie Austrjackiem obowiązywało przed wojną rozporządzenie, według którego wolny od podatku spirytus musiał być denaturowany ogólnym albo szczególnym środkiem denaturacyjnym. Ogólnym środkiem skażającym była mieszanina, składająca się z 1 objętości roztworu fenoltaleiny, 25 objętości zasad pirydynowych i 100 obj. spirytusu drzewnego (metylowego). Do 100 litrów spirytusu zwykłego dodawano 2½ litra powyższej mieszaniny, czyli spirytus skażony zawierał 1.934% vol. spirytusu metylowego, 0.483% vol. zasad pirydynowych i 0.019% vol. roztworu fenoltaleiny.

Roztwór fenoltaleiny sporządzano w ten sposób, że 10 kg. fenoltaleiny rozpuszczano w 93 litrach spirytusu drzewnego 90—95%.

Do pewnych celów przemysłowych można było uzyskać od władzy skarbowej pozwolenie denaturowania spirytusu środkiem takim, któryby czynił spirytus niezdatnym do picia, a jednak nie przeszkadzał do wyrobu zamierzonego produktu. Takimi środkami są: olejek terpentynowy (½%), roztwór szelaku (1 + 2), olejek zwierzęcy (Ol. animale Dippelli), eter etylowy, mydło rącznikowe (5%).

Laboratorja farmaceutyczne uzyskiwały prawo denaturowania spirytusu tymi samymi surowcami, które wchodziły w skład przetworu farmaceutycznego.

Przepis ogólnego środka skażającego zmieniono; składa się on: z 1.25 litru oleju denaturacyjnego,  
0.15 litra zasad pirydynowych  
0.10 litra sekretnego dodatku,  
razem 1.50 litra na ilość spirytusu, obliczoną na 100 litrów alkoholu bezwodnego.

Mieszanina ta posiada zapach niemiły i smak przykry.

Olej denaturacyjny jest nieczystym olejem ketonowym, który jest odpadkiem przy przerobie spirytusu drzewnego. Jedna część oleju denaturacyjnego powinna rozpuścić się czysto w 10-ciu częściach 80%-go spirytusu; poddany destylacji powinien w t° 150° przedestylować się w ilości 90%.

Ten ogólny środek denaturacyjny ułatwia się znacznie trudniej niż alkohol metylowy i pozostawia po odparowaniu ciemną pozostałość, która zanieczyszcza palniki.

W Niemczech ogólny środek denaturacyjny składa się z 4 vol. spirytusu drzewnego, zawierającego 50 — 60% alkoholu metylowego i 30% acetonu i 1 vol. zasad pirydynowych; do tej mieszanki dodaje się 50 g. olejku lewandowego lub rozmarynowego.

Do 100 litrów spirytusu dodaje się 2½ litra powyższej mieszanki; spirytus więc denaturowany zawiera 1.2% alkoholu metylowego, 0.6% acetonu, 0.5% zasad pirydynowych i małe ilości olejku lotnego. Jako szczególne środki do skażenia są w Niemczech dozwolone: roztwór fioletu, benzol, szelak, chloroform, kamfora, olejek terpentynowy, eter etylowy, olejek zwierzęcy, jodoform, brometyl, benzyna naftowa, alkohol metylowy, mydło rącznikowe.

We Francji do skażenia spirytusu używa się również alkoholu metylowego, zwłaszcza do skażenia spirytusu, przeznaczonego do apretury jedwabi, fabrykacji lakierów, do rozpuszczania szelaku w fabrykach kapeluszy piłśniowych.

Przepis ogólny na spirytus skażony jest następujący: 15 litrów alkoholu drzewnego i 500 cm.<sup>3</sup> benzolu surowego na 100 litrów spirytusu 90%-go.

W handlu najbardziej rozpowszechniony, wolny od podatku spirytus denaturowany jest mieszaniną spirytusu drzewnego z zasadami pirydynowymi.

Po masowych otruciach w Berlinie wódką fałszowaną spirytusem drzewnym, pojawiły się liczne rozprawy lekarzy o trujących właściwościach spirytusu drzewnego, w których twierdzono, że alkohol metylowy jest niebezpieczną trucizną i żądano wydania zakazu używania alkoholu metylowego jako środka denaturacyjnego.

Żądania lekarzy, by zaniechano używania spirytusu drzewnego, względnie alkoholu metylowego do skażenia spirytusu jest nieuzasad-

nione, bo pary spirytusu skażonego, silnie rozrzedzone powietrzem, nie mogą być szkodliwe dla zdrowia pracujących, a spirytus drzewny, oceniany ze stanowiska interesu państwowego, należy niewątpliwie do najlepszych środków denaturacyjnych. Spirytus drzewny i spirytus zwykły t. j. etylowy mają zbliżone punkty wrzenia, więc są bardzo trudne do rozdzielania. Niema środka denaturacyjnego, któryby dla zdrowia ludzkiego był nieszkodliwy, bo środek denaturacyjny musi czynić spirytus niemożliwym do picia, a nałogowi pijacy tylko takiego spirytusu nie piją, który jest uważany przez nich za truciznę.

Przemysł chemiczny i farmaceutyczny nie mógłby istnieć, gdyby używano do swych wyrobów spirytusu opodatkowanego w tej wysokości, jak spirytus do picia, dlatego spirytus do celów przemysłowych jest wolny od podatku.

Denaturowanego szczególnymi środkami skażającymi spirytusu używa się do wyrobu chemikaljów, farb anilinowych, alkaloidów, octanu ołowiowego, chloroformu, eteru, chloralu, kolodionu, jodoformu, piorunianu rtęci, kwasu salicylowego, tanniny, kwasu winnego, ekstraktów roślinnych, do rozpuszczania żywic, do wyrobu mydeł toaletowych przezroczystych, do apretowania jedwabi, do wyrobu celuloidowych kołnierzyków i mankietów i t. d.

1a) *Spiritus officinales compositi*. — Spirytusy oficynalne złożone.

Roztwory oficynalne spirytusowe, zwane spirytusami złożonymi, otrzymuje się przez rozpuszczenie w spirytusie jednego lub wielu surowców, lub przetworu chemicznego według ustalonych przepisów. Niektóre spirytusy otrzymuje się przez destylację.

### **Spiritus aethereus.**

Syn.: *Liquor anodynus Hoffmanni*.

Aetheris aethylici . . . . .	250 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	750 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	10000 g.

Spirytus eterowy, zwany „anodynami“, jest płynem bezbarwnym, lotnym, c. wł. 0.800 — 0.804.

Jeżeli 5 cm<sup>3</sup> spirytusu eterowego skłócić w cylindrze miarowym z 5 cm<sup>3</sup> roztworu octanu potasowego, to powinno się po odstaniu wydzielić 2.5·cm<sup>3</sup> warstwy eterowej.

Jeżeli bibuła, zwilżona spirytusem eterowym, po odparowaniu płynu wydziela zapach nieprzyjemny, to spirytus zawiera fuzel.

Spirytus eterowy powinien być przechowywany w butelkach szczelnie zamkniętych w miejscu chłodnym. Należy obchodzić się ostrożnie, przy przelewaniu uważać, aby nie było w pobliżu ognia.



**Spiritus aromaticus.**

Olei Macidis . . . . .	—
„ Lavandulae . . . . .	ana 1,50 g.
„ Citri . . . . .	—
„ Caryophylli . . . . .	—
„ Menthae crispae . . . . .	—
„ Cinnamomi . . . . .	ana 0,50 „
„ Melissa . . . . .	0,15 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	250,00 „
Spiritus Vini 70° . . . . .	750,00 „
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

**Spiritus Angelicae compositus.**

Olei Angelicae . . . . .	3,2 g.
„ Valerianae . . . . .	0,8 „
„ Juniperi . . . . .	1,0 „
Camphorae . . . . .	20,0 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	725,0 „
Aquae destillatae . . . . .	250,0 „
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000,0 g.

Spirytus dziegłowy przyrządza się przez rozpuszczenie olejków lotnych i kamfory w spirytusie 90°-ym, dodanie po rozpuszczeniu wody, silnem zakłóceniu i przesączeniu po kilku dniach.

Spirytus dziegłowy jest płynem bezbarwnym i przezroczystym, c. wł. 0.880 — 0.884.

Do niedawna spirytus dziegłowy był przyrządzany przez destylację: korzenia dziegłu 16 cz., kłączy kozłka i jagód jałowcowych po 4 cz., spirytusu (90,5°) 75 cz. po 24 godzinnej maceracji poddawało się destylacji z parami wodnymi. W 100 cz. otrzymanego destylatu rozpuszczano 2 cz. kamfory.

**Spiritus camphoratus.**

Syn.: Solutio Camphorae spirituosae. Solutio alcoholica Camphorae.

Camphorae . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	700 „
Aquae destillatae . . . . .	200 „
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Spirytus kamforowy, otrzymany przez rozpuszczenie kamfory w spirytusie 90° i następane dodanie wody, jest płynem

bezbarnym, przezroczystym, o zapachu kamforowym, c. wł. 0,879 — 0.883.

Do cylindra szklanego z podziałkami odważa się 10 g. spirytusu kamforowego i następnie wlewa z biurety kroplami tyle wody, aż powstanie trwałe zmętnienie, które nie znika po skłóceniu. Należy wymagać od prawidłowo przyrządzonego spirytusu kamforowego, aby nie dolewać mniej niż  $4.6 \text{ cm}^3$  i nie więcej niż  $5.3 \text{ cm}^3$  wody. Jeżeli wychodzi mniej wody, to znaczy, że spirytus użyty do przyrządzenia spirytusu kamforowego był za słaby; jeżeli zaś wychodzi więcej wody, natenczas ilość kamfory jest mniejsza. Próbę tę należy wykonywać ściśle w  $t^\circ 15^\circ$ ; spirytus kamforowy, wzięty do próby, i woda w biurecie powinny być doprowadzone do tej temperatury. Niezachowanie tego warunku powoduje wyniki błędne.

Powyższa próba jest empiryczna, dostateczna do przybliżonego oznaczenia wartości spirytusu kamforowego, natomiast istnieje cały szereg prób bardziej ścisłych, wymagających jednak więcej zachodu.

1. Do 10 g. spirytusu kamforowego dodaje się czterokrotną objętość zasadowego octanu ołowiowego, skłóca i odstawia na pewien czas. Kamfora wydziela się i spływa na wierzch płynu, wtedy wylewa się wszystko na sączek, przykrywa płytką szklaną i pozostawia do całkowitego odsączenia. Kamforę, zebraną na sączku, rozpuszcza się w eterze, umieszcza w odważonej parownicze i pozostawia w miejscu chłodnym do wyparowania eteru; następnie przesusza w eksykatorze i waży (J u m e a u).

2. Strąca się kamforę ze spirytusu kamforowego nasyconym roztworem siarkanu amonowego; po 12 godzinach wylewa na sączek, przemywa wodą, szybko suszy i waży. Otrzymuje się około 94% kamfory, rozpuszczonej w spirytusie.

3. Spirytus kamforowy wlewa się do cylinderka wysokiego, dokładnie podzielonego, rozcieńcza wodą zakwaszoną i dodaje eteru naftowego, c. wł. 0.64 — 0.67. Według podziałek na cylindrze należy notować ilość wlewanych płynów. Po skłóceniu i odstawieniu odczytuje się przyrost objętości warstwy eterowej, który mnoży się przez 1.0074 w celu otrzymania ilości kamfory, znajdującej się we wziętej próbce spirytusu kamforowego (A r n o s t). Próba ta nie jest jednak zbyt ścisła.

Wprowadzenie na rynek kamfory syntetycznej zmusza farmaceutów do oznaczania nie tylko ilości wziętej kamfory do przyrządzenia danego przetworu, ale do oznaczania pochodzenia kamfory, naturalnego, czy też sztucznego.

Kamfora naturalna barwi się przy ogrzaniu do  $t^\circ 60$  —  $100^\circ$  od roztworu waniliny w kwasie solnym (1 p. Vanilini + 100 p. Acidi hydrochlorici) na niebieskawo, zielono albo pięknie niebiesko; kamfora syntetyczna ani na zimno, ani na gorąco, nie daje powyższego odczynu.



Próbe w spiry图斯ie kamforowym przeprowadza się w sposób następujący: do 10 cm.<sup>3</sup> spiry图斯u kamforowego dodaje się 10 cm.<sup>3</sup> wody, zbiera wytrąconą kamforę i rozpuszcza w 20 cm<sup>3</sup> eteru naftowego. Po odparowaniu eteru naftowego dodaje się roztworu waniliny w kwasie solnym i ogrzewa. Jeżeli nie powstanie zabarwienie ani niebieskie, ani zielone, to znaczy, że kamfora była sztuczna. Należy zauważyć, że czułość reakcji jest duża i że przy domieszce jeszcze 10% kamfory naturalnej do sztucznej reakcja barwna występuje (B o r i s c h).

Dokładne rozróżnienie kamfory naturalnej od syntetycznej jest możliwe na zasadzie oznaczenia skręcenia światła spolaryzowanego.

Kamfora naturalna skręca płaszczyznę światła spolaryzowanego na prawo. Roztwór 2 g. kamfory w 10 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego posiada  $[\alpha]_D^{20} = +44,22^\circ$ .

Kamfora sztuczna jest racemiczna, nie skręca światła spolaryzowanego, albo bardzo słabo. Roztwór 2 g. kamfory syntetycznej w 10 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego posiada  $[\alpha]_D^{0^\circ} = -2^\circ$  do  $+5^\circ$ .

### Spiritus formicarum.

powinien zawierać najwyżej 1,25% i najmniej 0,85% kwasu mrówczanego.

Acidi formicici . . . . .	50 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	700 "
Aquae destillatae . . . . .	250 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Spirytus mrówczany jest płynem bezbarwnym, przezroczystym, oddziaływania kwaśnego, c. wł. 0.889 — 0.893.

10 cm<sup>3</sup> spiry图斯u mrówczanego po dodaniu 1 cm<sup>3</sup> zasadowego octanu ołowiowego wydziela obfity osad kryształków białych, jedwabisto połyskujących.

Spirytus mrówczany, ogrzany z roztworem azotanu srebrowego, zabarwia się na ciemno.

Oznaczenie ilościowe kwasu mrówczanego H. CO<sub>2</sub> H.

Do zlewki ze szkła obojętnego wlewa się 25 g. spiry图斯u mrówczanego, 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenoltaleiny i miareczkuje normalnym roztworem ługu potasowego. Powinno się zużyć 4,6 cm<sup>3</sup> n. KOH, co odpowiada 0.85% kwasu mrówczanego.

Do płynu zobojętnionego dodaje się jeszcze 5 cm<sup>3</sup> n. KOH, ogrzewa przez ½ godziny na kąpieli wodnej i po ochłodzeniu miareczkuje normalnym kwasem solnym. Ogólna ilość normalnego ługu po odję-

ciu tej ilości, która poszła na zobojętnienie kwasu soinego, powinna wynosić około  $6.8 \text{ cm}^3$ , co odpowiada w przybliżeniu 1.25% całej ilości kwasu mrówczanego w postaci kwasu wolnego i estru mrówczanego.  $1 \text{ cm}^3 \text{ n. KOH} = 0.04602 \text{ g. HCOOH}$  przy użyciu fenoltaleiny jako indykatora.

Spirytus mrówczany powinien być przyrządzany w ilościach niewielkich.

Niektóre farmakopee przepisują przyrządzanie spirytusu mrówczanego przez destylację świeżych mrówek rudnic (*Formica rufa*), wytrawianych przez 12 godzin w spirytusie  $90^\circ$ .

### Spiritus Lavandulae.

Olei Lavandulae . . . . .	3 g.
Spiritus Vini $90^\circ$ . . . . .	747 "
Aquae destillatae . . . . .	250 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Olejek lewandowy rozpuszcza się w spirytusie, dolewa wody i silnie skłóca. Po kilku dniach przesącza się.

Spirytus lewandowy jest bezbarwny, przezroczysty, zapachu przyjemnego lewandowego, c. wł. 0.877 — 0.881.

### Spiritus saponatus.

Olei Olivarum . . . . .	60 g.
Kalii hydrici soluti 15% . . . . .	70 "
Spiritus Vini $90^\circ$ . . . . .	300 "
Aquae destillatae . . . . .	170 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	600 g.

Do butelki odważa się oliwę, ług potasowy, wlewa  $\frac{1}{4}$  cz. przepisanej ilości spirytusu i skłóca często tak długo, aż nastąpi zupełne zmydlenie, co poznać można po tem, że próbka wzięta rozpuści się w wodzie ze spirytusem. Po zupełnem zmydleniu oliwy wlewa się resztę spirytusu i wodę, poczem przesącza.

Spirytus mydlany jest płynem przezroczystym, barwy żółtej, papierek lakmusowy niebieszczy, z wodą daje obfitą pianę, c. wł. 0.920 — 0.930.

### Spiritus Saponis kalini.

Saponis kalini . . . . .	500 g.
Spiritus Vini $90^\circ$ . . . . .	500 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Spirytus z mydła potasowego, otrzymany przez rozpuszczenie równych ilości mydła potasowego w spirytusie, jest

płynem żółto-brunatnym, przezroczystym, papierek lakmusowy niebieszczy i daje obfitą pianę z wodą.

### Spiritus Sinapis.

powinien zawierać najmniej 1,94% olejku gorczycznego  
(siarkocyanku allylu,  $C_3H_5 \cdot NCS$ ).

Olei Sinapis aetherei . . . . .	20 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	980 "
ut fiant . . . . .	1000 g.

Płyn bezbarwny, przezroczysty, o zapachu drażniącym olejku gorczycznego, c. wł. 0.833 — 0.837.

10 cm<sup>3</sup> spirytusu gorczycznego miesza się w kolbce z 1 cm<sup>3</sup> ługu potasowego i odpędza 1 cm<sup>3</sup>. Do destylatu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> ługu sodowego i 5 kropel roztworu nitroprussydki sodowego. Nie powinno powstać zabarwienie czerwone. Gdyby po ostrożnem przesyleniu rozcieńczonym kwasem octowym powstało zabarwienie fioletowe, to spirytus gorczyczny zawierałby aceton albo byłby zrobiony ze spirytusu skażonego.

Dd 1 cm<sup>3</sup> spirytusu gorczycznego dodaje się roztworu amoniakalnego azotanu srebrowego — nie powinien tworzyć się natychmiast osad biały, albo żółtawy (oxythiokarbaminian etylowy).

Próba na zawartość olejku gorczycznego. W kolbce, pojemności 100 cm<sup>3</sup> z podziałkami, miesza się 5 g. spirytusu gorczycznego z 50 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  normalnego roztworu azotanu srebrowego i 10 cm<sup>3</sup> amoniaku, kolbkę przykrywa lejkiem i stawia na godzinę na kąpiel parową, poczem dopełnia wodą do 100 cm<sup>3</sup>. Do 50 cm<sup>3</sup> przesącza dodaje się 6 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego i 1 cm<sup>3</sup> roztworu siarkanu żelazowo-amonowego, poczem dolewa z biurety tyle  $\frac{1}{10}$  n. roztworu rodanku amonowego, aż powstanie czerwone zabarwienie. Powinno się użyć najwyżej 15,2 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu rodanku amonowego.

Przez odjęcie od 25 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu azotanu srebrowego 15,2 cm<sup>3</sup> n. roztworu rodanku amonowego, wypadnie 9,8 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu azotanu srebrowego, użytego do strącenia siarkocyanku allylu.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu azotanu srebrowego odpowiada — 0,004956 g. siarkocyanku allylu, zaś 9,8 cm<sup>3</sup> = 0,04856 g. siarkocyanku allylu (Ol. Sinapis), jaki powinien znajdować się w 2,5 g. spirytusu gorczycznego. W 100 g. spirytusu gorczycznego powinno być olejku gorczycznego:

$$\frac{0,04856 \times 100}{2,5} = 1,94 \text{ g.}$$

## 2. Tincturae — Nalewki.

Nalewki są roztworami przeważnie spirytusowymi i eterowymi, otrzymanymi przez działanie alkoholu mniej lub więcej rozcieńczonego lub alkoholu z eterem na suche surowce roślinne, zwierzęce lub związki chemiczne. Rzadziej używa się wina lub acetonu.

Skład nalewek jest bardzo rozmaity. Zawierają one albo cały surowiec rozpuszczalny w spirytusie, albo tylko części surowca, zazwyczaj najbardziej czynne pod względem działania leczniczego.

Stosownie do tego jakie ciała, zawarte w surowcach, zostaną rozpuszczone w spirytusie, nalewki są roztworami alkaloidów, glikozydów, żywic, olejków lotnych, garbników, kwasów organicznych, barwników, cukrów, gum, soli mineralnych i t. d.

Klasyfikuje się nalewki według charakteru surowca, albo według sposobu przyrządzania. A więc klasyfikacja ogólna dzieli nalewki na niezłożone i złożone; następnie na nalewki mineralne, zwierzęce i roślinne.

Według sposobu przyrządzania rozróżnia się nalewki, otrzymane przez zwykłe rozpuszczenie surowca, przez macerację i przez perkolację.

Przy przyrządzaniu nalewek należy zawsze postępować według ustalonego przepisu, podanego w farmakopei obowiązującej albo w wydawnictwach Towarzystw farmaceutycznych. Przepisy te uwzględniają przede wszystkim własności surowca i jego rozpuszczalność w mniej lub więcej rozcieńczonym spirytusie. Surowiec powinien być zawsze wysuszony, aby, zawarta w nim woda, nie rozcieńczała rozpuszczalnika i nie zmieniała stosunku, oraz winien być rozdzielony w celu łatwiejszego przeniknięcia go rozczynnikiem, szczególnie gdy chodzi o surowiec roślinny.

Liście i zioła powinny być sproszkowane ogrubnie i przesiane przez sito Nr. 2, kory i korzenie przez sito Nr. 3, nasiona i inne surowce twarde przez sito Nr. 15.

Nie używa się nigdy przy przyrządzaniu nalewek alkoholu absolutnego jako rozczynnika, natomiast najczęściej używany spirytus posiada 90° i 70°, rzadziej 95° i 60°.

Oddawna już przyjęty został stosunek surowca do rozczynnika dla leków nie silnie działających 1 : 5, a dla leków silnie działających 1 : 10. Nalewki, w których farmakopea przepisuje oznaczanie ilości ciał działających, przyrządza się niezupełnie w stosunku 1 : 10, ale w takim, jaki wypadnie z rachunku.

Przepisy powyższe zostały przyjęte przez Międzynarodową Konferencję Farmaceutyczną w Brukselli, 21 września 1925 r.

Przez rozpuszczenie surowca w spirytusie przyrządza się nalewki niezłożone. Jest to czynność bardzo prosta, wła-

sności surowca wskazują, czy należy go sproszkować, czy też rozpuszczać w całości. Typowym przykładem jest nalewka jodowa.

Przez macerację przyrządzanie nalewek jest najstarszym sposobem. Surowiec odpowiednio do własności swoich sproszkowany umieszcza się w naczyniu szklanym o szerokim otworze, dającym się jednak łatwo zamknąć, wlewa przepisaną ilość rozczynnika i pozostawia na 8 dni w  $t^{\circ}$   $15^{\circ}$  —  $20^{\circ}$ , od czasu do czasu mieszając, w miejscu zacienionem. Po 8-iu dniach precedza się przez płótno, pozostałość na płótnie wyciska w prasie i po odstaniu płynu szybko przesącza.

Przez perkolację otrzymywanie nalewek jest dogodne i oszczędne, jeżeli przyrządza się je w większych ilościach, w ilościach małych perkolacja przedstawia zbyt dużo zachodu.

Surowiec sproszkowany zwilża się dostateczną ilością rozczynnika, przenosi do perkolatora bez uciskania, przykrywa perkolator i pozostawia w spokoju na 6 godzin; następnie ugniata się zleka ale dokładnie proszek zwilżony, otwiera kurek perkolatora i oblewa taką ilością rozczynnika, aby rozczynnik wznosił się ponad proszkiem mniej więcej na 1 centymetr. Gdy płyn zacznie wyciekać przez kurek, zamyka się go i, zakrywszy dokładnie perkolator, pozostawia w spokoju na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera się kurek w ten sposób, aby płyn spływał powoli stosownie do ilości surowca, a mianowicie 10 do 70 kropel na minutę. Do perkolatora dolewa się od czasu do czasu rozczynnika, aby gotowej nalewki spłynęło ściśle  $1000\text{ cm}^3$  albo gramów.

Przy przyrządzaniu nalewek, w których ilość alkaloidu ma być ściśle oznaczona, pozwala się spłynąć z perkolatora 950 cz. i dopiero po zrobieniu oznaczenia, dolewa się rozczynnika tyle, ile potrzeba do wymaganej zawartości alkaloidu.

Astruc i Déjean, omawiając przyrządzanie nalewek przez perkolację, radzą przyrządzać je na sposób wyciągów płynnych, t. j. po zebraniu pierwszej porcji 850 cz., wytrawiać surowiec dalej aż do zupełnego wyczerpania, i otrzymany wyciąg odparować przez destylację do pozostałości 150 cz. i zlać z pierwszą porcją.

Nalewki przedstawiają bardzo rozmaity i bogaty materiał, trudny do ogólnego traktowania, każdą z osobna należy badać jako oddzielne indywiduum. Jednakże można zastosowywać pewne ogólne metody badania ich właściwości.

Metody te dzieli się na: 1) organoleptyczne (wywierające wrażenie na zmysły), 2) fizyczne i 3) chemiczne.

a) Do badania organoleptycznego należy oznaczenie barwy, zapachu i smaku.

Barwy nalewek bywają przeważnie ciemno-brunatne, zielonawe, czerwone, pomarańczowe i żółte.



Zapach nalewek zależy od surowca, najczęściej jest niewyraźny, w niektórych nalewkach charakterystyczny, jak *Tinctura Arnicae*, *Croci*, *Castorei*, *Digitalis*, *Valerianae* itd.

Smak nalewek również zależy od surowców i spirytusu, najczęściej gorzki.

b) Fizycznymi metodami oznacza się: 1) ciężar właściwy, 2) suchą pozostałość po wyparowaniu na kąpieli wodnej, 3) suchą pozostałość po wyparowaniu w próżni, 4) ilość popiołu, 5) ilość wody potrzebnej do zmętnienia, 6) badanie spektroskopowe.

Ciężar właściwy nalewek oznacza się za pomocą piknometru w t° 15°, najnowsze 6-te wydanie farmakopei niemieckiej poleca oznaczanie ciężaru właściwego w t° 20° C.

Do oznaczania suchej pozostałości w nalewkach odważa się 10 g. badanej nalewki do naczynka szklanego, mającego dno średnicy 40 mm., wyparowuje na kąpieli wodnej i następnie umieszcza w suszarce w t° 100° na godzinę. Po ochłodzeniu w eksykatorze nad kwasem siarkowym zamyka się naczynko pokrywką i waży. Ciężar suchej pozostałości, pomnożony przez 10, daje procentową jej ilość.

Pozostałość tę suszy się następnie w próżni i znowu waży.

Popiół oznacza się w ten sposób, że pewną część pozostałości suchej z poprzedniego oznaczenia odważa się, umieszcza w tyglu porcelanowym i ogrzewa ostrożnie nad płomieniem; po zwęgleniu ogrzewa się silniej przez czas dłuższy do lekko czerwonego żaru. Popiół nie powinien być czarny, lecz białawy, żółty lub czerwony. Po dokładnym spiczeniu ochładza się tygiel w eksykatorze i następnie waży.

Nalewki różnie zachowują się przy zmieszaniu z wodą, jedne mętnieją natychmiast, w innych tworzy się osad obfity, niektóre mętnieją tylko, zlekka opalizują, lub nie zmieniają się.

Na tych własnościach oparto próby ich identyfikacji w szerokich granicach.

Gdy dodawał do nalewek równą objętość wody: 1) tworzył się obfity osad, przylegający do ścian naczynia w postaci grudek (*Tinct. Asafoetidae*, *Tinct. Castorei*), 2) tworzył się osad obfity, ale jednolity (*Tinct. Guajaci*, *Cantharidis*, *Caryophylli*), 3) tworzył się osad nie tak obfity, pozostający w zawieszeniu, a płyn stawał się mleczny, mętny mniej lub bardziej zabarwiony (*Tinct. Gentiannae*, *Tinct. Rhei*, *Tinct. Cinnamomi*), 4) płyn zlekka opalizował (*Tinct. Arnicae*, *Tinct. Coccoe*), 5) mieszanina była przezroczysta (*Tinct. Croci*).

Domergue podzielił nalewki, przyjęte przez farmakopeę francuską, według ilości wody, jaka wywołuje zmętnienie w 10 cm<sup>3</sup> nalewki.



Do cylindra ze szkła bezbarwnego, średnicy 20 mm., wlewa się 10 cm<sup>3</sup> nalewki, stawia cylinder na papierze białym i dolewa z biurety tyle wody przekroplonej, aż nalewka zacznie mętnieć; wtedy odczytuje się na biurecie ilość cm<sup>3</sup> użytej wody.

1 cm<sup>3</sup> wody daje zmętnienie następujących nalewek: Tinct. Benzoës, Euphorbii, Caryophylli, Vanillae.

- 1 — 2 cm<sup>3</sup> — Tinct. Anisi,
- 2 — 3 cm<sup>3</sup> — Tinct. Absinthi, Arnicae, Valerinae,
- 3 — 4 cm<sup>3</sup> — Tinct. Castorei, Coccae, Cinchonae,
- 4 — 5 cm<sup>3</sup> — Tinct. Ratanhiae,
- 5 — 6 cm<sup>3</sup> — Tinct. Gentiannae, Cinnamomi,
- 7 — 8 cm<sup>3</sup> — Tinct. Guajaci resin.,
- 10 — 11 cm<sup>3</sup> — Tinct. Aloës.

c) Z chemicznych badań ważne jest oznaczenie kwasowości nalewek. Ilość miligramów KOH, zużytych do zobojętnienia 10 g. nalewki, rozcieńczonej 100 g. wody przekroplonej, jest liczbą kwasową nalewek.

Oznaczenie ilości alkoholu. 25 g. nalewki rozcieńcza się 75 g. wody, dodaje nieco taniny i oddestylowuje  $\frac{2}{3}$  części. Destylat dopełnia się wodą przekroploną do 100 g, oznacza c. wł. tego płynu, odczytuje z tabeli ilość alkoholu, i mnoży przez 4.

Farmakopea niemiecka w 6-em wydaniu wprowadza zamiast ściśłego oznaczenia alkoholu w nalewkach, empiryczną liczbę alkoholową.

Do kolbki szklanej odważa się 10 g. nalewki badanej i 5 g. wody, i oddestylowuje, ogrzewając ostrożnie na siatce azbestowej, około 11 cm<sup>3</sup> przy nalewkach, robionych z rozcieńczonego spirytusu, a 13 cm<sup>3</sup> — ze stężonego.

Destylat wlewa się do cylindra szklanego z podziałkami i wsypuje tyle węgla potasowego (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), ażeby po silnem skłóceniu i odstaniu warstwa nierozpuszczonego potażu była wysokości 0,5 cm. Przy badaniu nalewek, przyrządzonych ze stężonego spirytusu, dodaje się zazwyczaj 3 — 4 g. węgla potasowego, z rozcieńczonego — 6 — 7 g. Nie można dodawać za dużo węgla potasowego, gdyż wtedy nie oddzielały się ostro płyn od osadu; gdyby jednak dodano go za dużo, można to poprawić przez dodanie kilku kropel wody.

Po ochłodzeniu do 20° przez półgodzinne trzymanie cylindra w wodzie o t° 20° odczytuje się na podziałkach cylindra, o ile zajmuje miejsca warstwa alkoholowa, i to jest liczbą alkoholową. Mnożąc liczbę tę przez 7.43 otrzymuje się ilość procentową alkoholu w gramach, zawartego w danej nalewce.

Ważne próby na zafalszowanie spirytusu alkoholem metylowym i acetonem podane są przy spirytusie etylowym. Można je wy-

konać, wydobywszy 1 cm<sup>3</sup> pipetą z cylindra po wykonaniu powyżej podanej próby z liczbą alkoholową.

Sposoby oznaczania alkaloidów w nalewkach narkotycznych podane są w opisie każdej nalewki.

Oznaczanie chemiczne identyczności nalewek jest nietrudne wtedy, gdy nalewki są niezłożone, przyrządzone z surowców ściśle określonych, natomiast przy nalewkach roślinnych w wielu wypadkach jest to niemożliwe, a zawsze trudne.

Domergue stosował do wszystkich nalewek oficynalnych cały szereg odczynników ogólnych (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, HCl, Fe<sub>2</sub> Cl<sub>6</sub>, roztwór Fehlinga, odczynniki na alkaloidy). Odczynniki te albo dawały zabarwienia, albo tworzyły różne osady, co pozwalało poniekąd na odróżnienie jednych nalewek od drugich.

Richaud i Bidot podają sposób rozróżniania nalewek, przyrządzonych z liści.

Do próbówki wlewa się 5 — 6 kropel nalewki, rozcieńcza się wodą przefiltrowaną w takiej ilości, aby otrzymać roztwór prawie bezbarwny, i dodaje się kilka kropel amoniaku. Jeżeli nalewka była robiona z liści, to na powierzchni płynu tworzy się natychmiast obrączka żółto-zielona, a gdy się próbką porusza, to cały płyn zabarwia się w ten sposób. Zabarwienie to zostało wywołane działaniem amoniaku na jeden z barwników, powstałych skutkiem rozszczepienia chlorofilu przy suszeniu liści. Zabarwienie to nie powstaje z nalewkami z korzeni, lub nasion.

Z szeregu prób identyfikowania nalewek reakcjami chemicznymi należy wspomnieć o liczbie formolowej, t. j. ilości aldehydu mrówkowego, potrzebnej do wytworzenia osadu w 100 cz. nalewki, i o liczbie nadmanganianu, t. j. ilości miligramów nadmanganianu potasowego, potrzebnej do utlenienia taniny, znajdującej się w 1 gramie wyciągu.

Dotychczas istniało u nas przekonanie, że nalewki, z małymi wyjątkami, są trwałe i nigdy się nie psują,

Pogląd ten jest mylny i dziś wiadomo, że nalewki w miarę czasu, stosownie do sposobu przechowywania, zmieniają swój skład.

W nalewkach rozczynnik podlega zmianom, np. spirytus rozcieńczony skutkiem powolnego utleniania kwaśnieje, a z kwasami powstałymi lub znajdującymi się w surowcach (Cort. Cinnamomi), tworzy estry; również podlegają zmianom pod wpływem fermentów oksydaz ciała wyciągowe, co często objawia się tworzeniem osadu i zmianą barwy nalewek.

Nalewki wystawione na światło, szczególnie nalewki roślinne barwy zielonej, zmieniają barwę na ciemno-zieloną, wreszcie brunatnieją; nalewka z katechu (Tinct. Catechu), przechowywana przez czas dłuższy na świetle, galaretowacieje pod wpływem oksydaz i traci swe własności ściągające; nalewka jodowa również przechodzi



zmiany na światło, ale zmiany te nie psują produktu — wytwarzający się w nalewce jodowodór pod wpływem światła rozpada się, wydzielając jod.

Tworzenie się osadów w nalewkach ma rozmaite przyczyny. Ciała zawieszane z czasem opadają, tworząc osad; narazie rozpuszczalne związki pod wpływem działania utleniającego stają się nierozpuszczalnymi i osiadają na dnie naczynia. Zmiany temperatury również wpływają na tworzenie się osadów.

Z czego składają się te osady, dotychczas odpowiedzi niema wobec dużej ilości materiału. Znajdowano w osadach skrobię, ciała gumowe i żywiczne, ciała tłuste, a niekiedy aloinę w nalewce z aloiny, kantarydynę w nalewce kantarydowej, i t. p., również ciała mineralne. Wogóle częściej znajdują się w osadach ciała obojętne niż czynne.

Bourquelot i Herissey poczynili interesujące obserwacje co do zachowania się nalewek. Zdaniem tych autorów w nalewkach zachodzi samoutlenianie, wywołane działaniem fermentów utleniających i uwodniających przeważnie na tanninę, ciała tłuste, olejki lotne, niekiedy na glukozydy, a nawet na alkaloidy o funkcjach fenolu. Działanie to jest stałe, ale powolne.

Wszystko, co powiedziano o starzeniu się nalewek, ma znacznie raczej teoretyczne, gdyż reakcje, w nich zachodzące, odbywają się powoli i przez czas długi nalewki nie tracą swych własności leczniczych. W każdym jednak razie nie należy przyrządzać nalewek w dużych ilościach.

Przechowywać należy nalewki w miejscu zacienionem, z wyjątkiem nalewki jodowej, i nie narażać ich na zmiany temperatury. Naczynia powinny być nieduże, ze szkła ciemnego, dobrze zamknięte i umieszczone w szafach zamykanych.

Nalewki bywają przepisywane w mieszaninach jedne z drugimi i najczęściej mieszaniny te są mętne. Aby usunąć zmętnienie, niektórzy autorowie doradzają dodawanie gliceryny, albo kilku kropel kwasu solnego albo cytrynowego. Kwas cytrynowy należy rozpuścić w spirytusie. Dodatek gliceryny usuwa zmętnienie wtedy, gdy się jej doda dość dużo.

Nalewki dzieli się na przyrządzone:

- A) z surowców mineralnych,
- B) z surowców zwierzęcych,
- C) z surowców roślinnych: a) przez macerację, b) przez perkolację.

A) Nalewki, przyrządzone z surowców mineralnych.

#### **Tinctura Ferrí chloratí aetherea.**

Syn.: Spiritus aethereus ferratus. Spiritus aethereus martiatus. Liquor anodynus martia-

tus. Tinctura tonico - nervina Bestuscheffi.  
Tinctura aurea Lamotte.

Ferri sesquichlorati soluti p. s. 1,28 — 1,29 . . .	100 g.
Spiritus aetherei . . . . .	900 „
ut fiant c. . . . .	<u>1000 g.</u>

Roztwór chlorku żelazowego miesza się ze spirytusem eterowym i wlewa do niewielkich butelek ze szkła białego, napełniając do  $\frac{3}{4}$  objętości. Butelki zamyka się szczelnie i wystawia na działanie promieni słonecznych, aż płyn się odbarwi. Następnie umieszcza się butelki w miejscu zacienionem, od czasu do czasu na chwilę otwierając je, aż płyn przybierze barwę żółtawą. Tworzy się mieszanina chlorku żelazowego i żelazawego w roztworze eterowo-spirytusowym.

W mieszaninie chlorku żelazowego, eteru i spirytusu pod działaniem promieni słonecznych chlorek żelazowy rozkłada się na chlorek żelazawy i chlor; chlor łączy się z częścią alkoholu na chlorek etylowy, przyczem tworzy się pewna ilość aldehydu i roztwór się odbarwia. Po postawieniu roztworu na pewien czas w miejscu ciemnym i uchyleniu parę razy korka butelki, tlen powietrza utlenia część chlorku żelazawego na tlenochlorek żelazowy, i płyn się zabarwia.

Eterowo-spirytusowy roztwór chlorku żelazowo-żelazawego, zwany kroplami Bestużewa, jest żółty, pachnący eterem, smaku żelazistego, piekącego, ściągającego, c. wł. 0.810 — 0.820.

Przetwór, rozcieńczony wodą, daje osad niebieski z roztworem żelazo- i żelazicyanku potasowego, osad brudno-zielony, prawie brunatny, z amoniakiem, a biały z roztworem azotanu srebrowego.

Ilość eteru w przetworze oznacza się w sposób podany przy „Spiritus aethereus”. Powinna się utworzyć warstwa eterowa 4—5 cm<sup>3</sup> z 10 cm<sup>3</sup> przetworu.

Krople Bestużewa zawierają 1% Fe.

### Tinctura Ferri pomati.

Syn.: Tinctura Martis pomata. Tinctura Malatis Ferri. Tinctura Pomi ferrata.

Extracti Ferri pomati . . . . .	25 g.
Aquae Cinnamomi spirit. . . . .	<u>225 „</u>
ut fiant . . . . .	250 g.

Wyciąg jabłkanu żelazowego rozpuszcza się w wodzie cyamonowej, pozostawia do odstania i przesącza.

Nalewka jabłkanu żelazowego posiada barwę brunatno - czarną, zapach cyamonu i smak żelazisty, miesza się z wodą w każdym stosunku; c. wł. 1.015 — 1.02.



Nalewką jabłkanu żelazowego zawierać winna 0.5% żelaza metalicznego.

**Oznaczenie ilości żelaza.** Odważa się do kolbki z korkiem szklanym 10 g. nalewki, dodaje 10 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa ostrożnie aż do zawrzenia, wtedy wlewa się odrazu 30 cm<sup>3</sup> wody utlenionej i przez 1/2 minuty silnie wstrząsa. Płyn pozostawia się w spokoju, aż przestanie się wydzielać gaz. Wtedy wlewa się 5 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego, miesza i znowu ogrzewa do zawrzenia. Po ochłodzeniu dolewa się 1/2%-go roztworu nadmanganianu potasowego tyle, aby płyn zabarwił się na różowo i barwa ta trwała 1/2 minuty. Po zniknięciu zabarwienia dodaje się 2 g. jodku potasowego. Mieszaninę pozostawia się w zamkniętej kolbie na godzinę w spokoju. Po upływie tego czasu miareczkuje się wydzielony jod 1/10 norm. tiosiarkanem sodowym, którego powinno się zużyć 9 cm<sup>3</sup>, co odpowiada 0.5% Fe w nalewce. Jako indykatora używa się kleiku skrobiowego, 1 cm<sup>3</sup> 1/10 n. tiosiarcznanu sodowego = 0,005584 g. Fe.

#### Tinctura Jodi fortior pro usu interno.

Jodi puri . . . . .	100 g.
Spiritus Vini . . . . .	900 "
	1000 "
ut fiant . . .	1000 g.

Przyrządzanie nalewki jodowej może odbywać się w ten sposób, że jod umieszcza się w woreczku muślinowym, który zawieszona się w górnej warstwie wysokości. Sproszkowanie jodu ułatwia jego rozpuszczenie, które następuje całkowicie, gdyż rozpuszczalność jodu wynosi 19% w t<sup>o</sup> 18° C. Nie należy jodu rozpuszczać w temperaturze podwyższonej.

Nalewka jodowa jest płynem ciemnym, barwy różowo-brunatnej prawie czarnej; z podwójną ilością wody tworzy osad, który zawiera około 3/4 jodu. Przy skłóceniu nalewka jodowa pieni się, i im jest starsza, tem silniej.

**Próba na zawartość jodu w nalewce jodowej** jest we wszystkich farmakopeach jednakowa: odmierza się pipetą 2 cm<sup>3</sup> nalewki jodowej do zlewki, w której znajduje się roztwór 0.5 g. chemicznie czystego jodku potasowego w 25 cm<sup>3</sup> wody przekrojonej. Do tego roztworu wlewa się z biurety ostrożnie kropla po kropli 1/10 norm. roztworu tiosiarkanu sodowego aż do odbarwienia płynu. Jako indykatora należy używać kleiku skrobiowego. Co do ilości zużytego 1/10 norm. roztworu tiosiarkanu sodowego, to wymagania farmakopei są różne. Najłagodniejsza jest farmakopea francuska, która wymaga, aby po dodaniu 13 cm<sup>3</sup> 1/10 norm. roztworu tiosiarkanu sodowego, roztwór 2 cm<sup>3</sup> nalewki jodowej odbarwił

się. Z kolei farmakopea austriacka wymaga  $13,5 \text{ cm}^3$ , niemiecka słusznie stawia granicę pomiędzy  $13,4$  a  $14,2 \text{ cm}^3$ , szwajcarska i rosyjska  $14,8 \text{ cm}^3$ , a włoska  $15,7 \text{ cm}^3$ .

$1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  norm. roztworu tiosiarkanu sodowego odpowiada  $0,012692$  jodu.

Farmakopea francuska wymaga jeszcze, aby po dodaniu do tak odbarwionego płynu  $2 \text{ cm}^3$  5%-go roztworu jodanu potasowego (Kali jodicum) płyn nie zabarwiał się, co by oznaczało, że w nalewce znajduje się kwas jodowodorowy.

Ribaut krytykuje próby, podane przez farmakopeę francuską, dowodząc, że działając na  $2 \text{ cm}^3$  nalewki jodowej, t. j. na  $1,764 \text{ g.}$  (c. g. nalewki  $0,882$  w  $t^\circ 15^\circ$ )  $\frac{1}{10}$  n. tiosiarkanem sodowym, trzeba by zużyć  $13,9 \text{ cm}^3$ , a nie  $13 \text{ cm}^3$ , co odpowiada tylko  $9,35\%$  jodu i w tym kierunku dodatek do farmakopei, wydany w r. 1920, zrobił poprawkę, zakreślając granicę  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu tiosiarkanu sodowego od  $13$  do  $13,9 \text{ cm}^3$ , co odpowiada zawartości wolnego jodu od  $9,35 \text{ g.}$  do  $10 \text{ g.}$  w  $100 \text{ g.}$  nalewki.

Co zaś do próby na kwas jodowodorowy, to Ribaut twierdzi, że wymagania farmakopei są zbyt surowe, a nawet niemożliwe do wypełnienia, gdyż w warunkach zwyczajnych przyrządzanie nalewki jodowej bez kwasu jodowodorowego, który tworzy się w niej dość szybko, jest trudne i dlatego prawie zawsze nalewka jodowa da reakcję na kwas jodowodorowy, czyli nie będzie odpowiadała wymaganiom farmakopei. W innych farmakopeach próba ta została usunięta, co znowu z innego względu nie jest słuszne, gdyż jod utajony w kwasie jodowodorowym wypada z rachunku. Dla tego też Ribaut radzi uznać  $0,40\%$  kwasu jodowodorowego, co odpowiada  $0,55 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  norm. tiosiarkanu sodowego i reakcję próby na kwas jodowodorowy zmienić w ten sposób: „do płynu tak odbarwionego dodać  $2 \text{ cm}^3$  5% roztworu neutralnego jodanu potasowego (Kali jodicum neutrale), wytworzy się nowe zabarwienie (kwas jodowodorowy), które powinno zniknąć po dodaniu maximum  $0,5 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  norm. roztworu tiosiarkanu sodowego”.

Wielu innych badaczy podziela zdanie, że sumowanie jodu przy oznaczaniu nalewki jodowej jest konieczne, gdyż nikt umyślnie nie dodaje kwasu jodowodorowego, a wytwarza się on naturalnie nieraz bardzo szybko przez reakcję jodu na alkohol etylowy. Z tych tedy względów dodatek z r. 1920 do farmakopei francuskiej zmodyfikował próbę w ten sposób: „gdy się jod uwolni, to do odbarwienia należy użyć  $\frac{1}{10}$  norm. tiosiarkanu sodowego nie więcej niż  $0,6 \text{ cm}^3$ , co odpowiada zawartości  $0,43$  jodu w postaci kwasu jodowodorowego w  $100$  nalewki jodowej”.

Każda nalewka jodowa, która nie zawiera  $10\%$  jodu jest nieprawidłowa. Dopuszczalne jest małe uchylenie od tej ilości, co wskazuje farmakopea niemiecka (V wydanie), wymagająca, aby za-

wartość jodu była między 9.4 a 10%. Jeszcze większe granice wykreśla farmakopea amerykańska, która przepisuje zawartość jodu 6.5 g. — 7.5 g. w 100 cm<sup>3</sup> nalewki.

Ciężar właściwy nalewki jodowej winien odpowiadać wzorowi:

$$D = 0.8164 \div \% \text{ jodu} \times 0.0076.$$

Jeżeli ciężar właściwy jest mniejszy lub większy, niż wypadnie z obliczenia według wzoru, to nalewka albo nie zawiera przepisanej ilości jodu, albo zrobiona jest ze spirytusu słabszego albo zawiera substancje rozpuszczone, które zmieniają jej gęstość, jak np. jodek potasowy, co zresztą łatwo wykryć przez wyparowanie nalewki. Normalna nalewka ulatnia się bez pozostałości.

Wszyscy autorowie, piszący o nalewce jodowej, zgadzają się z tem, że w nalewce jodowej należy oznaczać nie tylko jod wolny, ale całą ilość jodu znajdującą się w niej.

Według *Thurston*a próbę nalewki jodowej powinno się robić jak następuje:

1. Oznaczyć wolny jod za pomocą  $\frac{1}{10}$  n. roztworu tiosiarkanu sodowego.

2. Oznaczyć jodek potasowy w osadzie po wyparowaniu 5 cm<sup>3</sup> nalewki, oblanu kwasem siarkowym, spopieleniu i zważeniu w postaci siarkanu potasowego.

3. Oznaczyć jod całkowity: 5 cm<sup>3</sup> nalewki miesza się z 15 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego i 30 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu dwuchromianu potasowego, następnie wydzielony jod wyczerpuje się czterochlorkiem węgla i oznacza zapomocą  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu tiosiarkanu sodowego.

4. Oznaczyć jod, zawarty w kwasie jodowodorowym i jodku etylu przez obliczenie różnicy między jodem całkowitym, sumą jodu wolnego i zawartego w jodku potasowym.

5. Zbadać spirytus, działając na nalewkę rtęcią metaliczną, alkalinizując i przekraplając.

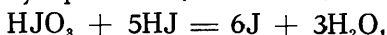
*Lormand* krytykuje metodę *Thurston*a, dowodząc, że jod nie uwalnia się natychmiast, że czterochlorek węgla rozpuszcza jod jeszcze po 48 godzinach i nigdy nie można być pewnym końca reakcji, i podaje inną metodę wagową oznaczenia całkowitego jodu, t. j. jodu wolnego i znajdującego się w związkach.

W naczyniu pojemności 125 cm<sup>3</sup> waży się 5 g. nalewki jodowej, dodaje do niej 5 — 6 kropel roztworu kwaśnego siarczynu sodowego 1.30. (Natr. bisulfurosum), następnie tyle wody, aby płyn był przezroczysty bez odcienia żółtawego; wtedy dodaje się 2 krople ługu sodowego, aby kwaśny siarczyn zamienić na obojętny. W ten sposób cały jod przechodzi w jodek. Dodaje się 5 kropel kwasu azotowego i zagotowuje. W tych warunkach wypęda się gaz siar-

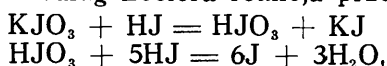
kawy bez rozkładu jodku. Dodaje się 10 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu azotanu srebra, 5 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego i po osadzeniu się jodku srebra znowu zagotowuje. Jeżeli osad ma barwę zlekką szarawą, wskazywałoby to na obecność małej ilości siarczynu srebra, wtedy należy gotować dłużej aż do otrzymania jodku srebra barwy pięknej, żółtej. Osad ten przemywa się wodą, suszy i waży z ostrożnościami jak zwykle.

Kwas jodowodorowy oznaczamy zapomocą dodania do nalewki odbarwionej przez tiosiarkan sodowy roztworu jodanu potasowego i następnie określenie ilości wydzielonego jodu. Należy uważać aby jodan potasowy był całkowicie neutralny.

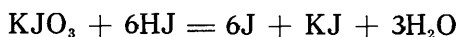
Jeżeli będziemy opierali się na wzorze



gdzie kwas jodowodorowy odpowiada  $\frac{5}{6}$  wolnego jodu, to popełnia się błąd, gdyż przy próbie dodaje się jodanu potasowego a nie kwasu jodowego, przeto według Lecléra reakcja przechodzi w ten sposób:



dodając te dwa równania:



widzimy, że jeden atom jodu oznaczonego odpowiada jednej cząsteczce kwasu jodowodorowego.

Carles oznacza kwasowość nalewki jodowej w inny sposób: do pewnej ilości nalewki dodaje się ośmiokrotną ilość na wagę wody przekroplonej, przez co osadza się jod; po godzinie przesącza się i do przesącza dodaje węglanu barowego dobrze przemytego, po godzinie znowu się przesącza. Kwas jodowodorowy wolny przeszedł w jodek barowy rozpuszczony w płynie; oznacza się go w postaci siarkanu barowego. 100 g. siarkanu barowego odpowiada 109 wolnego kwasu jodowodorowego.

Niezmiernie jest ważne stwierdzenie obecności spirytusu denaturowanego w nalewce jodowej.

Gay doradza następujący sposób: „Do 5 cm<sup>3</sup> nalewki jodowej dodać 5 cm<sup>3</sup> amoniaku. Jeżeli nalewka jest należycie przyrządzona, utworzy się osad czarny obfity, a płyn ponad osadem będzie brudno zielony. Jeżeli zaś nalewka była przyrządzona z alkoholem metylowym, wtedy tworzy się osad żółty jodoformowy, a płyn jest bezbarwny.

Jodoform tworzy się tylko wtedy, gdy jest obecny aceton, z chemicznie zaś czystym alkoholem metylowym nie tworzy się; z mieszaniną spirytusu etylowego i metylowego reakcja ta jest mało widoczna, gdyż pewna ilość jodku azotu, zawieszzonego w płynie, maskuje obecność jodoformu.

Ażeby uczynić próbę tę bardziej widoczną *C a r e t t e* zmodyfikował metodę w ten sposób: odmierza się do małej kolbki 10 cm.<sup>3</sup> nalewki jodowej, dodaje się opiłek żelaznych w nadmiarze, aby cały jod przeszedł w jodek żelazawy. Następnie przekrapla się na kąpeli wodnej i zbiera do próbówki 5 cm<sup>3</sup> destylatu. Jeżeli był aceton, to przejdzie do odbieralnika w t° 56° C. Do tego destylatu dodaje się 3 cm<sup>3</sup> wody, 5 cm<sup>3</sup> amoniaku c. g. 0.930, potem 1 cm<sup>3</sup> nalewki jodowej najzupełniej prawidłowej, skłóca i wystawia na światło dzienne; utworzy się osad jodku azotu. Jeżeli był obecny aceton w obfitości, to przez dłuższe skłócanie po 15 minutach w t° 18° zniknie jodek azotu, a utworzy się jodoform, przez co powstaje zmiana zabarwienia; jeżeli jodoformu utworzy się mało, to stwierdza się go przez zanurzenie próbówki w kąpeli wodnej w t° 55°, ostudzenie i po zniknięciu jodku azotu dodanie eteru, skłócenie i wreszcie wyparowanie oddzielonego eteru. Jodoform osadza się w postaci drobnych kryształków.

Nie można amoniaku zastępować ługiem sodowym ani potasowym, gdyż wtedy zawsze utworzy się jodoform z alkoholem etylowym, choćby chemicznie czystym.

Jednakże *M o i t e s s i e r* opiera badanie na tym fakcie, że nalewka jodowa, zrobiona ze spirytusu denaturowanego, zawierającego zawsze aceton, tworzy daleko prędzej jodoform, niż nalewka prawidłowo przyrządzona, po dodaniu ługu potasowego. Próbę tę wykonywa się w sposób następujący: 2 cm<sup>3</sup> nalewki rozcieńcza się 2-ma cm.<sup>3</sup> 10%-go roztworu jodku potasowego i 46-ma cm.<sup>3</sup> wody; do 5 cm<sup>3</sup> tego płynu dodaje się 5 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu ługu potasowego; w t° 15° C płyn powinien zmętnieć skutkiem tworzącego się jodoformu pod koniec 5 minut, jeżeli nalewka była przyrządzona na spirytusie czystym, gdy tymczasem przyrządzona choćby z domieszką 5% spirytusu denaturowanego mętnieje natychmiast. Przy domieszce spirytusu denaturowanego 1%, 2% i 3% zmętnienie okazuje się po 2 minutach i 50 sekundach.

*R i c h a r d* posługuje się także ługiem potasowym: do 1 cm<sup>3</sup> nalewki jodowej wlewa się szybko 20 cm<sup>3</sup> ługu potasowego (Kali causticum 5 : 100) w ten sposób, aby płyny zmieszały się bez kłócenia; w obecności spirytusu denaturowanego tworzy się natychmiast męt, a później zmętnienie silne, zależnie od ilości acetonu. Z nalewką jodową prawidłową płyn ma odcień żółtawy, ale pozostaje zupełnie przezroczysty przez jakiś czas, następnie opalizuje i wreszcie mętnieje skutkiem działania jodu na alkohol etylowy w alkalicznym roztworze i to tem szybciej, im więcej jest śladów aldehydu. Dla pewności autor radzi robić równocześnie taką samą próbę z nalewką prawidłową z dodatkiem pewnej ilości spirytusu denaturowanego i obie próby porównać.

Najpewniejszą i najczulszą jest próba, podana przez Denigès'a, pozwalająca wykryć dodanie wysokoju metylowego albo denaturowanego nawet w bardzo niewielkiej ilości.

10 cm<sup>3</sup> badanej nalewki wlewa się do próbówki długości 18 — 20 cm., średnicy 25 mm., dodaje się kroplami roztworu podsiarczynu sodowego aż do zupełnego odbarwienia, starannie wstrząsając po dodaniu każdej kropli. Po odbarwieniu nalewki zatyka się próbówkę korkiem gumowym, przez który przechodzi rurka szklana średnicy 7 — 8 mm.; rurka ta długości około 50 cm. zgięta jest na wysokości 20 cm. pod kątem bardzo ostrym tak, że tworzy opuszczając się gałąź długości 30 cm. Oba końce rurki powinny być ucięte ukośnie. Jest to rodzaj aparatu destylacyjnego z deflegmatorem. Do próbówki wrzuca się parę kawałeczków pumeksu, ogrzewa płomieniem i zbiera przekrop do małej próbówki 2 cm.; w tym przekropie poszukuje się wysokoju metylowego i acetonu.

Do próbówki odmierza się 0.1 cm<sup>3</sup> destylatu, 5 cm<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego (1 : 100) i 0.2 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego czystego; skłóca się i pozostawia w spokoju przez 2 albo 3 minuty. Następnie dodaje się 1 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu szczawowego 8 : 100 (nasyconego na zimno), skłóca się i gdy roztwór jest barwy wina Madeiry, dodaje się 1 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego czystego i znowu skłóca; prawie natychmiast płyn zupełnie się odbarwi. Do tego płynu odbarwionego dodaje się 5 cm<sup>3</sup> fuksyny kwaśnej, wtedy po upływie kwadransa, gdy dodatek spirytusu metylowego był duży, występuje zabarwienie fioletowe. W razie gdy dodatek wysokoju metylowego jest mniejszy, zabarwienie występuje później i mniej intensywnie, a nawet zlekka zaniebieszczone.

W celu wykrycia acetonu, odmierza się do próbówki 1 cm<sup>3</sup> destylatu, 1 cm<sup>3</sup> wody, 2 krople roztworu nitroprussydki sodowego, 2 krople ługu sodowego i skłóca, poczem dodaje się kwasu octowego w małym nadmiarze (5 do 6 kropel) i znowu skłóca. W razie obecności dużej ilości acetonu występuje zabarwienie czerwono-purpurowe, przy silnem rozcieńczeniu różowe.

Denigès podaje swój odczynnik do wykrywania acetonu. Odczynnik ten składa się z:

tlenku rtęciowego żółtego albo czerwonego	50 g.
kwasu siarkowego czystego	200 cm <sup>3</sup>
wody przekroplonej	1000 „

i z acetonem tworzy na gorąco osad biały. Do próbówki odmierza się 0.1 cm<sup>3</sup> destylatu, 5 cm<sup>3</sup> wody i 5 cm<sup>3</sup> odczynnika Denigès'a, zanurza się próbówkę w kąpiel wodną wrzącą i po upływie 1 do 10-ciu minut powstaje biały osad w obecności acetonu.

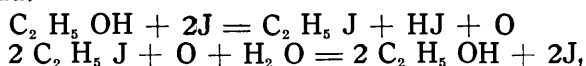
W literaturze farmaceutycznej są notowane przypadki dodawania do słabej nalewki jodowej olejku krotonowego (Ol. Crotonis) w ce-



lu wywołania wrażenia, że jodyna działa silnie. W celu wykrycia tego karygodnego i ordynarnego fałszerstwa, Durieu poleca następujący sposób: do odważonego 1 g. nalewki jodowej dodaje się 70 g. wody; po osadzeniu jodu dodaje się opisek żelaznych w nadmiarze, tworzy się jodek żelazawy i płyn się odbarwia; dolewa się eteru i sklóca. Po oddzieleniu warstwy eterowej wylewa się ją na parowniczkę i pozostawia do wyparowania. Jeżeli pozostałość będzie tłusta, właściwego zapachu, czerwieniąca skórę na rękę, a ze stężonym kwasem siarkowym brunatniejąca, będzie to olejek krotniowy.

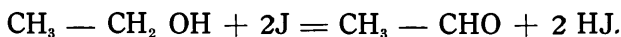
\*\*  
\*

Nalewka jodowa psuje się z czasem. Psucie się to studjowano pilnie i dochodzono do wyników nie zawsze zgodnych. Niektórzy autorowie starali się dowieść, że nalewka jodowa traci natychmiast po przyrządzeniu pewną ilość jodu (jako wolnego), dając jodek etylu i kwas jodowodorowy, ale na świetle jodek etylu rozkłada się z regeneracją jodu:

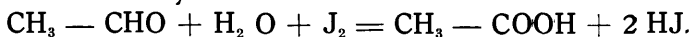


z czego widzielibyśmy, że nalewkę jodową należy przechowywać w pełnym świetle.

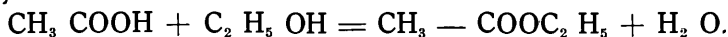
Według Courtot'a nalewka jodowa psuje się szybko podczas pierwszych miesięcy, następnie proces psucia się maleje potrochu, wreszcie po 7 do 9-ciu miesiącach ustaje. Tworzy się kwas jodowodorowy, aldehyd, eter octowy. Reakcje te odbywają się według wzorów:



Aldehyd ten utlenia się przez jod i wodę i tworzy się kwas jodowodorowy i kwas octowy.



Kwas octowy działa na alkohol w nadmiarze i przechodzi w eter octowy:



Courtot zauważył, że kwas jodowodorowy tworzył się w znacznie mniejszej ilości w nalewce zrobionej według farmakopei z r. 1908 t. j. ze spirytusu 95%-go, niż według farmakopei z r. 1884, według której przyrządzano nalewkę ze spirytusu 90%-go. Spirytus 95% jest mniej utleniający niż 90% z powodu mniejszej ilości zawartej w nim wody.

Temperatura działa ujemnie na nalewkę jodową; w zimie psuje się wolniej niż w lecie. Co zaś do światła, to Courtot nie zauważył żadnego działania na nalewkę. Autor znalazł te same ilości jodu i kwasu jodowodorowego w nalewkach przechowywanych

przez 7 miesięcy we flakonach różnie zabarwionych (białych, żółtych i t. p.).

Według tego samego autora nalewka jodowa posiada po kilku miesiącach skład następujący:

Jodu wolnego . . . . .	70.802
kwasu jodowodorowego . . . . .	15.040
eteru octowego . . . . .	1.478
ciał aldehydowych . . . . .	0.170

w nalewce, otrzymanej przez rozpuszczenie 85.725 g. jodu w litrze spirytusu i przechowywanej w temperaturze zwykłej.

Z tego wynika, że nalewka jodowa zawiera zawsze kwas jodowodorowy w mniejszej lub większej ilości. Kwas ten czyni nalewkę żrącą, o czym mówił P. Reclus w Akademii lekarskiej w r. 1910: „Nalewka jodowa ośmioldniowa musi być uznawana jako bardzo stara, straciła swoje własności i jest tylko niebezpieczna dla tkanek”.

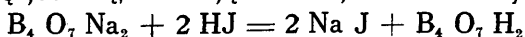
Pelerin proponuje, aby uniknąć tej niedogodności, robić nalewkę *ex tempore* z przygotowanych do tego celu tabletek.

Farmakopea francuska przepisuje, aby nalewka jodowa była przechowywana we flakonach ze szkła białego z korkami szlifowanymi (farmakopea rosyjska w ciemnych flakonach). Courtois uważa tę ostrożność za niepotrzebną i radzi w celu uniknięcia tworzenia się kwasu jodowodorowego dodawanie jodku sodowego albo potasowego. Nalewka taka ma być według autora doskonała, nie drażniąca, którą można rozcieńczać wodą bez osadu.

Oto wzory, które zaproponował, a które zostały przyjęte przez wiele szpitali:

1) Jodu . . . . .	100 g.
jodku sodowego . . . . .	36 "
wysokoku mocnego q. s. do . . . . .	1000 "
2) Jodu . . . . .	100 "
jodku potasowego . . . . .	40 "
wysokoku mocnego q. s. do . . . . .	1000 "

Według Claret'a czteroboran sodowy (2 na 100) konserwuje nalewkę jodową, usuwając kwas jodowodorowy według wzoru:



Na nalewkę jodową należy zwracać baczniejszą uwagę. Skargi ze strony lekarzy na zbyt drażniące a nawet żrące działanie t. zw. jodyny są dość częste. Działanie to ujemne pochodzi, jak wyżej wykazano, skutkiem zawartości kwasu jodowodorowego, również od zbyt stężonego roztworu. Nalewka stara, z której przez złe zatkanie flakonu ulotniła się pewna część alkoholu, jest nieodpowiednia, gdyż jest zbyt stężona.

Wszystkie uwagi, przytoczone wyżej zostały wzięte pod uwagę przy wydaniu najnowszych farmakopei, które wyszły w latach

1925 i 1926, a Międzynarodowa Konferencja w Brukselli poleca już zmieniony przepis, który podajemy poniżej, zalecając do umieszczenia w Farmakopei Polskiej.

### Tinctura Jodi.

Syn.: Solutio Jodi spirituosae. Jodum solutum spirituosum.

Jodi puri . . . . .	65 g.
Kalii jodati . . . . .	25 "
Spiritus Vini 90° . . . . .	910 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Jod i jodek potasowy rozpuszcza się w spirytusie bez ogrzewania.

Nalewka winna zawierać najmniej 6,3 — 6,5% jodu i 2,3 — 2,5 jodku potasowego.

Nalewka jodowa posiada barwę ciemno-brunatną i zapach jodu, c. wł. 0.875 — 0.880.

Przy ogrzaniu na kąpieli wodnej wydziela osad czarno-brunatny, który przy silniejszym ogrzaniu wydziela pary jodowe, w końcu pozostaje biały.

Oznaczenie jodu wolnego: Odważa się 2 g. nalewki jodowej, dodaje 0.3 g. jodku potasowego i 25 cm<sup>3</sup> wody i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem tiosiarkanu sodowego. Powinno się zużyć najmniej 10 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. tiosiarkanu sodowego.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu tiosiarkanu sodowego = 0.012692 g. jodu.

Oznaczenie jodku potasowego. 2 g. nalewki jodowej odważa się do kolbki z korkiem szklanym, 35 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego i 3 g. sproszkowanego kwasu szczawiowego. Po rozpuszczeniu kwasu szczawiowego dodaje się 20 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{2}$ %-go roztworu nadmanganianu potasowego, skłóca i pozostawia w spokoju na 3 godziny. Następnie dodaje się 5 cm<sup>3</sup> chloroformu i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem tiosiarkanu sodowego, przy indykatorze klejku skrobiowym, często i silnie wstrząsając, aż zniknie zabarwienie.

Powinno się zużyć 12.8 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. tiosiarkanu sodowego, czyli po odliczeniu 10 cm<sup>3</sup>, które zostały zużyte na oznaczenie wolnego jodu, pozostaje 2.8 cm<sup>3</sup>, które zużyte zostały na oznaczenie jodu w jodku potasowym.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu tiosiarkanu sodowego = 0.016602 g. jodku potasowego.

B) Nalewki przyrządzone z surowców zwierzęcych.

**Tinctura Cantharidis.**

100 cm<sup>3</sup> zawiera najmniej 0.06 g. i najwięcej 0.07 g. kantarydyny.

Syn.: *Tinctura Cantharidis vesicatoriae.* — *Tinctura Lyttae vesicatoriae.* *Tinctura Cantharidum.*

Cantharidis pulverati Nr. 15 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Nalewkę pryszczawkową otrzymuje się przez perkolację w ten sposób, aby zawierała 0.06 — 0.07% kantarydyny.

Posiada barwę żółtawo-brunatną lub zielonawo-brunatną, zapach nieprzyjemny, smak piekący, c. wł. 0.895; po odparowaniu pozostawia 15% suchej pozostałości.

Przepis ten podany jest przez Międzynarodową Konferencję farmaceutyczną w Brukselli z r. 1925 i dlatego należy go przyjąć do Farmakopei Polskiej. Farmakopea niemiecka z r. 1926 podaje przepis inny.

**Tinctura Cantharidum.**

Ph. Germ.

Cantharidis grosso modo pulv. . . . .	1 p.
Acetoni . . . . .	10 "
Acidi tartarici . . . . .	0,1 "

Oznaczenie kantarydyny. Odważa się 60 g. nalewki pryszczawkowej do małej kolbki i oddestylowuje aceton na kąpieli wodnej do pozostałości 2 g., poczem wydmuchuje się resztki acetonu bez ogrzewania. Pozostałość zmywa się 20 g. chloroformu do większej kolbki, dodaje 40 g. eteru i 3 g. suchego siarkanu sodowego. Po półgodzinnem staniu odsącza się 50 g. roztworu eteryczno-chloroformowego (= 50 g. Tinct. Cantharidis) przez suchy sączek, dobrze przykryty, do odważonej kolbki. Oddestylowuje się eter i chloroform ostrożnie do pozostałości 5 g. i pozostawia kolbkę ukośnie, aby reszta chloroformu wyparowała w powietrze. Pozostałe ślady chloroformu wypędza się przez wydmuchanie, i do pozostałości wlewa 10 cm<sup>3</sup> mieszaniny, składającej się z 19 cz. eteru naftowego i 1 cz. alkoholu absolutnego, i, zamknąwszy kolbkę, pozostawia na 12 godzin, często mieszając. Po upływie tego czasu wlewa się płyn na sączek z watą i zebrane na sączku kryształki przemywa 4 razy po 5 cm<sup>3</sup> mieszaniny eteru naftowego z alkoholem, aż przesącz będzie bezbarwny.

Kryształy, zebrane na wacie w sączku, rozpuszcza się w 5 cm<sup>3</sup> chloroformu, wlewane kroplami, i zbiera roztwór w kolbce. Chloroform odparowuje się, ostrożnie ogrzewając kolbkę, i suszy pozostałość przez 12 godzin w eksykatorze. Ciężar pozostałości winien wynosić najmniej 0.035 g., co odpowiada 0.07% kantarydyny.

Jeżeli kantarydyna, w ten sposób otrzymana, nie będzie krystaliczna, ale w postaci ciemnej żywicznej masy, to rozpuszcza się ją w ługu sodowym, biorąc trzykrotnie po 2 cm<sup>3</sup> i ogrzewając umiarkowanie. Roztwory alkaliczne zlewa się razem do lejka rozdzielczego i popłukuje kolbkę 3 razy po 2 cm<sup>3</sup> wody i również wlewa do rozdzielacza. Płyn w rozdzielacu zakwasza się kwasem solnym, dolewa 10 cm<sup>3</sup> chloroformu i wstrząsa przez 10 minut. Po całkowitem odstaniu zlewa się roztwór chloroformowy do odważonej kolbki i znowu wytrząsa 2 razy za każdym razem z 5 cm<sup>3</sup> chloroformu. Z roztworów, zlanych razem, oddestylowuje się chloroform do pozostałości 5 g. i przemywa mieszaniną eteru naftowego z alkoholem absolutnym jak wyżej.

Kantarydyna, w ten sposób otrzymywana, jest bardzo czysta, o p. t. 211° — 212°.

Metodę powyższą podali R. Eder i W. Scheiter w Journ. suisse de Pharm. 1925 r., i farmakopea niemiecka ją przyjęła.

### Tinctura Castorei.

Syn.: Tinctura Castorei canadensis.

Castorei canadensis pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Strój bobrowy ogrubnie sproszkowany i przesiany przez sito Nr. 3 zalewa się spirytusem 90° i maceruje przez 8 dni. Po przeceźdzeniu i odcisnięciu przesącza się.

Nalewka stroju bobrowego jest barwy ciemno-brunatnej, zapachu wyraźnego właściwego, c. wł. 0.855, zmieszana z równą objętością wody tworzy płyn mleczny z powodu wydzielającej się obficie żywicy.

Sucha pozostałość wynosi: 5,54 — 5,77%.

W dawniejszych farmakopeach odróżniano dwie nalewki ze stroju bobra kanadyjskiego i bobra polskiego albo syberyjskiego. Z powodu wytępienia bobrów polskich i syberyjskich usunięta została z lecznictwa nalewka ze stroju bobrowego syberyjskiego (Tinctura Castorei sibirici). Nalewka ta, przyrządzana w ten sposób, jak ze stroju bobra kanadyjskiego, różni się tem, że zmieszana z wodą daje płyn opalizujący, a z amoniakiem przezroczysty, nie osadzając ciał żywicznych.

**Tinctura Moschi.**

Moschi . . . . .	2 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	
Aquae destillatae . . . . .	ana 50 „
	<hr/>
	ut fiant 100 g.

Piżmo rozciera się z wodą, wlewa do butelki, po 24 godzinach dolewa spirytus 70°, i maceruje przez 6 dni, od czasu do czasu wstrząsając. Po przesączeniu dolewa się spirytusu przez ten sam sącdek do 100 g.

Nalewka piżmowa, barwy czerwono-brunatnej, o silnym przyjemnym zapachu właściwym, posiada c. wł. 0.957 — 0.960 zmieszana z równą objętością wody daje płyn mętny.

C). Nalewki przyrządzone z surowców roślinnych.

a). przez wytrawianie w t° 15 — 20° (maceratio).

**Tinctura Absinthii.**

Herbae Absinthii pulverat. Nr. 2 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 760 g.

Macera per dies 8.

Nalewkę piołunową przyrządza się przez macerację ośmiodniową.

Nalewka piołunowa posiada barwę zielonawo-brunatną, zapach właściwy, i smak gorzki; c. wł. 0.90 — 0.910, sucha pozostałość 1.95 — 3.0%.

**Tinctura Aloës.**

Aloës pulverat. Nr. 6 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 1180 g.

Macera per dies 8.

Nalewka alonowa, przyrządzona przez ośmiodniową macerację, posiada barwę ciemno-brunatną, smak bardzo gorzki, c. wł. 0.950; sucha pozostałość 16 — 18%; z dwiema objętościami wody daje osad obfity.

Farmakopea francuska podaje następującą reakcję, jaką nalewka alonowa daje w razie zawierania oxymethylatrachinonu. Próbę tę przytaczamy z poprawką H é r i s s e y a.

Do 1 cm<sup>3</sup> nalewki alonowej wlewa się 5 cm<sup>3</sup> wody, 10 cm<sup>3</sup> eteru i skłóca; po odstaniu eter zlewa się, dodaje do niego 2 — 3 cm<sup>3</sup> wody i 2 krople amoniaku, poczem skłóca się i pozostawia do odstania. Warstwa wodna winna zabarwić się na wiśniowo.

Jeżeli zabarwienie wiśniowe nie wystąpi natychmiast, to trzeba pozostawić na 12 — 15 godzin, zakorkowawszy próbkówkę, skłócając od czasu do czasu.

Czasami reakcja powyższa nie występuje odrazu i warstwa wodna zabarwia się nie na wiśniowo, a na zielonawo-żółto lub żółto-brunatno. Dzieje się to prawdopodobnie dlatego, że emodyna zjawia się dopiero przez rozszczępienie aloiny po pewnym czasie, a przeto w nalewce świeżo przyrządzonej wolnej emodyny nie ma.

### Tinctura Aloës composita.

Syn.: Elixir ad longam vitam. Elixir stomachicum officinale. Tinctura pro vita producenda.

Aloës pulv. Nr. 6 . . . . .	30 g.
Rhizomatis Rhei pulv. Nr. 3 . . . . .	
Radicis Gentiannae Nr. 3 . . . . .	
Rhizomatis Zedoariae Nr. 3 . . . . .	
Croci . . . . .	ana 5 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant 1040 "

Macera per dies 8.

Nalewka alonowa złożona posiada barwę czerwono-brunatną, zapach szafranu i smak gorzki, korzenny.

1 cm<sup>3</sup> nalewki alonowej złożonej barwi na żółto 500 cm<sup>3</sup> wody. C. wł. 0.910; sucha pozostałość 3.55 — 3.79.

### Tinctura amara.

Radicis Gentiannae pulv. Nr. 3 . . . . .	
Herbae Centauri „ Nr. 2 . . . . .	ana 60 g.
Corticis Aurantii „ Nr. 3 . . . . .	40 "
Fructus Aurantii immaturi Nr. 15 . . . . .	
Rhizomatis Zedoariae . . . . .	ana 20 "
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant 750 g.

Macera per dies 8.

Nalewka gorzka posiada barwę zielonawo-brunatną, zapach korzenny, smak gorzki.

**Tinctura Arnicae.**

Floris Arnicae sine calice . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 900 g.

Macera per dies 8.

**Nalewka pomornikowa**, otrzymana przez ośmiodniową macerację, posiada barwę żółto-brunatną, zapach właściwy kwiatu pomornika, smak słabo-gorzki, c. wł. 0.890 — 0.900, sucha pozostałość: 1,2 — 1,65%.

**Tinctura aromatica.**

Corticis Cinnamomi Ceylajnici pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Rhizomatis Zingiberis „ Nr. 3 . . . . .	„
„ Galangae „ Nr. 3 . . . . .	„
Floris Caryophylli „ Nr. 3 . . . . .	„
Fructus Cardamomi Malabar „ Nr. 3 ana 20 „	„
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 800 g.

Macera per dies 8.

**Nalewka aromatyczna** posiada barwę czerwonobrunatną, zapach i smak korzenny, c. wł. 0.898; sucha pozostałość 1.02 — 1.12.

**Tinctura Aurantii.**

Pericarpium Aurantii pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 960 g.

Macera per dies 8.

**Nalewka pomarańczowa** posiada barwę pomarańczową, zapach i smak skórek pomarańczowych, c. wł. 0.925, sucha pozostałość 5.80 — 6.5%.

**Tinctura Benzoës.**

Resinae Benzoës pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Żywicę bźdzwinową rozpuszcza się w spirytusie 90°, macerując 8 dni.

**Nalewka bźdzwinowa** posiada barwę czerwonawobrunatną, zapachu przyjemnego kadzidłowego, c. wł. 0.895 — 0.890. Sucha pozostałość po odparowaniu 100 g. nalewki wynosi 18 g.





Nalewka będzwinowa tworzy z wodą płyn mleczny, który daje odczyn kwaśny.

5 cm<sup>3</sup> nalewki będzwinowej wyparowuje się do sucha na kąpieli wodnej, pozostałość proszkuje, miesza z 0.1 g nadmanganianu potasowego i 10 cm<sup>3</sup> wody, i ogrzewa — po dłuższym czasie nie powinien wydzielać się zapach benzaldehydu (kwas cynamonowy).

### Tinctura Calami.

Rhizomatis Calami pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 750 g.

Macera per dies 8.

Nalewka tatarskowa posiada barwę brunatno-żółtą, smak i zapach charakterystyczny; c. wł. 0.910. Sucha pozostałość 3,5%.

### Tinctura Capsici.

Fructus Capsici pulv. Nr. 15 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 920 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z owocu pieprzowca rocznego posiada barwę czerwono-brunatną, smak silnie piekący, c. wł. 0.837 — 0.850. Sucha pozostałość 1.2%.

### Tinctura Cascariillae.

Corticis Cascariillae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 850 g.

Macera per dies 8.

Nalewka kaskarylana posiada barwę brunatną, zapach właściwy aromatyczny, smak gorzki, korzenny, c. wł. 0.900; sucha pozostałość 1.5%.

### Tinctura Catechu.

Catechu grosso modo pulv. Nr. 6 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 1010 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z katechu posiada barwę ciemno-brunatną z czerwonym odcieniem, przezroczysta w cienkiej warstwie, smaku

silnie ściągającego, odczynu kwaśnego. Po dodaniu równej objętości wody nie mętnieje.

5 kropeł nalewki z katechu z 10 cm<sup>3</sup> wody daje płyn przezroczysty, który po dodaniu 5 kropeł chlorku żelazowego barwi się na ciemno-zielono.

Próba tożsamości nalewki jest następująca: do 20 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej wpuszcza się 10 kropeł nalewki z katechu, 5 kropeł roztworu chromianu potasowego (1 : 20) i ogrzewa do zagotowania — płyn powinien przybrać zabarwienie ciemno-wiśniowe.

Przy oznaczaniu zawartości alkoholu należy 10 g. nalewki z katechu mieszać z 5 cm<sup>3</sup> wody, dodać 5 g. roztworu octanu ołowiowego (1 + 9), poddać destylacji i w dalszym ciągu oznaczyć sposobami wiadomymi.

### Tinctura Cinnamomi.

Corticis Cinnamomi Ceylajnici pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	ut fiant c. 750 g.

Macera per dies 8.

Nalewka cynamonowa posiada barwę brunatnoczerwoną, smak i zapach przyjemny cynamonu; z równą objętością wody nie daje osadu.

W celu oznaczenia zawartości alkoholu, miesza się 10 g. nalewki i 10 g. roztworu octanu ołowiowego (1 + 9), destyluje i oblicza jak zwykle.

### Tinctura Colocyntidis.

Fructus Colocyntidis concisi . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 „
	ut fiant c. 900 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z burzanek posiada barwę żółtą, smak bardzo gorzki.

Przy destylacji w celu oznaczenia zawartości alkoholu, należy dodać 0.5% taniny.

Nalewkę z burzanek należy przechowywać wśród leków silnie działających.

### Tinctura Condurango.

Corticis Condurango pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	ut fiant c. 960 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z kory kondurango.



**Tinctura Eucalypti.**

Foliorum Eucalypti pulv. Nr. 2 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 850 g.

Macera per dies 8.

Nalewka eukalyptusowa posiada barwę zielono-brunatną, smak i zapach właściwy; 10 cm<sup>3</sup> nalewki z 1 cm<sup>3</sup> wody daje płyn mętny; z dodatkiem jeszcze 3 cm<sup>3</sup> wody tworzy się obfity osad kłaczkowaty. C. wł. 0.905; sucha pozostałość 4%.

**Tinctura Gallarum.**

Gallarum turtic. pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 980 g.

Macera per dies 8.

Nalewka dębiankowa posiada barwę brunatną, smak ściągający; z wodą nie mętnieje, odczynia kwaśno; c. wł. 0.950; sucha pozostałość 11%.

Nalewka dębiankowa, rozcieńczona wodą z chlorkiem żelazowym, zabarwia się na niebiesko.

**Tinctura Gentiannae.**

Radicis Gentiannae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 900 g.

Macera per dies 8.

Nalewka goryczkowa posiada barwę czerwono-żółtą, smak silnie gorzki, zapach swoisty; c. wł. 0.915; sucha pozostałość — 4.5%.

2 cm<sup>3</sup> nalewki, zmieszane ostrożnie z równą objętością zgęszczonego kwasu siarkowego, przyjmuje zabarwienie ciemno brunatno-czerwone; po dodaniu 25 cm<sup>3</sup> wody wydziela się obficie osad kłaczkowaty. Reakcja ta pochodzi od gencjopikryny, zawartej w nalewce goryczkowej.

**Tinctura Guajaci.**

Resinae Guajaci pulv. . . . .	200 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 1160 g.

Nalewka gwajakowa posiada barwę ciemno czerwono-brunatną, smak gorzkawy, ostry; c. wł. 0.870; sucha pozostałość 16%.

Nalewka gwajakowa z wodą daje płyn mleczny z powodu wydzielania się ciał żywicznych, lecz po dodaniu roztworu wodorotlenku sodowego płyn się wyjaśnia, gdyż wydzielona żywica rozpuszcza się.

### Tinctura Lobeliae.

Herbae Lobeliae pulv. Nr. 2 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 950 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z ziela stroiczkki posiada barwę oliwkowo-brunatną, smaku ostrego, nieprzyjemnego; c. wł. 0.904; sucha pozostałość 1.5%.

Nalewkę z ziela stroiczkki należy przechowywać wśród leków silnie działających.

### Tinctura Menthae piperitae.

Syn.: Spiritus Menthae pip.

Foliorum Menthae pip. pulv. Nr. 2. . . . .	50 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 "
Olei Menthae piperit. . . . .	50 "
	ut fiant. c. 1000 g.

Liście mięty wytrawia się, w zwykłej temperaturze przez jeden dzień, przesącza i w przesączu rozpuszcza olejek miętowy.

Liści mięty używa się w tym wypadku do zabarwienia nalewki, można zastąpić je chlorofilem.

Nalewka miętowa posiada barwę zieloną, zapach i smak miętowy, chłodzący; c. wł. 0.825.

### Tinctura Myrrhae.

Gumi-resinae Myrrhae contus. . . . .	200 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 "
	ut fiant c. 950 g.

Macera par dies 8.

Nalewka z miry posiada barwę czerwono-żółtą, zapach właściwy, smak gorzki; c. wł. 0.850; sucha pozostałość 6%.

Nalewka z miry, zmieszana z wodą, tworzy płyn mleczny.

2 — 3 cm<sup>3</sup> nalewki, ogrzane z kilkoma kroplami kwasu azotowego stężonego, daje zabarwienie czerwono-fioletowe.

**Tinctura Opii benzoica.**

Syn.: Elixir paregoricum. Tinctura Opii camphorata.

Tincturae Opii simplicis . . . . .	10 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	183 „
Acidi benzoici . . . . .	4 „
Camphorae . . . . .	2 „
Olei Anisi . . . . .	1 „
	<hr/>
	ut fiant 200 g.

Kamforę i kwas będzwinowy rozpuszcza się w spirytusie, dodaje olejku anyżowego i nalewki makowcowej.

Nalewka makowcowa będzwinowa posiada barwę brunatnawo-żółtą, zapach i smak anyżowy; odczyn kwaśny; c. wł. 0.905.

J. Chartier\*) podaje metody i wyniki oznaczania części składowych nalewki makowcowej będzwinowej, przyrządzonej według farmakopei francuskiej:

Opii pulverati . . . . .	5 g.
Acidi benzoici . . . . .	5 „
Olei Anisi . . . . .	5 „
Camphorae . . . . .	2 „
Spiritus 60° . . . . .	985 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

W tej nalewce oznaczał on:

- ciężar właściwy,
- suchą pozostałość w t° 100°,
- liczbę kropeł w gramie,
- ilość wody potrzebnej do zmętnienia,

oraz wykonał oznaczenia specjalne stosownie do zawartych w nalewce substancji:

- oznaczenie ilościowe kwasu będzwinowego,
- „ „ kamfory i jej gatunku,
- określenie kwasu mekonowego, kwasu będzwinowego i morfiny.

Oznaczenie ciężaru właściwego autor powyższy wykonywał zwykłym sposobem w t° 15° i ciężar właściwy nalewki badanej wynosił 0.9124.

W celu oznaczenia suchej pozostałości, 10 g. nalewki wyparowuje się w naczyniu szklanym, płaskim, średnicy

\*) Journal de Pharmacie et de Chimie, 1926 r., str. 362.



70 mm. i 25 mm. wysokości przez 2 godziny na kąpeli wodnej, potem suszy przez 4 godziny w t° 100°. Sucha pozostałość 0.0412, czyli 0.412%.

Ilość kropeł w gramie oznacza się przez zważenie 100 kropeł spuszczonej w t° 15° z normalnego kroplomierza. W 1 g. nalewki makowcowej bądźwinowej znajduje się 52.6 kropeł, zaokrąglono do 53.

W celu oznaczenia ilości wody potrzebnej do wywołania zmętnienia w nalewce, odmierza się 10 cm<sup>3</sup> nalewki, wlewa do cylindra 18 mm. średnicy, i zwykłym sposobem spuszcza wodę z biurety kropla po kropli, silnie wstrząsając po każdej kropli. 2,7 cm<sup>3</sup>—3 cm<sup>3</sup> wody sprawia zmętnienie, a 5 cm<sup>3</sup> daje osad obfity.

Należy przestrzegać t° 15°.

Oznaczenie ilościowe kwasu bądźwinowego: 10 g. nalewki odważa się do kolbki stożkowej, pojemności 125 cm<sup>3</sup> i dodaje 10 cm<sup>3</sup> spirytusu 95° i 3 krople roztworu spirytusowego fenoltaleiny, i miareczkuje się  $\frac{1}{10}$  n. roztworem NaOH. Ilość zużytych cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. NaOH wynosi 4,7 cm<sup>3</sup>, co odpowiada większej kwasowości, niż powinny być z powodu obecności kwasu bądźwinowego, ponieważ makowiec w pewnej mierze zawiera kwasy.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. NaOH odpowiada 0.0122 g. kwasu bądźwinowego to  $4,7 \text{ cm}^3 = 0.0122 \times 4,7 \times 10 = 0.5734$  w 100 g. nalewki.

Oznaczenie kamfory. 40 g. nalewki odważa się do kolbki pojemności 125 cm<sup>3</sup>, dodaje czterokrotną ilość roztworu  $\frac{1}{10}$  n. NaOH, użytą przy oznaczaniu kwasu bądźwinowego i 40 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej. Mieszaninę poddaje się destylacji na słabym płomieniu gazowym i zbiera się w odbieralniku 35 do 38 cm<sup>3</sup> destylatu. Dopełnia się spirytusem 95° do 40 cm<sup>3</sup> i bada w polarymetrze w rurce 50 mm. Kąt skręcenia + 19° 50".

Aby oznaczyć obecność i zarazem identyczność kwasu mekonowego, bądźwinowego i morfiny należy pozostałość po oddestylowaniu płynu w celu oznaczenia kamfory zakwaszyć rozcieńczonym kwasem siarkowym, przenieść do rozdzielacza i wytrząsąć z 25 cm<sup>3</sup> eteru. Po oddzieleniu warstwy eterowej płyn wodny ogrzewa się na kąpeli wodnej w celu wydalenia resztek eteru, a roztwór eterowy przesącza przez sączek gładki, uprzednio przemyty eterem.

Do 5 cm<sup>3</sup> roztworu eterowego dodaje się 2 cm<sup>3</sup> wody i 2 krople roztworu rozcieńczonego chlorku żelazowego. Warstwa wodna barwi się na czerwono w razie obecności kwasu mekonowego.

Resztę roztworu eterowego wyparowuje się w zlewce stożkowej, pozostaje kwas bądźwinowy nie czysty, poddaje się go sublimacji na kąpeli piaskowej. Oznacza się punkt topliwości (122°), oraz oblewa się kilkoma kroplami amoniaku, wyparowuje do sucha, rozpuszcza w wodzie i dodaje roztworu chlorku żelazowego —

powinno wystąpić zabarwienie żółtawo-czerwonawe (barwy mięsa).

W płynie wodnym po odparowaniu resztek eteru stwierdza się obecność morfiny przez redukcję kwasem jodowym i odczynnikiem Fröhdego. Morfina charakteryzuje się barwą fijołkową, przechodzącą wolno w niebieską.

### **Tinctura Quillajae.**

Corticis Quillajae pulv. Nr. 3 . . . . .	202 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z kory mydłoki posiada barwę czerwono-brunatną, c. wł. 0.840 — 0.850; sucha pozostałość 2%. Z wodą (10 cz.) skłócana, daje silną pianę.

### **Tinctura Quillajae et Coaltari.**

Syn.: *Liquor Carbonis detergens.*

Pyrolei Litanthraxis . . . . .	200 g.
Tincturae Quillajae . . . . .	800 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

W kolbie, zaopatrzonej chłodnicą zwrotną, ogrzewa się przez godzinę na kąpeli wodnej smołę pogazową i nalewkę z kory mydłoki, często mieszając. Następnie miesza się tak długo, aż płyn ostygnie, i przecedza przez płótno.

Płyn powinien być przezroczysty, barwy czerwono-brunatnej.

### **Tinctura Ratanhiae.**

Radicis Ratanhiae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant c. 900 g.

Macera per dies 8.

Nalewka pastwinowa posiada barwę czerwono-brunatną, smak silnie ściągający, c. wł. 0.905 — 0.920; sucha pozostałość 4%.

Nalewka pastwinowa po rozcieńczeniu wodą i dodaniu 1 kropli roztworu chlorku żelazowego, przybiera zabarwienie zielone, które pochodzi od kwasu garbnikowego — pastwinowego.

### **Tinctura Rhei aquosa.**

Rhizomatis Rhei concisi . . . . .	100 g.
Boracis . . . . .	10 "
Kalii carbonici . . . . .	10 "
Aquae destillatae ebullientis . . . . .	900 "
Aquae Cinnamomi spirituosae . . . . .	150 "
Spiritus Vini 90° . . . . .	90 "
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Kłącze rzewniowe, boraks i węgiel potasowy zalewa się wrzątkiem w naczyniu zamkniętem i pozostawia na 15 minut w spokoju. Następnie dodaje się spirytusu i po godzinie precedza przez płótno, lekko wyciskając, aby otrzymać 850 g. cedzonki, do której dolewa się 150 g. wody cynamonowej.

C. wł. 1.01 — 1.02; sucha pozostałość 4.5%.

Nalewka rzewniowa posiada barwę ciemno-czerwoną, smak i zapach właściwy; z wodą nie mętnieje.

### Tinctura Rhei spirituosa.

Syn.: Tinctura Rhei amara. Tintura Rhei composita. Elixir Rhei amarum.

Fructus Cardamomi contusi . . . . .	10 g.
Radices Gentianae pulv. Nr. 3 . . . . .	40 „
Rhizomatis Rhei concisi . . . . .	100 „
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 900 g.

Macera per dies 8.

Nalewka rzewniowa gorzka albo spiritusowa posiada barwę czerwono-brunatną, zapach aromatyczny, smak gorzki; c. wł. 0.910 — 0.925; sucha pozostałość 4%.

### Tinctura Rhei vinosa.

Syn.: Tinctura Rhei Darelli. Elixir Rhei Darelli. Vinum Rhei. Tinctura Rhei dulcis.

Rhizomatis Rhei concisi . . . . .	80 g.
Pericarpium Aurantii pulv. Nr. 3 . . . . .	20 „
Fructus Cardamomi Malabar contusi . . . . .	10 „
Vini Xerensis . . . . .	1000 „
Sacchari albi . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

W dobrze zamkniętem naczyniu nastawia się kłącze rzewniowe, skórkę pomarańczową i kardamon na winie Xeres na 8 dni w miejscu zacienionem w t° zwykłej, od czasu do czasu mieszając. Następnie wyciska się w prasie i po odstaniu przesącza. W odważonym przesączu rozpuszcza się  $\frac{1}{7}$  część wagową cukru.

Nalewka rzewniowa winna posiada barwę żółto-brunatną, zapach i smak korzenny, słodki; c. wł. c. 1.150; sucha po-



zostałość około 35%. Z wodą zlekką mętnieje, z ługiem sodowym zabarwia się na czerwono-brunatno.

### Tinctura Scillae.

Bulbi Scillae . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 60° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka z ostrawki lekarskiej posiada barwę żółtą, smak gorzki; c. wł. 0.950 — 0.980; sucha pozostałość 11 — 15%.

Przy destylacji w celu oznaczenia zawartości alkoholu należy dodać 0.5 g. taniny. Nalewkę z ostrawki lekarskiej należy przechowywać wśród leków silnie działających.

### Tinctura Valerianae.

Rhizomatis Valerianae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka kozłkowa posiada barwę czerwono-brunatną, która z czasem ciemnieje; smak i zapach właściwy; c. wł. 0.910; sucha pozostałość 2.5%.

### Tinctura Valerianae aetherea.

Rhizomatis Valerianae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus aetherei . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka kozłkowa eteryczna posiada barwę żółtą, która z czasem ciemnieje, zapachu i smaku właściwego kozłkowego i eterycznego, c. wł. c. 0.815; sucha pozostałość 1%.

5 cm<sup>3</sup> nalewki kozłkowej eterycznej, zmieszane z 5 cm<sup>3</sup> roztworu octanu potasowego, powinny po odstaniu dać warstwę eteryczną 2 — 2,5 cm<sup>3</sup>.

### Tinctura Veratri.

Rhizomatis Veratri pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 "
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka ciemierzycy białej posiada barwę ciemnoczerwono-brunatną, smak gorzki ostry; c. wł. 0.900; sucha pozostałość 2.0 — 2.5%. Należy przechowywać ją z lekami silnie działającymi.

### Tinctura Zingiberis.

Radicis Zingiberis pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	1000 „
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 g.

Macera per dies 8.

Nalewka imbirowa posiada barwę żółto-brunatną, zapach właściwy imbiru i smak palący; c. wł. 0.905 — 0.910; sucha pozostałość 1%.

### C) Nalewki, przyrządzone z surowców roślinnych

#### b) przez perkolację.

### Tinctura Aconiti.

Dawka śmiertelna dla świnki morskiej (wstrzyknięta pod skórę) wynosi nie mniej niż 0,00035 cm<sup>3</sup> i nie więcej niż 0,00045 na każdy gram ciężaru świnki.

Tuberis Aconiti pulv. Nr. 6 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 cm. <sup>3</sup>

Nalewkę z bulw tojadu otrzymuje się przez perkolację z uwagą, aby po zebraniu mniej więcej 950 cm<sup>3</sup> zrobić próbę biologiczną i odpowiednio do wyniku rozcieńczyć spirytusem 70°.

Nalewka tojadowa posiada barwę żółto-brunatną, smak uporczywy, wstrząsający, z równą objętością wody zlekką mętniej. C. wł. 0.9058; sucha pozostałość 2.694%; kwasowość 10 g. nalewki odpowiada 0.952 KOH.

Do próby biologicznej należy wziąć świnkę morską zdrową wagi 275 g. Nalewkę tojadową w dawce wyżej podanej rozcieńcza się wodą przekroploną do 1 cm<sup>3</sup> i wstrzykuje śwince morskiej pod skórę brzucha. Dawka standardowa powinna zabić w ciągu najmniej 6 godzin 2 lub wszystkie 3 świnki, którym nalewkę wstrzyknięto.

Dawniejsze farmakopee wymagały, aby nalewka zawierała nie mniej niż 0.045% i nie więcej niż 0.055% akonityny; tymczasem, jak doświadczenie dowiodło, ilość akonityny nie odpowiada istotnemu działaniu, dopiero o wartości nalewki można sądzić według próby biologicznej.

Nalewka tojadowa, jako silnie działająca, powinna być przechowywana pod zamknięciem. Dawka jednorazowa 0.5 g.

**Tinctura Belladonnae.**

Zawiera nie mniej niż 0,027 g. i nie więcej niż 0,033 g. alkaloidów w 100 cm<sup>3</sup> nalewki.

Foliorum Belladonnae pulv. Nr. 15 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	ut fiant c. 1000 cm. <sup>3</sup>

Nalewkę z liści pokrzyku wilczej jagody przyrządza się przez perkolację z tą uwagą, aby nie otrzymywać od razu całych 1000 cm<sup>3</sup>, tylko 950 cm<sup>3</sup>, dopóki próba nie wykaże ilości alkaloidów, i wtedy dolewa się spirytusu 70° odpowiednią ilość, aby co do zawartości alkaloidów nalewka odpowiadała wymaganiom.

Nalewka z liści pokrzyku wilczej jagody posiada barwę oliwkowo-zieloną, smak zlekka gorzkawy.

10 cm<sup>3</sup> nalewki wyparowuje się na kąpeli wodnej, pozostałość rozpuszcza w wodzie i przesącza przez sącdek wilgotny do rozdzielacza. Przesącz skłóca się z 25 cm<sup>3</sup> chloroformu, oddziela i wyparowuje wyciąg chloroformowy. Pozostałość rozpuszcza się w 10 cm<sup>3</sup> wody gorącej i przesącza przez sącdek mokry. Przesącz z jedną kroplą amoniaku fluoryzuje zielonawo-niebiesko.

W celu oznaczenia alkaloidów, 100 cm<sup>3</sup> nalewki wyparowuje się do pozostałości 10 cm<sup>3</sup>, przelewa do butelki pojemności 200 cm<sup>3</sup>, i postępuje dalej według przepisu, podanego przy oznaczaniu alkaloidów w wyciągu z pokrzyku wilczej jagody.

**Tinctura Cannabis indicae.**

Herbae Cannabis indicae pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
	ut fiant 1000 cm. <sup>3</sup>

Nalewkę z konopi indyjskich, obecnie mało używaną, przyrządza się przez perkolację. Do oznaczenia wartości nalewki należy zastosować próbę biologiczną na psach, polegającą na własności wywoływania pewnych niekoordynacji mięśniowych. Dawka 0.3 cm<sup>3</sup> nalewki z konopi indyjskich, obliczona na jeden kilogram ciężaru psa, winna wywoływać te objawy (p. str. 66).

Nalewka z konopi indyjskich posiada barwę ciemną, brunatno-zieloną, smak słabo gorzki i zapach właściwy.

Przechowywać wśród leków silnie działających. Dawka dzienna 1 g.



**Tinctura Cinchonae.**

Syn.: Tinctura Chinae simplex. Tinctura corticis peruviani.

Zawiera nie mniej, niż 0,8 g. i nie więcej niż 1 g. alkaloidów w 100 cm.<sup>3</sup> nalewki.

Corticis Cinchonae pulv. Nr. 3 . . . . .	200 g.
Glycerini . . . . .	75 cm. <sup>3</sup>
Spiritus Vini 95° . . . . .	675 "
Aquae destillatae . . . . .	250 "
Spiritus Vini 65° . . . . .	q. s.

ut fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewkę chinową przyrządza się przez perkolację, używając dwóch rozczynników, najpierw używa się pierwszego, składającego się z 75 cm<sup>3</sup> gliceryny, 675 cm<sup>3</sup> spirytusu 95° i 250 cm<sup>3</sup> wody, oraz drugiego, ze spirytusu 65°-go tyle, ile trzeba do zupełnego wyczerpania surowca.

Nalewka chinowa posiada barwę czerwono-brunatną, smak gorzki.

5 cm<sup>3</sup> nalewki chinowej miesza się z 200 cm<sup>3</sup> wody przekrojonej i przesącza. 30 cm<sup>3</sup> przesączu prawie bezbarwnego po dodaniu 1 cm<sup>3</sup> amoniaku powinno zabarwić się natychmiast na żółto, a po kilku minutach w warstwie 4 — 5 centymetrowej daje się zauważyć barwę czerwono-brunatną.

5 cm<sup>3</sup> powyższego przesącza bezbarwnego miesza się ze 100 cm<sup>3</sup> wody, a po dodaniu 10 kropeł rozcieńczonego kwasu solnego i 2 cm<sup>3</sup> odczynnika Meyera zjawia się natychmiastowe zmętnienie.

Oznaczenie alkaloidów. Do 25 cm<sup>3</sup> nalewki chinowej dodaje się 5 cm<sup>3</sup> wody i wyparowuje do pozostałości 10 cm<sup>3</sup>. Następnie postępuje się, jak wskazano przy wyciągu kory chinowej.

**Tinctura Cinchonae composita.**

Syn.: Elixir roborans Whytii. Tinctura peruviani composita.

Zawiera nie mniej, niż 0,4 g. i nie więcej niż 0,5 g. alkaloidów w 100 cm.<sup>3</sup> nalewki.

Corticis Cinchonae pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Pericarpium Aurantii " " . . . . .	40 "
Radix Gentiannae " " . . . . .	40 "
Corticis Cinnamomi Ceylon Nr. 3 . . . . .	20 "
Glycerini . . . . .	75 cm. <sup>3</sup>
Spiritus Vini 95° . . . . .	675 "
Aquae destillatae . . . . .	250 "
Spiritus Vini 65° . . . . .	q. s.

ut fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>



Przyrządza się przez perkolację w sposób podany przy „Tinctura Chinae”.

Nalewka chinowa złożona posiada barwę czerwono-brunatną, zapach pomarańczowy i cynamonowy, smak gorzki, korzenny.

Próby tożsamości i jakości, jak przy „Tinctura Chinae”.

### Tinctura Colchici.

Zawiera nie mniej, niż 0.036 g. i nie więcej niż 0.044 g. kolchicyny w 100 cm.<sup>3</sup> nalewki.

Seminis Colchici pulv. Nr. 15 . . . . . 100 g.

Spiritus Vini 70° . . . . . q. s.

ut fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewkę ziemowitową przyrządza się przez perkolację, rozcieńczając ostatecznie po oznaczeniu ilości alkaloidów.

Nalewka ziemowitowa posiada barwę brunatnawo-żółtą, smak gorzki, z wodą silnie mętnieje.

20 kropli nalewki wyparowuje się na kąpeli wodnej i pozostałość rozpuszcza się w 10 kroplach kwasu siarkowego; do roztworu wkłada się kryształek azotanu potasowego i miesza pałeczką szklaną, powstają smugi niebiesko-fioletowe, a po dodaniu ługu potasowego występuje zabarwienie ceglasto-czerwone.

C. wł. nalewki 0.905; sucha pozostałość 1.717%, kwasowość odpowiada 0.00616 KOH.

Nalewka ziemowitowa z kwasem azotowym daje zabarwienie żółto-brunatne,

z kwasem solnym — żółto-zielonkawe;

z kwasem siarkowym — ciemno-mahoniowe;

z chlorkiem żelazowym — ciemno-zielono, wpadające w żółtawe.

Oznaczenie ilościowe kolchicyny. Do 100 g. nalewki dolewa się 30 g. wody i odparowuje w parownicy na kąpeli wodnej do pozostałości 20 g. Płyn oziębiony przesącza się do rozdzielacza, parownicę i sączonek popłukuje małą ilością wody, którą również wlewa się do rozdzielacza i wyklóca kolejno z 20 cm<sup>3</sup>, 10 cm<sup>3</sup> i 5 cm<sup>3</sup> chloroformu. Wyciągi chloroformowe zlewa się razem i chloroform odpędza, a pozostałość rozpuszcza się w 5 cm<sup>3</sup> wody. Otrzymany roztwór przesącza się przez maleńki zwilżony sączonek wprost do rozdzielacza. Kolbkę oraz sączonek przemywa się maleńkimi ilościami wody, zawarty zaś w rozdzielaczu roztwór wodny kolchicyny wyklóca 3-krotnie za każdym razem po 10 cm<sup>3</sup> chloroformu. Oddzielne wyciągi chloroformowe zbiera się do kolbki szklanej, poprzednio wysuszonej i zważonej. Kolbkę tę stawia się w miejscu letniem do wyparowania chloroformu. Pozostałość w kolbce zwilża się kilkoma

kroplami spirytusu 70°, a następnie suszy się w t° 100° do stałego ciężaru. Po ochłodzeniu kolbki w eksykatorze waży się ją. Przyrost na ciężarze powinien wynosić najmniej 0.036 g., i najwięcej 0.044 g.

### Tinctura Digitalis.

Dawka najmniejsza 0.0055 cm.<sup>3</sup> i największa 0.0065 cm.<sup>3</sup> nalewki naporstnicy, wstrzyknięta do worka limfatycznego żaby, powinna doprowadzić serce do stanu w skurczu (systole), co odpowiada dawce ouabainy najmniejszej 0.00000046 g. i największej 0.00000054 g.

Foliorum Digitalis pulv. Nr. 2 . . . . . 100 g.

Spiritus 70° . . . . . q. s.

ut fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewkę naporstnicy należy przyrządzać z liści suchych, ale świeżo zbieranych, przez perkolację.

Nalewka z liści naporstnicy posiada barwę ciemno-zieloną, zapach właściwy, smak gorzki.

Nalewkę naporstnicy należy przechowywać w naczyniach szklanych, ciemno zabarwionych i dobrze zamkniętych.

Nalewka naporstnicy z 10-krotną objętością wody zaledwie mętnieje; c. wł. 0.9015 (t° 17.5°); sucha pozostałość 3.226%; kwasowość w 10 g. nalewki odpowiada 0.0224 KOH.

Do 10 cm<sup>3</sup> nalewki naporstnicy dolewa się 10 cm<sup>3</sup> wody, 2 cm<sup>3</sup> roztworu zasadowego octanu ołowiowego, skłóca się i ogrzewa do zagotowania przez parę minut, poczem przesącza. Po ochłodzeniu płynu odmierza się 10 cm<sup>3</sup> płynu, dodaje 10 cm<sup>3</sup> eteru i 5 kropeł amoniaku, znowu skłóca, po odstaniu zlewa warstwę eterową i wyparowuje.

Na pozostałość nalewa się 1 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego, do którego dodano bromu (w stosunku 10 kropeł na 100 g. kwasu) — powinno wystąpić zabarwienie zielonkawe, przechodzące w różowo-fioletowe.

Do badania biologicznego należy użyć żab zdrowych gatunku *Rana pipiens* Sch. mniej więcej jednakowej wielkości (20 do 30 g.).

Przed użyciem żaby winny być trzymane w stałej temperaturze w zbiornikach w miejscu chłodnym najlepiej w t° nie przynoszącej 15° C. Przez dno zbiornika winna przepływać woda bieżąca. W przeddzień próby odpowiednią ilość żab przynosi się ze stałego zbiornika i umieszcza w innym, gdzie t° wynosi około 20° C. Na godzinę przed próbą waży się żaby z dokładnością 0.5 g. i umieszcza w drucianych koszykach lub też w zbiornikach, w których jest woda na głębokość około 1 cm., przyczem woda winna być utrzymywana w tej samej t° 20° podczas całego doświadczenia.

Dawki nalewki z naporstnicy oblicza się stosownie do wagi żaby i wstrzykuje do brzuszego worka limfatycznego za pomocą pipety lub szklanej strzykawki podzielonej na setne centymetra sześć.

Wstrzyknięcie wykonywa się przez podstawę jamy ustnej do worka limfatycznego z uwagą, by nie uszkodzić skóry. Ilość płynu wstrzykiwanego różnym żabom winna być jednakowa, w przybliżeniu  $0,015 \text{ cm}^3$  na każdy gram ciężaru żaby. W wypadkach gdzie zawartość alkoholu w przetworze po rozcieńczeniu jest wyższa aniżeli 20%, nalewkę należy ostrożnie odparować, a następnie dodać wody przekroplonej do pierwotnej objętości, by zawartość alkoholu nie przenosiła procentu wymienionego. Żabę napowrót umieszcza się po wstrzyknięciu w zbiorniku i utrzymuje się stale temperaturę  $20^\circ$ .

Po mniej więcej 58 minutach od chwili wstrzyknięcia przypina się żabę, odsłania serce i bada je. Jako objaw prawidłowej reakcji po upływie jednej godziny od chwili wstrzyknięcia, komora serca winna zatrzymać się w skurczu (systole), gdy tymczasem przedsionki są znacznie rozszerzone. Pod wpływem mechanicznych podnieć mogą zjawiać się słabe skurcze w przedsionkach i skurcze lokalne w komorze, lecz nie powinno być skurczów całych przedsionków lub komory.

Gdy w czasie odsłaniania serca otworzy się worek limfatyczny i znajdzie wstrzyknięty środek nie zresorbowany (wchłonięty), badanie należy powtórzyć na innej żabie.

### **Tinctura Hydrastidis.**

100  $\text{cm}^3$  nalewki zawiera najmniej 0,36 g., najwięcej 0.44 g. alkaloidów rozpuszczalnych w eterze.

Rhizomatis Hydrastidis pulv. Nr. 15 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 60° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 $\text{cm}^3$ .

Nalewkę gorzknika kanadyjskiego otrzymuje się przez perkolację, dostosowując ilość otrzymanej nalewki do wyników ilościowego oznaczenia alkaloidów.

Nalewka gorzknika posiada barwę różowawo-brunatną, smak gorzki.

Oznaczenie ilościowe alkaloidów podano przy wyciągu płynnym gorzknika.

### **Tinctura Hyocyami.**

100  $\text{cm}^3$  nalewki z liści lulk zawiera najmniej 0.0055 g., najwięcej 0.0075 g. alkaloidów.

Herbae Hyocyami pulv. Nr. 15 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 $\text{cm}^3$ .

Nalewkę z liści lulk przyrządza się przez perkolację z dostosowaniem ilości alkaloidów.

Nalewka z liści lulkę posiada barwę brunatno-zieloną, z równą objętością wody mętnieje, z kwasami daje płyn z fluorescencją zieloną, z chlorkiem żelazowym ciemno-zieloną, z alkaljami czerwoną.

Oznaczenie ilościowe alkaloidów podane jest przy wyciągu płynnym.

Nalewkę z liści lulkę przechowywać należy wśród leków silnie działających. Dawka najwyższa 1 g.

### Tinctura Ipecacuanhae.

100 cm.<sup>3</sup> nalewki z wymiotnicy zawiera najmniej 0,194 g. i najwięcej 0.204 g. alkaloidów.

Radix Ipecacuanhae pulv. Nr. 15 . . . . . 100 g.

Spiritus Vini 70° . . . . . q. s.

nt fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewka z wymiotnicy, przyrządzona przez perkolację posiada barwę jasno-brunatną, smak gorzki, nudny, z równą objętością wody mętnieje i daje osad; c. wł. 0.899; sucha pozostałość 1.735%; kwasowość odpowiada 0.00952 KOH.

Nalewka z wymiotnicy z kwasem azotowym daje zabarwienie pomarańczowe,

z kwasem siarkowym lub solnym — zabarwienie brunatno-zielone,

z chlorkiem żelazowym — ciemno-zielone.

Do 5 kropeł nalewki dodaje się 10 kropeł rozcieńczonego kwasu solnego i grudkę wapna chlorowego, powstaje zabarwienie piękne pomarańczowo-żółte.

Oznaczenie ilościowe alkaloidów. 20 g. nalewki z wymiotnicy wyparowuje się na kąpeli wodnej w kolbce odważonej pojemności 100 cm<sup>3</sup> do pozostałości 5 g. Po ochłodzeniu dodaje się 25 g. eteru, wstrząsa silnie i dodaje 2 g. amoniaku, wstrząsa przez minutę i pozostawia na ½ godziny, od czasu do czasu silnie wstrząsając. Po dodaniu 0.5 g. gumy tragankowej wstrząsa się mieszaninę tak długo, dopóki warstwa eterowa nie wyklaruje się zupełnie, wtedy zlewa się 20 g. roztworu eterowego (= 6 g. nalewki) przez sączek z waty do kolbki, oddestylowuje eter i ogrzewa na kąpeli wodnej do zupełnego ulotnienia się eteru. Pozostałość rozpuszcza się w 1 cm<sup>3</sup> spirytusu, dodaje 5 cm<sup>3</sup> 1/10 normalnego HCl, 5 cm<sup>3</sup> wody i 2 krople roztworu czerwieni metylowej, i miareczkuje 1/10 n. KOH.

Powinno się zużyć najwyżej 3,75 cm<sup>3</sup> 1/10 n. KOH, t. j., żeby do nasycenia alkaloidów poszło najmniej 1,25 cm<sup>3</sup> 1/10 n. HCl, co odpowiada 0.194% alkaloidów.

1 cm<sup>3</sup> 1/10 n. HCl = 0.02482 g. alkaloidów, obliczonych jako emetyna.

Nalewka z wymiotnicy powinna być przechowywana wśród leków silnie działających.



## Tinctura Opii.

Syn.: Tinctura meconii. Tinctura thebaica. Laudanum liquidum.

100 cm.<sup>3</sup> nalewki makowcowej zawiera najmniej 0.95 g., najwięcej 1,05 g. morfiny bezwodnej.

Opii pulverati Nr. 15 . . . . . 100 g.

Spiritus Vini 70° . . . . . q. s.

ut fi nt c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewka makowcowa, przyrządzona przez perkolację, posiada barwę brunatno-czerwoną, smak i zapach charakterystyczny, c. wł. 0.908 — 0.912; sucha pozostałość 4.5%.

Kilka kropeł nalewki makowcowej wlane do silnie rozcieńczonego roztworu chlorku żelazowego, daje zabarwienie czerwone, pochodzące od kwasu mekonowego; po następnem dodaniu roztworu rozcieńczonego żelazicyanku potasowego powstaje natychmiastowe zabarwienie niebieskie, pochodzące od morfiny. Morfina odtlenia część chlorku żelazowego na chlorek żelazawy, który z żelazicyankiem potasowym daje błękit Turnbulla, morfina zaś utlenia się na oksy-dwumorfinę.

Oznaczenie ilościowe morfiny. 25 g. (albo 25 cm.<sup>3</sup>) nalewki wyparowuje się do 7,5 g., rozcieńcza wodą do ciężaru 19 g. i dodaje, mieszając, 1 cm.<sup>3</sup> mieszaniny, składającej się z 17 g. amoniaku i 83 g. wody. Płyn przesącza się zaraz przez suchy sączeł składany, średnicy 8 cm., do kolbki i dodaje do 16 g. przesączu (= 20 g. nalewki), mieszając, 5 cm.<sup>3</sup> estru octowego i 2,5 cm.<sup>3</sup> mieszaniny, składającej się z 17 g. amoniaku i 83 g. wody, zamyka kolbę i wstrząsa przez 10 minut. Następnie dodaje się jeszcze 10 cm.<sup>3</sup> estru octowego i pozostawia na 15 minut, od czasu do czasu mieszając. Zlewa się warstwę eterową, możliwie całkowitą, na sączeł gładki, średnicy 7 cm., do kolbki, a do płynu wodnego dodaje się jeszcze 5 cm.<sup>3</sup> estru octowego, porusza kolbką przez chwilę i wlewa na sączeł warstwę eterową. Gdy roztwór eterowy przesączy się, sączeł wysusza się na powietrzu, wlewa roztwór wodny możliwie z wszystkimi kryształkami, spłukuje kolbkę i sączeł 3 razy po 2.5 cm.<sup>3</sup> eteru, nasyconego wodą. Następnie wysącza się płyn z kolbki, suszy kolbkę i sączeł w t° 100°, rozpuszcza kryształy morfiny w 10 cm.<sup>3</sup> 1/10 n. HCl, wlewa do kolbki, przemywa sączeł i kolbkę dokładnie wodą i doprowadza płyn do 50 cm.<sup>3</sup>. Po dodaniu 2 kropeł roztworu czerwieni metylowej miareczkuje się 1/10 n. KOH.

Z liczby użytych cm.<sup>3</sup> 1/10 n. HCl, pomnożonej przez 0.1426, otrzymuje się ilość morfiny w 100 g. nalewki (albo w 100 cm.<sup>3</sup>).

1 cm.<sup>3</sup> 1/10 n. HCl odpowiada 0.02852 g. morfiny.

Nalewkę makowcową należy przechowywać wśród trucizn.

Dawka najwyższa 1.5 g.

**Tinctura Opii crocata.**

Syn.: *Laudanum liquidum Sydenhami. Tinctura laudani crocata.*

100 cm.<sup>3</sup> nalewki makowcowej szafranowej zawiera najmniej 0.95 g., najwięcej 1.05 morfiny bezwodnej.

Opii pulverati Nr. 15 . . . . .	100 g.
Croci . . . . .	30 "
Corticis Cinnamomi pulv. Nr. 3 . . . . .	
Caryophyllorum pulv. Nr. 3 . . . . .	ana 10 "
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 cm. <sup>3</sup>

Nalewka makowcowa szafranowa, przyrządzona przez perkolację, z ustosunkowaniem ilości morfiny, posiada barwę ciemną pomarańczowo-brunatną, smak korzenny, gorzki, zapach właściwy; c. wł. 0.912 — 0.915; sucha pozostałość 6.6 — 7%; 2 objętości nalewki z 1 objętością wody daje silne zmętnienie.

1 kropla nalewki barwi 1 litr wody na żółto. Inne próby, jak przy „Tinctura Opii”.

Nalewkę makowcową szafranową przechowuje się wśród trucizn. Dawka najwyższa 1.5 g.

**Tinctura Strophanthi.**

100 cm.<sup>3</sup> nalewki strofantusowej zawiera najmniej 0,39 g., najwięcej 0,41 g. strofantyny. Próba biologiczna, jak przy *Tinctura Digitalis*.

Seminis Strophanthi pulv. Nr. 15 . . . . .	100 g.
Aetheris Petrolei . . . . .	q. s.
Spiritus Vini 70° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant c. 1000 cm. <sup>3</sup>

Sproszkowane nasiona strofantusa odtłuszcza się w perkolatorze eterem naftowym i suszy. Z tak odtłuszczonych nasion otrzymuje się nalewkę przez perkolację.

Nalewka strofantusowa posiada barwę brunatnawo-żółtą, smak bardzo gorzki.

Oznaczenie ilościowe strofantyny. 50 g. (albo 50 cm.<sup>3</sup>) nalewki wyparowuje się w kolbce pojemności 100 cm.<sup>3</sup>, odważonej, na kąpeli wodnej do pozostałości 5 g., dodaje 10 cm.<sup>3</sup> wody gorącej, 15 kropeł roztworu zasadowego octanu ołowiowego i gotuje przez kilka minut. Roztwór gorący przesącza się przez sączek gładki 6 cm.<sup>3</sup> średnicy do kolbki pojemności 50 cm.<sup>3</sup> i przemywa kolbkę i sączek 4 razy wodą gorącą po 5 cm.<sup>3</sup>. Roztwór gorący nasycy się siarkowodorem, ogrzewa przez 2 godziny na kąpeli wodnej, przesącza przez sączek gładki 6 cm. średnicy do porcelanicki porcelanowej, pojemności 100 cm.<sup>3</sup>. Kolbkę i sączek przemywa się 2 razy wodą gorącą po 5 cm.<sup>3</sup>. Roztwór przesączony wyparowuje się na kąpeli wodnej do 5 g., przelewa do odważonego naczynka

średnicy 4 cm. i 2 cm. wysokości, popłukuje parowniczkę 3 razy wodą gorącą po 1 cm.<sup>3</sup> i wyparowuje na kąpeli wodnej do pozostałości 2 — 2.5 g. i pozostawia do krystalizacji na 24 godziny, t. j. aż ciężar zmniejszy się do 1 g. Zlewa się ostrożnie ług pokrystaliczny, pozostałość przemycia delikatnie wodą 3 razy po 0.5 cm.<sup>3</sup> i wodę, użytą do przemycia zlewa uważnie, aby nic nie uronić. Pozostały osad waży się po dwugodzinnem suszeniu w t° 105 — 110°. Ciężar znaleziony mnoży się przez 2, aby otrzymać ilość alkaloidu w 100 g., albo w 100 cm.<sup>3</sup> nalewki.

Nalewkę z nasion strofantusa przechowuje się wśród leków silnie działających.

Dawka najwyższa 0.5 g.

### Tinctura Strychni.

Syn.: Tinctura Nucum vomicarum.

100 cm.<sup>3</sup> (albo 100 g.) nalewki zawiera najmniej 0.246 g., najwięcej 0.255 g. alkaloidów, obliczonych jako strychnina i brucyna.

Seminis Strychni pulv. Nr. 6 . . . . . 100 g.

Spiritus Vini 70° . . . . . q. s.

ut fiant c. 1000 cm.<sup>3</sup>

Nalewkę z kulczyby wroniego oka przyrządza się przez perkolację, posiada barwę jasno-żółtą, smak bardzo gorzki; c. wł. 0.895; sucha pozostałość 1.562%.

Próba na tożsamość, podana przez Bourquelota, polega na odczynie, jaki daje loganina, glukozyd znajdujący się w nasionach kulczyby. 10 kropeł nalewki wlewa się do parowniczkę porcelanowej, pojemności 200 cm.<sup>3</sup>, dodaje 3 krople kwasu siarkowego rozcieńczonego (1 : 3), miesza się, aby płyn rozsmarować, po ściannach parowniczkę, i ogrzewa na kąpeli wodnej. Gdy spirytus wyparuje, występuje zabarwienie piękne różowo-fioletowe, które znika po dodaniu kilku kropeł wody.

Oznaczenie ilościowe alkaloidów. 20 g. (albo 20 cm.<sup>3</sup>) nalewki, 1 g. kwasu siarkowego rozcieńczonego wyparowuje się w kolbce zważonej, pojemności 100 cm.<sup>3</sup>, na kąpeli wodnej do 5 g., dodaje się po ochłodzeniu 8 g. chloroformu, silnie wstrząsa i dodaje 5 g. ługu sodowego i 3 g. roztworu węglanu sodowego, wstrząsając silnie przez 5 minut. Następnie dodaje się 17 g. eteru i znowu wstrząsa przez 5 minut. Po dodaniu 1 g. gumy tragankowej skłóca się tak długo, aż warstwa chloroformowo-eterowa wyjaśni się, wtedy odlewa się 20 g. płynu klarownego (= 16 g. nalewki) przez sączek z waty do kolbki i oddestylowuje do pozostałości kilku cm.<sup>3</sup>. Późem wlewa się do kolbki 5 cm.<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. HCl i 5 cm.<sup>3</sup> wody, ogrzewa na kąpeli wodnej, dopóki zupełnie nie zniknie zapach eteru i chloroformu. Po ochłodzeniu dodaje się 2 krople roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. KOH.

Liczba zużytych  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  n. HCl, pomnożona przez 3,642 i podzielona przez 16, daje zawartość gramów alkaloidów w 100 g., albo w 100  $\text{cm}^3$  nalewki.

1  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  n. HCl odpowiada 0.03642 g. alkaloidów, obliczonych jako strychnina i brucyna.

Nalewka z kulczyby wroniego oka powinna być przechowywana wśród trucizn.

Dawka najwyższa 1 g.

**U w a g a:** W przepisach oznaczania ilościowego alkaloidów podajemy, że do próby należy wziąć np. 20 g. albo 20  $\text{cm}^3$  nalewki, ponieważ z danej ilości surowca otrzymuje się 1000 g. albo 1000  $\text{cm}^3$  nalewki. Stosownie do tego, jak jest nalewka przyrządzona, wymagana ilość gramów alkaloidów powinna znajdować się albo w wagowych ilościach nalewki, albo objętościowych.

### 3. Alcoholaturae — Alkoholatury.

Alkoholaturami (Alcoholaturae) nazwano leki, przyrządzone na sposób nalewek (Tincturae), z tą różnicą, że do alkoholatur bierze się rośliny świeże.

Postać tę leków wprowadził Hahnemann, twórca homeopatii, gdy jeszcze nie rozróżniano działania roślin świeżych i suszonych.

Alkoholatury mogą być przyrządzane tylko z roślin krajowych, ponieważ zaraz po zebraniu muszą być przerobione.

Do przyrządzenia alkoholatury surowiec roślinny, t. j. roślina cała lub jej części, powinien być dokładnie oczyszczony na sucho, bez przemywania wodą.

Roślina winna być zbierana przy końcu kwitnienia z miejsc suchych i wystawionych na słońce, przewiewnych, a nie wilgotnych i ciemnych. Najlepszy moment, gdy po dniach gorących spadnie drobny deszcz.

Rośliny dzieli się na soczyste i z małą ilością soku.

Rośliny soczyste po dokładnym oczyszczeniu kładzie się drobno, miążdży w moździerzu i wyciska sok pod prasą.

Do otrzymanego soku dodaje się równą objętość spirytusu 90° i, oznaczywszy Nr 1, odstawia się. Wytłoczyny należy zważyć, narażać na nie taki sam ciężar spirytusu 90° i macerować przez 10 dni. Po upływie tego czasu wyciska się nalewkę Nr. 2 i wlewa do Nr. 1. Po odstaniu zlewa się z osadu i przesącza. Postępując w ten sposób otrzymuje się przetwór zawsze jednakowy i zawierający ciała czynne żywej rośliny. W nalewce oznaczonej Nr. 1, znajdują się ciała roz-

puszczalne w wodzie i porwane mechanicznie, w nalewce Nr. 2 ciała rozpuszczalne w alkoholu.

Wiadomo, jaką rolę odgrywają w roślinach fermenty diastatyczne — oksydazy (aerooksydazy, anaerooksydazy), którym wiele prac poświęcili Bourquelot i Raciborski.

Alkohol stężony strąca fermenty, natomiast spirytus 90° nie niszczy ich na zimno, dopiero na gorąco. Gdyby chodziło o usunięcie fermentów z alkoholatur, należałoby zmienić ich sposób przyrządzania.

Alkoholatury z roślin o małej ilości soku przyrządza się w ten sposób, że rośliny zważone, pokrajane miazdzy się na papkę i nalewa na nią równy ciężar spirytusu 80°, maceruje przez 10 dni, poczem precedza, osadza, zlewa i przesącza.

To są przepisy ogólne przyrządzania alkoholatur, przy poszczególnych surowcach mogą być pewne zmiany.

Co do leczniczej wartości alkoholatur, to z biegiem czasu były wypowiadane różne opinie. W stosunku do nalewek (Tincturae) mają działać słabiej z wyjątkiem alkoholatury z pietrasznika plamistego (*Conium maculatum*), która ma być 5½ razy silniejsza, niż nalewka z takiej samej ilości surowca. Dziś to jest zrozumiałe, że pewne surowce roślinne działają lepiej i silniej w stanie świeżej rośliny, inne w stanie rośliny wysuszonej.

### Alkoholatura *Convallariae majalis*.

Syn.: Tinctura *Convallariae majalis*.

Herbae *Convallariae majalis* cum floribus recenter  
contusae . . . . . 120 g.  
Spiritus Vini 90° . . . . . 100 „

Zieleń, właściwie bylinę konwaljową, wraz z kwiatami, po pokrajaniu, miazdzy się w moździerz, nalewa przepisana ilość spirytusu 90° i wytrawia w zwykłej temperaturze przez 14 dni, często mieszając. Po upływie tego czasu płyn przesącza się, pozostałość wyciska w prasie, zlewa razem, pozostawia do odstania i po dwóch dniach przesącza.

Alkoholatura konwaljowa posiada barwę zielonkawo-żółtą, smak gorzki aromatyczny; c. wł. 0.925 — 0.927; sucha pozostałość 2,2 — 3%; odczynia kwaśno.

4 cm.<sup>3</sup> alkoholatury z 1 cm.<sup>3</sup> wody daje zmętnienie.

5 cm.<sup>3</sup> alkoholatury wyparowuje się na kąpeli wodnej, pozostałość rozpuszcza się w 5 cm.<sup>3</sup> wody i przesącza. Przesącz po dodaniu roztworu taniny silnie się mąci.

Do 20 cm.<sup>3</sup> alkoholatury dodaje się roztworu zasadowego octanu ołowiowego, miesza i przesącza. Do przesącza dodaje się roz-

tworu taniny i przesącza. Pozostałość na sączku wytrawia się 50 cm.<sup>3</sup> spirytusu 95° gorącego, do roztworu spirytusowego dodaje się tlenku ołowiowego, skłóca się wielokrotnie i przesącza. Do przesącza wprowadza się siarkowodór, w celu strącenia ołowiu, przesącza się i wyparowuje. Na suchą pozostałość wlewa się kwasu siarkowego, wtedy powstaje zabarwienie żółte, przechodzące w brązowe, następnie fioletowe, a po dodaniu kilku kropel wody — niebieskie (konwallamaryna).

Jednakże do oznaczenia wartości alkoholatury konwaljowej należy stosować metodę biologiczną, opisaną przy nalewce z naparstnicy (Tinctura Digitalis).

Alkoholaturę konwaljową należy przechowywać wśród leków silnie działających.

Dawka ra;wyższa 1.25 g.

### Alcoholatura Digitalis.

Herbae Digitalis cum floribus recenter contusae . 1000 g.

Spiritus Vini 90° . . . . . 1000 „

Ziele naparstnicy, zebrane na początku kwitnienia, miążdzy się w moździerz, nalewa spirytusem 90° i wytrawia przez 10 dni w temperaturze pokojowej. Po upływie tego czasu precedza się, pozostałość wyciska, i po odstaniu przesącza.

Alkoholatura z naparstnicy, zarówno jak i nalewka, winna być przechowywana wśród leków silnie działających.

Oprócz powyższych dwóch alkoholatur leczniczych, z których alkoholatura konwaljowa wejdzie do Farmakopei Polskiej, w przemyśle wód gazowych używane są alkoholatury ze skórek cytrynowych i pomarańczowych. Otrzymuje się je przez nastawianie świeżych skórek podwójną ilością spirytusu 80° na 8 dni. Alkoholatury te przewyższają znacznie delikatnością zapachu olejki lotne, otrzymane z powyższych skórek.

## 4. Roztwory spirytusowe kwaśne.

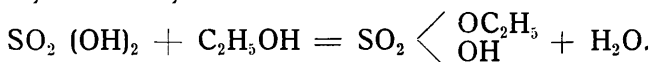
Roztwory spirytusowe kwaśne otrzymuje się przez zmieszanie kwasów ze spirytusem. Narazie są to zwykłe roztwory, w których z czasem następuje estryfikacja. Do działu tego z leków używanych zaliczyć można Liquor acidus Halleri i Spiritus Aetheris nitrosi. Ten ostatni z powodu tego, że przy przyrządzaniu, po zmieszananiu kwasu azotowego ze spirytusem, zostaje poddany destylacji, przeniesiony został do działu leków przyrządzanych przez destylację.

**Liquor acidus Halleri.**

Syn.: Elixir acidum Halleri. Mixtura sulfurica acida.

Acidi sulfurici puri . . . . . 50 g.  
Spiritus Vini 90° . . . . . 150 „

Do butelki odważa się spirytus, umieszcza ją w wodzie chłodnej i wlewa do spirytusu kroplami kwas siarkowy, mieszając po dodaniu każdej kropli kwasu. Należy zwracać uwagę na to, aby temperatura mieszaniny nie podniosła się ponad 50°. Po pewnym czasie następuje reakcja i część spirytusu łączy się z kwasem siarkowym na kwas etylosiarkowy:



Otrzymuje się płyn bezbarwny, oddziaływania silnie kwaśnego, zapachu słabego eterycznego, c. wł. 0.994 — 1.002.

Płyn ten jest mieszaniną alkoholu, kwasu siarkowego, kwasu etylo-siarkowego i wody w różnych stosunkach. Stosunek ten zmienia się z czasem, gdyż estyfikacja postępuje, dochodząc do 50%. Letnią porą estyfikacja dosięga szczytu po 2-ch miesiącach, zimą po 4-ch miesiącach. Po roku następuje rozkład kwasu etylo-siarkowego i ilość jego zmniejsza się, dlatego nie należy przechowywać dłużej niż rok.

Dodany do przetworu roztwór azotanu barowego wywołuje osad biały siarkanu barowego, co dowodzi, że w przetworze znajduje się kwas siarkowy wolny. Gdyby cała ilość kwasu siarkowego była połączona ze spirytusem i wytworzył się kwas etylo-siarkowy, wtedy azotan barowy nie utworzyłby osadu, ponieważ etylosiarkan barowy jest rozpuszczalny w wodzie.

Przy ogrzewaniu z kwasem octowym tworzy się octan etylowy, co dowodzi, że w przetworze znajduje się wolny alkohol. Reakcja ta zdradza się charakterystycznym zapachem estru octowego.

Liquor Halleri, rozcieńczony 4-ma cz. wody, nie powinien wykazywać obecności metali ciężkich.

Należy przechowywać w butelce z korkiem szklanym, doszlifowanym, i nie dłużej niż rok.

Ten sam przetwór we Francji jest barwiony na czerwono pod nazwą Eau de Rabel.

**Eau de Rabel.**

Syn.: Spiritus sulfuricus. Acide sulfurique alcoolisé.

Spiritus Vini 95° . . . . . 300 g.  
Acidi sulfurici puri . . . . . 100 „  
Florum Rhoeados . . . . . 4 „

Do spirytusu wlewa się kwasu siarkowego, jak podano przy *Liquor acidus Halleri*, po ochłodzeniu dodaje się kwiatu maku polnego, maceruje przez 4 dni i przesącza.

*Woda Rabela* posiada barwę różową, zapach eteryczny, powiększający się z czasem. Na świetle nie psuje się, traci tylko barwę.

## 5. Elixiria — Elikiry.

Pierwotnie roztwory, zawierające spirytus i cukier nazywano eleksirami, albo eliksyrami. Nazwa ta została wzięta od Arabów, gdzie oznaczała płyn tajemniczy, posiadający cudowne własności. Następnie nazwę tę zaczęto nadawać różnym roztworom, które nie zawierają spirytusu wcale, lub bardzo mało (również wino), a zamiast cukru — wyciągi.

Wobec różnorodności składu eliksirów niepodobna dać ani ogólnej charakterystyki, ani ogólnego sposobu ich przyrządzania, zachowania się przy przechowywaniu i t. p.

Z przytoczonych poniżej przepisów tylko *Elixir Aurantium compositum* i *Elixir e succo Glycyrrhizae* są proponowane do *Farmakopei Polskiej*.

### **Elixir Aurantii compositum.**

Syn.: *Elixirium Aurantii compositum*. *Vinum Aurantii compositum*. *Tinctura aurantium composita*. *Elixir viscerale Hoffmani*.

<i>Pericarpium Aurantii pulv.</i> Nr. 2 . . . . .	200 g.
<i>Corticis Cinnamomi pulv.</i> Nr. 3 . . . . .	40 „
<i>Kalii carbonici</i> . . . . .	10 „
<i>Vini Xerensis</i> . . . . .	1000 „
<i>Extracti Gentiannae</i> . . . . .	
„ <i>Absinthii</i> . . . . .	
„ <i>Trifolii</i> . . . . .	ana 20 „

ut fiant 1000 g.

Skórki pomarańczowe, korę cynamonową, drobno potłuczone, i węgiel potasowy nastawia się na winie *Xeres* na 8 dni w temperaturze zwykłej, od czasu do czasu mieszając. Następnie odcedza się, wyciska i w cedzonce rozpuszcza przepisane wyciągi. Po odstaniu przesącza się.

Przetwór posiada barwę brudną, smak gorzki, korzenny, i jest przezroczysty.



**Elixir Colae.**

Syn.: Elixirium Colae.

Extracti fluidi Colae . . . . .	50 g.
Spiritus Vini 60° . . . . .	100 „
Sirupi simplicis . . . . .	100 „
Vini Luneliensis (Lunel) . . . . .	750 „
<hr/>	
ut fiant 1000 g.	

**Elixir e Succo Glycyrrhizae.**

Syn.: Elixirium e Succo Glycyrrhizae. Elixir e Succo Liquiritiae. Elixir pectorale regis Daniae.

Succi Glycyrrhizae depurati . . . . .	200 g.
Aquae destillatae . . . . .	600 „
Liquoris Ammonii caustici . . . . .	30 „
Olei Anisi . . . . .	
„ Foeniculi . . . . .	ana 5 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	160 „
<hr/>	
ut fiant 1000 g.	

Oczyszczony wyciąg słodniowy rozpuszcza się w wodzie przekroplonej, dodaje amoniaku i pozostawia na 2 dni. Następnie rozpuszcza się przepisane olejki lotne w spirytusie i roztwory te zlewa razem. Po 8-dniowym odstaniu zlewa się płyn przezroczysty, a pozostałość wylewa na sączek, przykrywszy go płytką szklaną.

Przetwór jest klarowny, posiada barwę ciemno-brunatną.

**Elixir Pepsini.**

Syn.: Elixirium Pepsini. Mixtura Pepsini.

Pepsini . . . . .	20 g.
Aquae destillatae . . . . .	280 „
Vini Luneliensis (Vin de Lunel) . . . . .	500 „
Glycerini purissimi . . . . .	200 „
<hr/>	
ut fiant 1000 g.	

Pepsynę rozciera się z wodą przekroploną, dodaje wina, następnie gliceryny, miesza, pozostawia na 10 dni, od czasu do czasu mieszając.

Własności trawienne przetworu zmniejszają się z czasem, po kilku miesiącach mogą zniknąć.

Przetwór ten wymaga częstego sprawdzania w sposób następujący: do naczynia szklanego z otworem szerokim odważa się 10 g. przetworu, 55,5 g. wody przekroplonej, 2 g. kwasu solnego rozcieńczonego 1.049, 2,5 g. włóknika wysuszonego i stawia w t° 50° na 6 godzin, mieszając często. Włóknik powinien się rozpuścić,



a po ochłodzeniu, przesączeniu i dodaniu do przesączu 20 kropeł kwasu azotowego nie powinien mętnieć.

### **Elixir dentifricium.**

Syn.: *Elixirium dentifricum.*

Fructus Anisi pulv. Nr. 15 . . . . .	20 g.
Corticis Cinnamomi pulv. Nr. 3 . . . . .	20 „
Caryophyllorum pulv. Nr. 15 . . . . .	2 „
Coccionellae pulv. Nr. 15 . . . . .	8 „
Spiritus Vini 95 <sup>o</sup> . . . . .	1000 cm. <sup>3</sup>
Saloli . . . . .	10 g.
Thymoli . . . . .	1.5 g.
Saccharini . . . . .	1 g.
Acidi benzoici . . . . .	20 „
Olei Anisi . . . . .	15 cm. <sup>3</sup>
„ Menthae pip. . . . .	40 „
„ Caryophylli . . . . .	4 „
„ Cinnamomi . . . . .	4 „
„ Rosarum . . . . .	20 guttas
Tincturae Myrrhae . . . . .	20 cm. <sup>3</sup>
„ Ratanhiae . . . . .	4 „

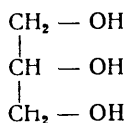
Sproszkowane: anyż, korę cynamonową, goździki i koszeniele zalewa się spirytusem 95<sup>o</sup>-ym i pozostawia w temperaturze zwykłej przez 8 dni, poczem przesącza. W przesączu rozpuszcza się salol, tymol, sacharynę, kwas będzwinowy, olejki lotne i nalewki, pozostawia na 3 dni i przesącza.

## ROZTWORY GLICERYNOWE.

Roztworów glicerynowych oficynalnych farmakopea nie umieszcza wcale, a podręczniki niewiele. Roztwory glicerynowe najczęściej są przepisywane jako leki magistralne do użycia wewnętrznego i zewnętrznego, szczególnie w tych przypadkach, gdy środek leczniczy podstawowy najlepiej rozpuszcza się w glicerynie.

W dziale tym omawiamy roztwory glicerynowe płynne odrębnie od postaci stałej leków glicerynowych, jak np. maści i t. p.

**Glycerinum purum.** Gliceryna pod względem chemicznym jest alkoholem trójwartościowym



Gliceryna nie znajduje się w stanie wolnym w naturze, natomiast znajduje się w związku z kwasami tłuszczowymi w postaci estrów. Gliceryna tworzy się w małych ilościach podczas fermentacji alkoholowej.

Glicerynę otrzymuje się przez rozszczepienie tłuszczów lub olejów działaniem alkaliów, kwasu siarkowego, albo wody pod wysokim ciśnieniem. Odkrył ją w r. 1780 Scheele, przyrządzając plaster ołowiowy, natomiast zbadał ją pod względem chemicznym Chevreul.

Gliceryna, nie zawierająca wody, jest płynem bezbarwnym, gęstym, c. wł. 1,27, smaku bardzo słodkiego; rozpuszcza się w każdym stosunku w wodzie i spirytusie, w eterze nie rozpuszcza się. Jest hygroskopijna, przyciągając chciwie z powietrza wilgoć. Gliceryna wrze w t° 290°; w próżni lub z parami wodnymi przekrapla się bez zmiany; podczas destylacji zwykłej rozkłada się częściowo z wydzieleniem akroleiny.

W pewnych warunkach gliceryna może krystalizować w piękne, duże kryształy rombów.

Gliceryna jest znakomitym rozpuszczalnikiem dla wielu środków, używanych w lecznictwie i kosmetyce.

W handlu gliceryna znajduje się w postaci rafinowanej t. j. oczyszczonej, i surowej.

Gliceryna surowa według zawartości wody przedstawia 3 gatunki: 26° Bé, 28° Bé i 30° Bé i również 3 gatunki według przyrządzania.

Glicerynę czystą otrzymuje się przez jedno lub dwukrotną destylację i idzie do handlu pod nazwą Glycerinum purum album i Glycerinum purissimum.

Glicerynę otrzymuje się w fabrykach rozmaitemi metodami:

1) przez rozszczepienie przy pomocy alkaliów pod wysokim ciśnieniem t. zw. metodą Krebitza.

2) przy pomocy kwasu siarkowego; metoda ulepszona przez T w i c h e l l a,

3) metodą fermentacyjną, przy pomocy fermentu lipazy, znajdującego się w wyłoczynach nasion rącznikowych.

W pracowni farmaceutycznej można otrzymać glicerynę w sposób następujący: ług, pozostały przy wysalaniu mydła lekarskiego zobojętnia się kwasem siarkowym i wyparowuje w t° nie przewyższającej 80° do spójności syropu. Można również wziąć wodę, pozostałą po wygnieceniu plastra ołowiowego. Po ochłodzeniu przelewa się płyn zgęszczony do rozdzielnika i 2 razy wytrząsa, za każdym razem z 100 cm.<sup>3</sup> mieszaniny spirytusu z eterem (3 + 1), wyciąg spirytusowo - eterowy oddziela, przesącza, wyparowuje na kąpeli wodnej i pozostałość przedestylowuje w próżni. Destylat miesza się z równą objętością wody, którą

następnie wyparowuje się w t° niskiej, pozostałość suszy przez dodanie suchego siarkanu sodowego i znowu destyluje w próżni.

Glicerynę surową, zanieczyszczoną najczęściej kwasami tłuszczowymi, oczyszcza się w ten sposób: rozcieńcza się wodą, dodaje niewielką ilość tlenku ołowiowego sproszkowanego (Lythargyrum), ogrzewa do zmydlenia kwasów tłuszczowych i pozostawia do odstania. Po zlaniu płynu z osadu wprowadza się do niego siarkowodór w celu usunięcia ołowiu, przesącza i wyparowuje do spójności 30° Bé. Dla zupełnego oczyszczenia gliceryny należy jeszcze przedestylować w próżni.

Jak wspomniano wyżej, gliceryna jest bardzo higroskopijna, może przyciągać wodę do 50%.

Przy zmieszaniu gliceryny stężonej z równą objętością wody podnosi się temperatura do 5°.

Gliceryna jest doskonałym rozpuszczalnikiem: 100 cz. gliceryny rozpuszcza 98 cz. krystalicznego węgla sodowego, 60 cz. borksu, 50 cz. chlorku cynkowego, 40 cz. jodku potasowego, 30 cz. siarkanu miedziowego, 25 cz. siarkanu żelazawego, 20 cz. octanu ołowiowego, 20 cz. węgla amonowego, 20 cz. chlorku amonowego, 10 cz. chlorku barowego, 8 cz. suchego węgla sodowego, 7,5 cz. chlorku rtęciowego. W 100 cz. gliceryny, c. wł. 1,114, rozpuszcza się 0,957 cz. gipsu. Gliceryna rozpuszcza wodorotlenek bizmutowy, wodorotlenek miedziowy, następnie ciała organiczne, alkaloidy, gumy, cukry, wyciągi.

Ogromne zapotrzebowanie gliceryny podczas wojny do wyrobu materiałów wybuchowych spowodowało liczne falsyfikaty, t. zw. „namiastki”, mające zastępować glicerynę w lecznictwie i kosmetyce. Oto ważniejsze:

1) Pod nazwą nowo-gliceryny — mieszanina gliceryny z 20% roztworu kleju.

2) Pod nazwą „Algín” — wyciąg śluzowy, otrzymany przez 24-godzinną macerację blaszeńca (*Laminaria*) w wodzie z sodą.

3) Roztwór 20% chlorku magnezowego z roztworem 40 — 50% cukru gronowego.

4) Pod nazwą „Perka glycerin” — roztwór stężony mleczanu sodowego (*Natr. lacticum*).

Zafałszowanie gliceryny bywa najczęściej przez dolanie wody. Ciężar właściwy gliceryny wskazuje ilość dolanej wody. C. wł. gliceryny bezwodnej w t° 15° wynosi 1,2645; farmakopea zaś wymaga, aby c. wł. był 1,225 — 1,235, co mniej więcej odpowiada 5% zawartości wody.

Tablica ciężarów właściwych gliceryny, rozcieńczonej wodą w t° 12 — 14°  
według L e n z a.

% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.	% gliceryny	c. wł.
100	1.269	85	1.229	71	1.191	57	1.150	43	1.112	29	1.074	15	1.037
99	1.266	84	1.226	70	1.188	56	1.148	42	1.110	28	1.071	14	1.034
98	1.263	83	1.223	69	1.185	55	1.145	41	1.107	27	1.068	13	1.032
97	1.261	82	1.221	68	1.182	54	1.143	40	1.104	26	1.066	12	1.029
96	1.258	81	1.218	67	1.179	53	1.140	39	1.101	25	1.063	11	1.027
95	1.255	80	1.215	66	1.176	52	1.137	38	1.098	24	1.060	10	1.024
94	1.253	79	1.212	65	1.173	51	1.134	37	1.096	23	1.058	9	1.022
93	1.250	78	1.210	64	1.170	50	1.132	36	1.093	22	1.055	8	1.019
92	1.247	77	1.207	63	1.167	49	1.129	35	1.090	21	1.052	7	1.017
91	1.245	76	1.204	62	1.164	48	1.126	34	1.088	20	1.049	6	1.014
90	1.242	75	1.201	61	1.161	47	1.123	33	1.085	19	1.047	5	1.012
89	1.239	74	1.199	60	1.158	46	1.121	32	1.082	18	1.044	4	1.009
88	1.237	73	1.197	59	1.155	45	1.118	31	1.079	17	1.042	3	1.007
87	1.234	72	1.194	58	1.153	44	1.115	30	1.077	16	1.039	2	1.004
86	1.231											1	1.002

Stopień przezroczystości gliceryny bada się w cylindrze wązkim, wysokim, postawionym na papierze białym. Patrząc z góry przez grubą warstwę gliceryny, ocenić można stopień zabarwienia.

P o p i ó ł w glicerynie oznacza się przez spalenie 5 cm.<sup>3</sup> gliceryny. Spalać należy ostrożnie, ponieważ gliceryna, silnie ogrzewana, pieni się i wypryskuje z tygła. Pozostałość powinna być tak długo ogrzewana, aż będzie zupełnie biała. Czysta gliceryna spala się całkowicie, pozostawiając zaledwie ślady ciał ogniotrwałych.

Dodatek cukru gronowego do gliceryny oznacza się przez ogrzewanie roztworu wodnego gliceryny z roztworem Fehlinga. Nie powinien powstawać osad czerwony tlenku miedziowego. Jeżeli gliceryna redukuje roztwór Fehlinga po półgodzinnym gotowaniu z kwasem solnym i zobojętnieniu wodorotlenkiem sodowym, natenczas zanieczyszczona jest cukrem trzcinowym.

A k r o l e i n ę, lub inne związki, odtleniające roztwór srebrowy, wykrywa się ogrzaniem do 60° gliceryny z amoniakiem i 3 kroplami roztworu azotanu srebrowego. Nie powinna zabarwiać się na czarno, lub mącić.

C z y s t o ś ć gliceryny bada się w ten sposób: jeżeli podczas ogrzewania gliceryny z roztworem wodorotlenku sodowego płyn zabarwia się na żółto lub brązowo, wskazują to na obecność cukru gronowego. Jeżeli podczas ogrzewania wydziela się zapach amoniaku, to są obecne sole amonowe; jeżeli zaś wywiązuje się zapach

kleju, wtedy gliceryna nie jest dobrze oczyszczona. Jeżeli podczas ogrzewania gliceryny z kwasem siarkowym wydziela się zapach nieprzyjemny, zjełczały, wskazuje to na zanieczyszczenie kwasami tłuszczowymi.

Wogóle gliceryna nie może mętnieć od siarkowodoru, siarczku amonowego, szczawianu amonowego, azotanu barowego, azotanu srebrowego, ani roztworu chlorku cynawego.

Czystość gliceryny jest bezwzględny warunkiem używania jej w aptece i laboratorium farmaceutycznym. Używa się jej do wewnątrz: *per se*, w postaci kapsułek gelatynowych, w mieszankach, eliksirach, wyciągach organoterapeutycznych i t. d.; do zewnątrz do przemywań, przymoczek, pałeczek, czopków i t. d. Gliceryna działa przeciwgnilnie, a jej właściwość, że nie wysycha i jest hygroskopijna, spowodowały szerokie jej zastosowanie w lecznictwie.

**U w a g a:** Przy przyrządzaniu przetworów farmaceutycznych trzeba mieć na uwadze, że gliceryna ze związkami utleniającymi, jak kwas azotowy, chromowy, dwuchromiany, nadmanganiany i t. p., tworzy reakcje energiczne, często niebezpieczne.

Przechowywać glicerynę należy w butelkach ze specjalnymi korkami, przez które nalewając, nie rozlewa się płynu po butelce. Butelkę oblaną gliceryną wycierać należy ścierką, zwilżoną spirytusem.

Glicerynę, zanieczyszczoną mechanicznie, przesącza się przez bibułę po ogrzaniu do t° 50 — 60° przez sącdek ogrzewany wodą.

\*\*  
\*

Roztwory glicerynowe otrzymuje się:

- a) przez rozpuszczenie w glicerynie ciał chemicznych np. jodu, fenolu, zasadowego octanu ołowiowego,
- b) przez rozpuszczenie przy pomocy spirytusu, lub spirytusu i wody, np. roztwór chlorku rtęciowego,
- c) przez wytrawianie (*maceratio*), np. roztwory organoterapeutyczne,
- d) przez wytrawianie (*digestio*), np. roztwór smoły w glicerynie (1 + 10),
- e) przez gotowanie z roślinami świeżymi tak długo, aż woda, zawarta w roślinach, wyparuje, np. 2 cz. gliceryny i 1 cz. ziela pietrasznika płamistego, albo gliceryna z innymi roślinami, zawierającymi alkaloidy.

Roztwory glicerynowe, otrzymane przy pomocy spirytusu i wody, posiadają własność rozpuszczania wielu ciał; przy przechowywaniu nie tracą wody ani spirytusu, ponieważ gliceryna powstrzymuje parowanie, a przez to dozowanie ciał silnie działających jest zawsze jednakowe. Roztwory te są tak skombinowane, że

1 cm.<sup>3</sup> waży 1 g. i z kropłomierza normalnego spływa 50 kropeł na 1 g., wyjątkowo dla bromoformu 60 kropeł.

Roztwory glicerynowe posiadają różną barwę, smak i zapach, stosownie do tych surowców, które zostały użyte.

Roztwory glicerynowe należy przechowywać w cieniu zdala od światła, gdyż tracą barwę, a nadewszystko w miejscu suchem.

### Glycerinum Acidi tannici.

Acidi tannici . . . . .	20 g.
Glycerini . . . . .	80 „

### Glycerinum Hydrargyri bichlorati.

Hydrargyri bichlorati corrosivi . . . . .	1 g.
Spiritus Vini 90 <sup>o</sup> . . . . .	10 „
Glycerini . . . . .	500 „

### Glycerinum jodatum.

a) Tincturae Jodi . . . . .	100 „
Glycerini . . . . .	400 g.
b) Jodi puri . . . . .	1 g.
Kalii jodati . . . . .	1 „
Glycerini . . . . .	98 „

### Glycerinum pepsinatum.

a) Pepsini . . . . .	80 g.
Acidi hydrochlorici 25% . . . . .	15 „
Glycerini . . . . .	510 cm. <sup>3</sup>
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 875 cm.<sup>3</sup>

Pepsynę uciera się z gliceryną i kwasem solnym, następnie dodaje się wody, pozostawia na 8 dni i przesącza.

b) Pepsini . . . . .	10 g.
Acidi hydrochlorici diluti . . . . .	5 „
Aquae destillatae . . . . .	25 „
Glycerini . . . . .	90 „

Po ośmiu dniach wytrawiania w t<sup>o</sup> zwykłej przesącza się.

Roztwór ten naśladuje oryginalny przetwór Grüblera, przyrządzany jednak prawdopodobnie nie przez rozpuszczenie pepsyny i dodanie kwasu solnego, lecz z naturalnego soku żołądkowego; zawierać ma przeto obok pepsyny inne fermenty soku żołądkowego.

**Solutio Bromoformii officinalis.**

Bromoformii . . . . .	5 g.
Glycerini . . . . .	15 "
Spiritus Vini 90 <sup>o</sup> . . . . .	30 "

Bromoform rozpuszcza się w spirytusie, poczem dodaje gliceryny. C. wł. 1.0; 1 g. = 60 kroplom i zawiera 0.1 bromoformu. Powyższego roztworu nie należy mieszać z wodą bromoformową — (Aqua Bromoformii).

Roztwór bromoformowy powinien być przechowywany wśród leków silnie działających.

**Solutio Digitalini crystallisati.**

Digitalini cryst. . . . .	1 g.
Spiritus Vini . . . . .	460 "
Glycerini p. sp. 1.252 . . . . .	400 "
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 g.

Digitalinę francuską (digitoksynę niemiecką) rozpuszcza się w spirytusie, dodaje gliceryny i wody.

50 kropeł roztworu z kroplomierza normalnego waży 1 g. i zawiera 0.001 digitaliny krystalicznej.

Przechowywać należy wśród leków silnie działających. Dawka dzienna 5 — 15 kropeł.

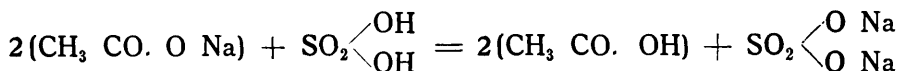
Próba tożsamości. 5 cm.<sup>3</sup> roztworu digitaliny wyparuje się na kąpeli wodnej, pozostałość rozpuszcza się w 10 cm.<sup>3</sup> chloroformu i ponownie wyparuje się na kąpeli wodnej; do pozostałości wpuszcza się po ścianach parowniczkii kroplami kwas solny — powinno wystąpić zabarwienie zielone.

**ROZTWORY KWASU OCTOWEGO.**

Roztwory kwasu octowego, stosownie do rozcieńczenia wodą, nazywane octami, są najstarszą postacią leków. Wspomina o occie Mojżesz, Pliniusz, a żołnierze rzymscy w marszu używali za napój wody z octem, pod nazwą posca albo oxycratum.

Do lecznictwa wprowadził ocet Hippokrates.

**Acidum aceticum.** Kwas octowy jest kwasem tłuszczowym, jednozasadowym i jednoatomowym; jest pochodnym metanu. Otrzymuje się działaniem kwasu siarkowego na octan sodowy:





Ogrzewa się na kąpeli piaskowej 625 g. krystalicznego octanu sodowego aż do wysuszenia całkowitego. Po ochłodzeniu proszkuje się i wsypuje do retorty, pojemności 2-ch litrów. Następnie wlewa się 250 g. kwasu siarkowego, c. wł. 1.84, szybko zamyka tubus i poddaje destylacji. Retortę poprzednio należy połączyć z chłodnicą. Masa w retorcie rozgrzewa się i kwas octowy odrazu silnie paruje, po pewnym czasie temperatura w retorcie obniża się i wtedy należy ją lekko podgrzewać, dopóki nie zbierze się 180 g. produktu. Można go jeszcze raz przedestylować nad octanem sodowym, dobrze wysuszonym.

Gdy wziąć podwójną ilość kwasu siarkowego, to destylacja odbywa się szybciej, a w retorcie pozostaje kwaśny siarkan sodowy.

Fabrycznie otrzymuje się kwas octowy przy suchej destylacji drzewa z octu drzewnego. Ocet drzewny zobojętnia się węglanem sodowym, albo wapnem, otrzymaną sól przepala się w takiej temperaturze, aby octan nie rozłożył się, i rozkłada kwasem siarkowym.

Kwas octowy w temperaturze zwykłej jest płynem, bezbarwny, posiada zapach ostry, smak silnie kwaśny, żrący; jest lotny, wrze w  $t^{\circ} + 118^{\circ}$ ; ochłodzony zastyga na masę krystaliczną, utworzoną z kryształków w postaci blaszek hexagonalnych, przezroczystych, topi się w  $t^{\circ} 16,7^{\circ}$ .

Kwas octowy, zmieszany z wodą, zmniejsza objętość, a maksimum kontrakcji ma miejsce przy zmieszaniu 79 cz. kwasu i 21 cz. wody, co odpowiada wzorowi  $\text{CH}_3 \text{CO. OH. H}_2\text{O}$ .

C. wł. kwasu octowego krystalicznego 1.0711 w  $t^{\circ} 0^{\circ}$ , w stanie płynnym 1.0553 w  $t^{\circ} 15^{\circ}$ . Ciężar właściwy kwasu octowego, rozcieńczonego wodą, nie zmienia się w stosunku do rozcieńczenia, a w szczególności nie zmniejsza się początkowo przy rozcieńczaniu wodą, lecz przeciwnie zwiększa i dopiero ciężar właściwy kwasu octowego, zawierającego więcej niż 20% wody zaczyna się obniżać, tak że np. kwas octowy, zawierający 54 — 55% kwasu octowego ma ten sam ciężar właściwy, co kwas zgęszczony, t. j. 1.064. Z tego powodu nie można oznaczać ilości kwasu octowego areometrem, tylko miareczkowaniem.

Kwas octowy jest doskonałym rozpuszczalnikiem, rozpuszcza żywice, oleje tłuste, ciała białkowe, barwiki, kamforę.

Kwas octowy krystaliczny, ogrzewany na sucho z bezwodnikiem arsenawym, wydziela pary kakodylu. Z kwasem siarkowym i alkoholem etylowym tworzy ester octowy.

Kwas octowy, zobojętniony roztworem wodorotlenku sodowego, po dodaniu kilku kropel roztworu chlorku żelazowego przybiera barwę jasną, czerwoną.

Jeżeli do 5 cm.<sup>3</sup> kwasu octowego dodać 15 cm.<sup>3</sup> wody i 1 cm.<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego (1 : 1000), to płyn powinien

zabarwić się fioletowo, i zabarwienie to trwać powinno przez 10 minut.

Zanieczyszczenia metalami ciężkimi i arsenem wykrywa się znanymi sposobami. 10 g. kwasu octowego krystalicznego rozcieńcza się wodą przekroploną do 100 cm.<sup>3</sup>. Z roztworu tego odmierza się 10 cm.<sup>3</sup> i miareczkuje normalnym roztworem ługu sodowego.

1 cm.<sup>3</sup> n. roztworu NaOH odpowiada 0.06 kwasu.

W handlu znajdują się następujące gatunki kwasu octowego:

1) Kwas octowy surowy, zawierający 40 — 80% kwasu, zanieczyszczony kwasem siarkowym, kwasem solnym, kwasem siarkawym, chlorkiem wapniowym, siarkanem wapniowym i ciałami przyswędkowemi.

2) Kwas octowy techniczny, 25 — 50%, zanieczyszczony kwasami mrówczanym i masłowym oraz ciałami przyswędkowemi.

3) Kwas octowy techniczny czysty, 96 — 99.5%, oczyszczony, ale nie wytrzymujący próby z nadmanganianem potasowym.

4) Kwas octowy stołowy, 80%, odpowiada co do czystości czystemu kwasowi technicznemu.

5) Kwas octowy chemicznie czysty, inaczej lodowy, 96 — 99.5%.

6) Kwas octowy chemicznie czysty rozcieńczony, 30%.

Kwas octowy powinien być przechowywany pod zamknięciem wśród leków silnie działających.

**Acetum.** Rozcieńczony roztwór kwasu octowego znany jest oddawna pod nazwą octu. Do celów farmaceutycznych używa się octu, zawierającego 6% kwasu octowego, do celów spożywczych 2.5 — 4%.

Ocet otrzymuje się:

1) Przez rozpuszczenie kwasu octowego w wodzie w odpowiednim stosunku.

2) Przez utlenienie spirytusu etylowego podczas fermentacji octowej, która rozkłada mocno rozcieńczony spirytus w t° 20—35° C przy dostępie powietrza pod wpływem grzybka *Bacterium aceti*, zwanego dawniej *Mycoderma aceti*. Do płynu fermentującego należy dodać pożywki, składającej się z soli fosforowych i azotowych.

Zarodniki bakterji octowych mogą spadać z powietrza albo są przynoszone przez muchy szczególnego gatunku — *Musca cellaris* — a w racjonalnej produkcji octu są po raz pierwszy zasiewane a następnie przechowywane w starych beczkach lub occie.

Do racjonalnej fermentacji octowej potrzeba następujących warunków: a) płyn powinien zawierać 3% alkoholu, b) temperatu-

ra nie powinna być niższa niż  $15^{\circ}$  a nie wyższa niż  $35^{\circ}$ , w pierwszym wypadku fermentacja ustaje, a w drugim wytworzony kwas octowy rozkłada się na kwas węglowy. c) potrzebny jest przystęp powietrza.

3) W fabrykach zwykle używają metody szybkiego octowania. Beczkę, mającą nieco powyżej dna dolnego i u góry przegrody drobnodziurkowane i z boku liczne otwory, napełnia się wiórami drzewa bukowego.

Na wióry nalewa się ocet, zawierający bakterie octowe, które osiadają i rozmnażają się na nich. Wtedy kadź octowa jest gotowa do użytku. Na górne dno splywa cienkim strumieniem spirytus rozcieńczony do  $10^{\circ}$ , który splywa powoli po wiórach, styka się z powietrzem, wchodzącym przez otwory boczne i z bakteriami octowymi, wskutek czego ulega utlenianiu na kwas octowy. Po jednorazowym przejściu przez kadź alkohol nie zostaje całkowicie utleniony, przeto przepuszcza się płyn przez drugą, trzecią kadź aż w końcu pozostaną w nim zaledwie ślady alkoholu.

Do celów spożywczych dobry i smaczny ocet przyrządza się albo z samego wina, albo z mieszaniny wina, spirytusu i wody.

Ocet do użytku farmaceutycznego powinien być przezroczysty, bezbarwny, smaku kwaśnego, zapachu właściwego.

C. wł. 1.018 — 1.020.

Ocet na tożsamość i czystość powinien dawać te same reakcje co kwas octowy. Ilościowe oznaczenie przeprowadza się miareczkowaniem.  $10 \text{ cm.}^3$  octu powinny zużyć do zobojętnienia  $10 \text{ cm.}^3$   $\frac{1}{10}$  n. roztworu wodorotlenku sodowego, natenczas odpowiada to  $0.6 \text{ g.}$  kwasu octowego, czyli, że  $100 \text{ cm.}^3$  octu zawiera  $6 \text{ g.}$  kwasu octowego.

W occie nieodpowiednio przechowywanym wytwarzają się t. zw. wężyki octowe, *Anguilla aceti*; są to robaczki nitkowate nadzwyczaj ruchliwe, niewidzialne gołym okiem. Wężyki te mogą rozmnożyć się w takiej ilości, iż ocet staje się mętny i niezdatny do użytku.

Ocet źle przechowywany może się łatwo rozkładać i pleśnieć. Przez zagotowanie można go uchronić od pleśnienia.

**Acetum pyrolignosum crudum.** Ocet drzewny surowy otrzymuje się przy suchej destylacji drzewa i zawiera 5 — 7% kwasu octowego, produkty smołowe, od których zabarwia się na brunatno i przybiera zapach przyswędkowy, alkohol metylowy, aceton, ester metylowo-octowy, kreozot, fenol i wiele innych.

Ocet drzewny surowy posiada barwę brunatną, zapach kwaśny smołowy, smak kwaśny, gorzkawy. Po dłuższym przechowywaniu wydzielają się ciała smołowe.

Ocet drzewny surowy rozcieńczony równą objętością wody, przesączony, nie powinien zmieniać się ani od siarkowodoru, ani od

siarczku amonowego (po zobojętnieniu amoniakiem); z roztworem azotanu barowego lub srebrowego może zaledwie opalizować.

Ocet drzewny stosuje się do zewnątrz jako środek przeciwgnilny, ściągający. Działa trująco.

**Acetum pyrolignosum rectificatum.** Oczyszczony ocet drzewny otrzymuje się przez destylację surowego octu drzewnego; przechodzi do odbieralnika 80%.

Jest to płyn żółtawy o zapachu, przypominającym produkt nieoczyszczony, zawiera 4.5 — 6% kwasu octowego i inne ciała, znajdujące się w surowym produkcie, tylko mniej ciał smołowych i wyższych homologów kwasu octowego.

Jeżeli zmieszać 1 cm.<sup>3</sup> octu drzewnego oczyszczonego, 9 cm.<sup>3</sup> wody, 30 cm.<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego i 20 cm.<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego (1 : 1000), to zabarwienie czerwone powinno zniknąć w ciągu 5 minut. Próba ta wskazuje na to, czy produkt powstał z destylacji octu drzewnego surowego, t. j. czy zawiera ciała redukujące, znajdujące się w occie surowym.

Ocet drzewny należy przechowywać w miejscu chłodnym i ciemnym w butelkach dobrze zakorkowanych.

\*\*  
\*

Octy lecznicze, niegdyś często stosowane, obecnie prawie wyszły z użycia i z całego ich szeregu pozostała ilość niewielka. Poza proponowanymi do umieszczenia w farmakopei polskiej: *Acetum aromaticum*, *Acetum Scillae* i *Acetum Veratri*, podane są przepisy przyrządzania octów, będących jeszcze niekiedy w użyciu.

Ocet jest lepszym rozpuszczalnikiem niż woda, szczególnie dla ciał takich, jak alkaloidy i olejki lotne.

Octy lecznicze są proste i złożone, zależnie od ilości użytych surowców do ich przyrządzenia.

Do przyrządzania octów leczniczych do użycia wewnętrznego należy używać octu naturalnego, t. j. otrzymanego drogą fermentacji, a nie przez rozpuszczenie kwasu octowego w wodzie.

Octy lecznicze przyrządza się: 1) przez rozpuszczenie surowców w occie samym, a'bo z dodaniem kwasu octowego, 2) przez wytrawianie w t<sup>o</sup> zwykłej. Należy zachowywać co do przysposobienia surowców te same warunki, jakie są wymagane przy przyrządzaniu nalewek.

Octy lecznicze zazwyczaj przechowują się dobrze, szczególnie te, które zawierają kwas octowy w większej ilości, lub spirytus. Trzeba zauważyć, że w tym ostatnim wypadku tworzy się po dłuższym przechowywaniu ester octowy, co jednakże nie ma wielkiego znaczenia.



**Acetum aromaticum.**

Olei Bergamottae . . . . .	2 g.
„ Citri . . . . .	2 „
„ Thymi . . . . .	2 „
„ Eucalypti . . . . .	1 „
„ Rosmarini . . . . .	1 „
Aetheris acetici . . . . .	20 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	160 „
Acidi acetici 30% . . . . .	384 „
Aquae destillatae . . . . .	1728 „
Tincturae Caryophyllorum . . . . .	100 „
Cinnamomi . . . . .	100 „
	<hr/>
	ut fiant . . 2500 g.

Olejki lotne rozpuszcza się w mieszaninie spirytusu z estrem octowym, dodaje nalewki goździkowej i cynamonowej, następnie kwasu octowego i wody. Po upływie 8-iu dni płyn przesącza się.

O c e t a r o m a t y c z n y jest płynem przezroczystym, barwy żółtawej, zapachu kwaśnego i korzennego; z wodą miesza się w każdym stosunku.

Przechowywać należy w naczyniu szklanem, dobrze zamkniętem.

**Acetum Scillae.**

Syn: *Acetum scilliticum.*

Bulbi Scillae sicci grosso modo pulverati Nr. 3 . . . . .	10
Spiritus Vini 90° . . . . .	10
Acidi acetici diluti 30% . . . . .	18
Aquae destillatae . . . . .	72
	<hr/>
	ut fiant c. 100

Cebulę morską, drobno potłuczoną, zalewa się mieszaniną spirytusu, kwasu octowego i wody, pozostawia w naczyniu zamkniętem w t° pokojowej na 3 dni, od czasu do czasu skłócając. Płyn zlewa się, pozostałość lekko wyciska i po odstaniu przez 24 godzin przesącza.

Ocet z cebuli morskiej jest przezroczysty, barwy żółtawej, zapachu kwaśnego, smaku kwaśno-gorzkiego.

C. wł. 1.020 — 1.025.

O c e t z c e b u l i m o r s k i e j (ostrawki lekarskiej) powinien zawierać 4.4 — 5% kwasu octowego.

Przechowywać należy wśród leków silnie działających.



**Acetum Veratri.**

Rhizomatis Veratri albi pulverati Nr. 3 . . . . .	200 g.
Spiritus Vini 90% . . . . .	100 "
Acidi acetici diluti 30% . . . . .	180 "
Aquae destillatae . . . . .	720 "
	ut fiant c. 1000 g.

Sproszkowaną ciemierzycę białą gotuje się z wodą przez pół godziny, po ochłodzeniu dopełnia się wodę wyparowaną, dodaje spirytusu i kwasu octowego rozcieńczonego, pozostawia w t<sup>o</sup> pokojowej przez 8 dni, poczem precedza, wyciska i płyny zlane razem po odstaniu przesącza.

Ilość alkaloidów, oznacza się, jak podano przy occie sabadylanym.

O c e t z c i e m i e r z y c y b i a ł e j jest przezroczysty, barwy brunatnej, zapachu kwaśnego.

Przechowywać należy wśród leków silnie działających.

**Acetum camphoratum.**

Camphorae . . . . .	10 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	90 "
Acidi acetici diluti 30% . . . . .	180 "
Aquae destillatae . . . . .	720 "
	ut fiant 1000 g.

Kamforę rozpuszcza się w spirytusie, dodaje wody i kwasu octowego, pozostawia na dni kilka w miejscu chłodnym, i przesącza.

**Acetum Cantharidis.**

Cantharidum pulv. Nr. 6 . . . . .	100 g.
Acidi acetici glacialis 96% . . . . .	110 "
" " diluti 33% . . . . .	q. s.
	ut fiant 1000 g.

100 g. pryszczawek sproszkowanych ogrzewa się w kolbie szklanej z roztworem 110 g. kwasu octowego lodowego w 690 g. rozcieńczonego kwasu octowego (33%) przez 2 godziny w t<sup>o</sup> 93 — 94°. Po ochłodzeniu przenosi się całą zawartość kolby do perkolatora i po spłynięciu roztworu nalewa się na pozostałość rozcieńczonego kwasu octowego (33%) tyle, aby otrzymać 1000 g.

Przy gotowaniu pryszczawek w kolbie należy zastosować chłodnicę zwrotną.

C. wł. 1.060.

**Acetum Mylabridum.**

Mylabridis pulv. Nr. 6 . . . . .	100 g.
Acidi acetici 30% . . . . .	900 "
Spiritus 90% . . . . .	100 "

Przyszczenie sproszkowaną wytrawia się w temperaturze zwykłej w roztworze spirytusu i kwasu octowego rozcieńczonego przez 8 dni, poczem przesącza.

Ocet z przyszczenia używany w Indiach Holenderskich zamiast nalewki z przyszczawek (Tinctura Cantharidis).

**Acetum Sabadillae.**

Seminis Sabadillae pulv. Nr. 3 . . . . .	100 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	100 "
Acidi acetici diluti 30% . . . . .	200 "
Aquae destillatae . . . . .	700 "
	<u>ut fiant c. 1000 g.</u>

Sproszkowane nasiona sabadylane gotuje się w wodzie przez  $\frac{1}{2}$  godziny. Po ochłodzeniu dodaje się wody wyparowanej, spirytusu i kwasu octowego rozcieńczonego i umieszcza w butlu dobrze zamkniętym na 8 dni w temperaturze pokojowej. Następnie przedcedza się, wyciska i po odstaniu przesącza.

Ocet sabadyłany jest płynem przezroczystym, barwy żółto-brunatnej i zapachu kwaśnego.

Próba na zawartość alkaloidów (weratryny, sabadyliny i sabadininy). 60 g. octu sabadylanego wyparowuje się w parownicy na kąpeli wodnej do pozostałości 5 g.; po ochłodzeniu dolewa się wody do 12 g., dodaje 0.2 g. ziemi okrzemkowej albo 0.5 łojku (Talcum), i przesącza.

10 g. przesącza (= 50 g. octu sabadylanego) wlewa się do rozdzielacza, dodaje amoniaku w nadmiarze, poczem skłóca z 15 cm<sup>3</sup> eteru; po zlaniu eteru wyklóca się jeszcze dwa razy eterem po 10 cm<sup>3</sup>.

Wyciągi eterowe zlewa się razem, przesącza przez gładki sączek o 6 cm. średnicy. Z przesącza eterowego odpędza się eter całkowicie, pozostałość zaś, wysuszoną dmuchawką, rozpuszcza w 5 cm<sup>3</sup> alkoholu przez ogrzewanie, — dodaje 20 cm<sup>3</sup> eteru i kilka kropel roztworu hematoksyliny i mianuje dalej  $\frac{1}{10}$  n. kwasem do zabarwienia żółto-czerwonego płynu wodnego, poczem dolewa 10 g. wody przekropelonej i mianuje  $\frac{1}{10}$  n. kwasem do zabarwienia cytrynowo-żółtego.

Potrzeba zużyć najmniej 2 cm<sup>3</sup> kwasu, jeżeli ocet sabadyłany zawiera przynajmniej 0.25% alkaloidów.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. kwasu nasycza 0.0625 g. alkaloidów.

Przechowywać należy wśród leków silnie działających.



## WINA LECZNICZE.

Wino jest płynem alkoholowym, otrzymywanym za pomocą fermentacji soku, wyciśniętego ze świeżych winogron.

Sok, wyciśnięty z winogron, oddzielony od pestek i łupinek, mętny, zielonkawo-żółty, słodki nazywa się *moszczem*. Moszcz fermentuje pod wpływem drożdży winnych (*Saccharomyces ellipsoideus*, *s. pastorianus*, *s. apiculatus*) narazie burzliwie, następnie uspakaja się z końcem fermentacji. Fermentacja ta wyraża się znanym wzorem



Ze 100 części glukozy powinno się otrzymać 51 cz. alkoholu, ale w rzeczywistości otrzymuje się około 49 cz., gdyż reszta idzie na wytworzenie gliceryny, kwasu bursztynowego, alkoholu propylowego, butylowego, amyłowego, kapronowego, i in.

Do otrzymywania win czerwonych poddaje się fermentacji całą miazgę, otrzymaną przez zmiażdżenie winogron czerwonych bez oddzielania łupinek i pestek.

Moszcz zawiera w roztworze cukier inwertowy, inozyt; kwas winny, gronowy, jabłkowy, bursztynowy, glikolowy, garbnikowy; kwaśny winian wapniowy, jabłkan potasowy, potas, sód, wapń, magnez, glin, żelazo, mangan w połączeniu z kwasem fosforowym, krzemowym, bornym i chlorem. Oprócz tego moszcz zawiera gumę, śluz, ciała pektynowe, białkowe, azotowe, tłuszcz, olejki eteryczne, chlorofil, a w zacierze z winogron czerwonych barwik czerwony — enocyaninę.

Z tych składników najważniejsze są cukry, które fermentują, oraz kwas winny i sole.

Moszcz poddaje się fermentacji bez dodatku drożdży, które znajdują się w łupinkach winogronowych w ilości dostatecznej. Podczas fermentacji, która odbywa się od 3 do 14 dni zależnie od temperatury, moszcz ulega dużym zmianom, tworzy się alkohol i twardszające mu wyżej wymienione związki, a alkohol strąca cały szereg ciał w postaci osadu, a zwłaszcza ciała białkowe i pektynowe oraz przeważną część kwaśnego winianu potasowego. W moszczu z winogron czerwonych alkohol rozpuszcza kwas garbnikowy, znajdujący się w łupinkach i pestkach, oraz barwik czerwony.

Po ukończeniu fermentacji burzliwej, kiedy płyn odstoi się dokładnie, zlewa się go z osadu, nazywanego lagrem winnym, do beczek i poddaje drugiej fermentacji w temperaturze niższej, a więc w piwnicach. Fermentacja ta odbywa się czas dłuższy, zwiększa się ilość alkoholu i powstaje osad, składający się głównie z drożdży. Płyn zlewa się z osadu do beczek dębowych, w których powinien



się odleżeć i do rzeć. Podczas dojrzewania odbywają się procesy chemiczne, tworzą się aldehydy, estry, nadające winom smak i aromat. Płyn odleżały i dojrzały dopiero może być nazwany winem.

Wino dobre można otrzymać jedynie z winogron dojrzałych, zawierających dużo cukru, a mało kwasów. W latach niepogodnych, gdy brak słońca do dostatecznego dojrzewania winogron, należy moszcz przed fermentacją odpowiednio poprawić, czy to przez zobojętnienie kwasów węglanem wapniowym, lub dodanie cukru trzcinowego lub gronowego. Poprawienie moszczu nazywa się „szaptalizowaniem” (Chaptal). Inny sposób, polegający również na usuwaniu kwasów i dodawaniu cukru do moszczu, nazywa się „gallizowaniem” (H. L. Gall).

Wina gotowe bywają również poprawiane przez dodatek spirytusu lub gliceryny. Dodawanie gliceryny w technice winnej nazywa się „szelizowaniem” wina (Schelle). Prócz tych dodatków dozwolonych jest cały szereg niedozwolonych, jak sztuczne wyciągi, barwiki, środki konserwujące, olejki lotne, sacharyna i in.

Do win naturalnych należą wina słodkie i deserowe. Wina słodkie zawierają dużo cukru niesfermentowanego i dużo alkoholu. Wina słodkie otrzymuje się z winogron suszonych albo z moszczów zagęszczonych.

Do pierwszego gatunku należą wina tokajskie. Otrzymuje się je z winogron słodkich na pniu suszonych. W podobny sposób otrzymuje się wina alzackie, jak również reńskie lepsze.

Drugi gatunek win otrzymuje się przez zagęszczenie moszczu w kotłach na wolnym ogniu, przyczem część cukru karmelizuje się. W ten sposób otrzymuje się wina hiszpańskie — Malaga i greckie malwazyjskie.

Do trzeciego wreszcie gatunku win t. zw. deserowych należą wina słodkie, zaprawione spirytusem. Wina te otrzymuje się w ten sposób, że do moszczu, który częściowo sfermentował dodaje się spirytusu w takiej ilości, aby fermentację przerwać. Ilość alkoholu dochodzi do 17 — 18%. W ten sposób otrzymuje się wina: Oporto, Scherry, Madeira, Marsala, Xeres, i inne.

Wyrób win, zależnie od gatunku winogron, klimatu i tradycji, jest rozmaity w różnych krajach. Jest to odrębna specjalność, której poświęcono całe tomy w literaturze naukowej. Na tem miejscu chcieliśmy dodać tylko pobieżny szkic tworzenia wina, gdyż farmaceuta, obowiązany do gruntownego zbadania wartości wina, jakiego używa do przyrządzania leków, powinien orjentować się w sposobach jego przyrządzania.

Wina francuskie zawierają najczęściej 10% alkoholu.

Muscat	13 — 15%
Małaga	15%
Madeira	14 — 16%
Marsala	15%
Maślacz	8 — 14%
Tokay	7 — 9%
Wina niemieckie	6 — 13%
Portwein	15 — 18%
Samos	12 — 14%
Scherry	12 — 19%

Oznaczenie ilości alkoholu w winie niewiele jeszcze mówi o jego wartości, należy przeprowadzić cały szereg ilościowych oznaczeń składników normalnych wina i dodatków konserwujących lub fałszujących, aby można było należycie ocenić produkt.

#### Badanie fizyczne i chemiczne wina.

**Ciężar właściwy.** Do oznaczania ciężaru właściwego wina służą specjalne areometry, z podziałkami od 980 do 1020, przy czem każdy stopień podzielony jest na 5 części. Zwykle potrzebne są 4 areometry z różnemi podziałkami.

Odmierza się 200 — 250 cm.<sup>3</sup> wina do kolbki szklanej i doprowadza do t° 15°, przelewa do cylindra, sprawdza temperaturę i mierzy jednym z 4-ch areometrów. Odczytany znak np. 980 odpowiada c. wł. 0.980, i t. d.

W razie mierzenia ciężaru właściwego w innej temperaturze niż 15° należy zrobić poprawkę według poniższej tabelki:

	O D J A Ć					15°	D O D A Ć				
	10°	11°	12°	13°	14°		16°	17°	18°	19°	20°
Poprawka . . . . .	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9

W razie braku specjalnych areometrów można oznaczać ciężar właściwy piknometrem.

**Oznaczenie ilości alkoholu.** Odmierza się 200 cm.<sup>3</sup> wina w t° 15° do kolbki destylacyjnej, dodaje kilka kropeł roztworu wodorotlenku sodowego do odczynu lekko zasadowego w celu związania kwasów lotnych i oddestylowuje 100 cm.<sup>3</sup>. Destylat ostudza się do 15°, dopełnia wodą do 200 cm.<sup>3</sup> i bada alkoholometrem.

Przy oznaczaniu piknometrem można użyć do destylacji tylko 50 cm.<sup>3</sup> wina; w destylacji oznacza się ciężar właściwy piknometrem, a z ciężaru właściwego oblicza przy pomocy tablicy, umieszczonej

w artykule o spirytusie ilość alkoholu w gramach, zawartego w 100 cm.<sup>3</sup> badanego wina.

Oznaczenie ilości wyciągu w t° 100°. Do parowniczkii platynowej albo niklowej, płaskiej, zważonej odmierza się 25 cm.<sup>3</sup> wina, ogrzewa na kąpeli wodnej mniej więcej przez 8 godzin i następnie umieszcza do ochłodzenia w eksykatorze. Waży się i otrzymany ciężar po odjęciu ciężaru parowniczkii mnoży przez 40 — iloczyn będzie ciężarem wyciągu suchego w 1 litrze wina.

Oznaczenie ilości wyciągu w próżni. Do parowniczkii płaskiej, szklanej, odważonej, odmierza się 10 cm.<sup>3</sup> wina, umieszcza pod kloszem, gdzie znajduje się kwas siarkowy stężony, łączy klosz z pompą i pozostawia wino w próżni w ciągu 2-ch dni. Po upływie tego czasu kwas siarkowy zastępuje się bezwodnikiem fosforowym i pozostawia wino w próżni jeszcze na 2 dni. Następnie parowniczkę z pozostałością waży się i ciężar pozostałości mnoży przez 100, co odpowiada ilości wyciągu w 1 litrze wina.

Różnica pomiędzy ciężarem suchej pozostałości, otrzymanej w t° 100°, a ciężarem pozostałości, otrzymanej w próżni, będzie w przybliżeniu ilością gliceryny.

Oznaczenie ilości siarkanu potasowego. Wino nie powinno zawierać więcej niż 2 gramy siarkanu potasowego w litrze.

Do 100 cm.<sup>3</sup> wina, zakwaszonego kilkoma kroplami kwasu solnego, dodaje się roztworu chlorku barowego i zagotowuje, przesącza, osad na sączku przemywa wodą wrzącą, suszy, spala sączek i waży.

Ciężar otrzymanego siarkanu barowego pomnożony przez 0.749, następnie przez 10, daje ilość siarkanu potasowego w litrze wina; albo mnoży się ciężar siarkanu barowego przez 0.6869, aby otrzymać ilość bezwodnika siarkowego, SO<sub>3</sub>.

Oznaczenie popiołu. Pozostałość, wysuszoną w t° 100°, waży się, wstawia do suszarki w t° 120° na pewien czas i spopiela wolno w t° żaru ciemno-czerwonego, najlepiej w piecu mufowym. Po ochłodzeniu w eksykatorze waży się i ciężar popiołu oblicza w stosunku do litra wina. W winie normalnem ciężar popiołu powinien wynosić 8 — 10 części ciężaru suchej pozostałości, otrzymanej w 100°.

Alkaliczność popiołu. Wino normalne daje popiół alkaliczny.

Popiół, otrzymany z 25 cm.<sup>3</sup> wina, oblewa się wodą wrzącą, dodaje kilka kropeł roztworu fenoltaleiny i  $\frac{1}{10}$  n. kwasu siarkowego w nadmiarze. Dolane cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. kwasu siarkowego należy zanotować, np. „N” cm<sup>3</sup>. Płyn gotuje się przez 15 minut, dopełniając wodę wyparowaną.

Nadmiar kwasu miareczkuje się  $\frac{1}{10}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego; np. zużyto „n” cm.<sup>3</sup>. Różnica „N — n” przedstawia ilość

$\text{cm.}^3 \frac{1}{10}$  n. kwasu siarkowego, która została zużyta do nasycenia części alkalicznych popiołu.

$(N - n) \times 0.00691 \times 40 =$  ilości soli alkalicznych, obliczonych jako węglan potasowy w 1 litrze wina.

**Oznaczenie ilości chlorków.** Odmierza się 50  $\text{cm.}^3$  wina do kolbki, pojemności 100  $\text{cm.}^3$ , dodaje 5 g. węgla zwierzęcego czystego i 5 g. dwutlenku manganowego w proszku; miesza się razem i pozostawia na 15 — 20 minut, poczem dodaje 0.25 g. węglanu wapniowego, skłóca i przesącza.

Odmierza się 20  $\text{cm.}^3$  przesącza, dodaje 150  $\text{cm.}^3$  wody przekrojonej i kilka kropeł roztworu chromianu potasowego (żółtego), następnie dolewa z biurety kroplami  $\frac{1}{10}$  n. roztworu azotanu srebrowego aż do powstania czerwonego zabarwienia.

Liczba  $\text{cm.}^3 \frac{1}{10}$  n.  $\text{Ag NO}_3$ , pomnożona przez 0.00585, następnie przez 50, daje ilość chlorku sodowego w 1 litrze wina.

**Oznaczenie ilości fosforanów.** Odmierza się 25  $\text{cm.}^3$  wina, wyparowuje na kąpeli wodnej do sucha i spopiela. Popiół oblewa się wodą wrzącą i przenosi wszystko z tygla do parowniczki porcelanowej, dodaje 5  $\text{cm.}^3$  odczynnika z octanem sodowym (Natrii acetici cryst. 100 g., Acidi acetici glac. 100 g., Aquae destillatae ad 1000 g.), zagotowuje i zaraz dolewa kroplami z biurety roztworu uranu, mianowanego w ten sposób, że 1  $\text{cm.}^3$  odpowiada 0.005  $\text{P}_2\text{O}_5$ , próbując pałeczką szklaną na płytce porcelanowej z kroplą roztworu żelazo-cyanku potasowego do pojawienia się zabarwienia różowego.

Ilość  $\text{cm.}^3$  zużytych roztworu uranowego, pomnożona przez 0.005, następnie przez 40, daje liczbę kwasu fosforowego  $\text{P}_2\text{O}_5$ , zawartego w 1 litrze wina.

**Oznaczenie cukru inwertowego.** 100  $\text{cm.}^3$  wina czerwonego odbarwia się 5-ma g. węgla zwierzęcego (wina białe 2-ma g.) i wlewa do biurety.

Do parownicy wlewa się 10  $\text{cm.}^3$  płynu Fehlinga, 100  $\text{cm.}^3$  wody przekrojonej, kilka kropeł ługu sodowego i zagotowuje, następnie zaraz spuszcza po kropli wino z biurety dopóki nie zniknie zabarwienie niebieskie. Z ilości zużytych  $\text{cm.}^3$  wina odbarwionego oblicza się ilość cukru inwertowego zawartego w 1 litrze wina, wiedząc, że 1  $\text{cm.}^3$  płynu Fehlinga odpowiada 0.005 cukru gronowego.

**Oznaczenie kwasoty ogólnej.** Odmierza się 10  $\text{cm.}^3$  wina do zlewki, pojemności 250  $\text{cm.}^3$ , 100 — 150  $\text{cm.}^3$  wody przekrojonej i kilka kropeł roztworu fenolftaleiny, i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem wodorotlenku sodowego.

Liczba  $\text{cm.}^3$  zużytego  $\frac{1}{10}$  n. roztworu  $\text{NaOH}$ , pomnożona przez 0.0049 i następnie przez 100, daje ilość kwasowości, obliczonej na kwas siarkowy w 1 litrze wina, a liczba tej kwasowości, pomnożona przez 1.53, da kwasowość, obliczoną na kwas winny.

1  $\text{cm.}^3 \frac{1}{10}$  n. roztworu  $\text{NaOH}$  odpowiada 0.0049  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Oznaczenie kwasowości stałej i wolnych kwasów lotnych. Suchą pozostałość, otrzymaną w próżni z 10 cm<sup>3</sup> wina, rozpuszcza się w 50 cm<sup>3</sup> wody wrzącej, i w roztworze tym oznacza w sposób powyższy kwasowość. Wynik otrzymany odejmuje się od liczby kwasowej ogólnej i reszta będzie liczbą kwasów lotnych.

Oznaczenie kwasów lotnych wolnych i związanych. Do 10 cm<sup>3</sup> wina dodaje się 10 cm<sup>3</sup> 1/10 n. roztworu kwasu winnego, wyparowuje się w próżni, pozostałość rozpuszcza w 20 cm<sup>3</sup> wody wrzącej i znowu wyparowuje. Kwas winny uwalnia kwasy lotne ze związków. Pozostałość po powtórnej wyparowaniu rozpuszcza się w wodzie wrzącej, i w roztworze oznacza kwasowość jak wyżej. Od wyniku należy odjąć dodany kwas winny.

Od liczby kwasowości ogólnej odejmuje się liczbę kwasowości, otrzymaną po ulotnieniu się kwasów lotnych wolnych i uwolnionych przez kwas winny.

Robiąc porównanie wszystkich 3-ch oznaczeń kwasowości, otrzymuje się liczby: kwasowości stałej, kwasów lotnych wolnych i kwasów lotnych związanych.

Oznaczenie dwuwinienu potasowego. Do kolbki szklanej odmierza się 25 cm<sup>3</sup> wina, dodaje 100 cm<sup>3</sup> alkoholu z eterem (po równej części alkohol absolutny i eter), zamyka korkiem szklanym i pozostawia w miejscu chłodnym na 48 godzin. Po upływie tego czasu zlewa się płyn przez sączek gładki, mały, starając się nie przerzucić na sączek kryształków, utworzonych z dwuwinienu potasowego. Kryształki te wyrzuca się na sączek, przemywając je powyższą mieszaniną alkoholu z eterem tak długo, aż płyn, użyty do przemywania, będzie zupełnie obojętny. Cały sączek z zawartością przenosi się do kolbki, przemytej powyższą mieszaniną, dodaje 100 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, zagotowuje i po dodaniu kilku kropel roztworu fenolftaleiny miareczkuje 1/10 n. wodorotlenkiem sodowym.

Ilość cm<sup>3</sup> 1/10 n. roztworu NaOH, pomnożona przez 0.01881, następnie przez 40, daje ilość gramów dwuwinienu potasowego, znajdującego się w 1 litrze wina. Do ostatecznej liczby należy dodać 0.200 g. z powodu straty przez rozpuszczenie się dwuwinienu w mieszaninie alkoholowo-eterowej.

Oznaczenie kwasu winnego wolnego. Do kolbki szklanej odmierza się 25 cm<sup>3</sup> wina, dodaje 2 cm<sup>3</sup> 50%-go roztworu bromku potasowego i 100 cm<sup>3</sup> mieszaniny alkoholu-eterowej, poczem postępuje jak przy oznaczaniu dwuwinienu potasowego. Jeżeli wynik będzie jednakowy, to znaczy, że wolnego kwasu winnego nie było w winie, w przeciwnym razie różnicę mnoży się przez 0.797 i otrzymuje się ilość wolnego kwasu winnego w 1 litrze wina.

Oznaczenie gliceryny. Do parowniczkii platynowej albo srebrnej odmierza się 50 cm<sup>3</sup> wina, odparowuje ostrożnie 2/3 pły-

nu w t° nie przenoszącej 70°. Następnie dodaje się 5 g. węgla zwierzęcego w proszku, dobrze miesza i wyparowuje w t° 70° do suchości. Po ochłodzeniu rozciera się osad w moździerzu na proszek z 5 g. tlenku wapniowego i proszek zupełnie suchy wsypuje do kolbki, dolewa 30 cm<sup>3</sup> estru octowego czystego bez śladów alkoholu i skłóca przez kilka minut. Płyn zlewa się ostrożnie z osadu i przesącza. Dodaje się nową porcję 30 cm<sup>3</sup> estru octowego, skłóca, znowu zlewa i przesącza. Obydwa przesącze, które zawierają całą ilość gliceryny, zlewa się razem i wyparowuje się na kąpeli wodnej w t° 70° w parownicy płaskiej zważonej. Pozostałość oleistą po odparowaniu estru octowego ogrzewa się przez ½ godziny na kąpeli wodnej, ochładza w eksykatorze i szybko waży, pamiętając, że gliceryna jest bardzo hygroskopijna.

Ciężar otrzymany, pomnożony przez 20, jest ilością gliceryny w 1 litrze wina.

Otrzymana gliceryna nie powinna po spaleniu pozostawiać popiołu.

Oznaczenie taniny. 50 cm<sup>3</sup> wina, lub 25 cm<sup>3</sup> w razie zawartości dużej ilości taniny, wyparowuje się do połowy, dodaje amoniaku rozcieńczonego 1%-go do odczynu alkalicznego, 15 — 20 cm<sup>3</sup> roztworu octanu cynkowego (10 : 1000) i jeszcze 2 cm<sup>3</sup> amoniaku rozcieńczonego, poczem ogrzewa lekko przez kilka minut, mieszając pałeczką i pozostawia do ochłodzenia. Przesącza się szybko przez sącdek gładki, a pozostałość składającą się z garbnikanu cynkowego, przemywa wodą ciepłą. Po przemyciu rozpuszcza się osad w 15 — 20 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego (1 : 5), którego dolewa się potrochu na sącdek, a przesącz zbiera do dużej parownicy, dodaje 15 cm<sup>3</sup> roztworu indyga (3 g. indygokarminu w 100 cm<sup>3</sup> wody) i 10 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego (1 : 5). Wszystko to rozcieńcza się 500 cm<sup>3</sup> wody i miareczkuje 1/10 n. roztworem nadmanganianu potasowego, który utlenia taninę oraz roztwór indyga, dodany jako wskaźnik, zmieniający barwę ciemno niebieską na żółtą po utlenieniu. Skoro barwa z niebieskiej poprzez zieloną przejdzie w żółtą, miareczkowanie jest skończone.

Różnica pomiędzy ilością cm<sup>3</sup> roztworu nadmanganianu potasowego, zużytego do odbarwienia powyższej mieszaniny, a ilością zużytego do odbarwienia roztworu indyga przedstawia ilość nadmanganianu, zużytego do utlenienia taniny.

Miano roztworu nadmanganianu potasowego ustanawia się w sposób wiadomy przy pomocy roztworu kwasu szczawiowego.

Do utlenienia roztworu indyga odmierza się 20 cm<sup>3</sup> roztworu indyga do obszernej parownicy, rozcieńcza 500 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 10 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego (1 : 5) i, ciągle mieszając pałeczką szklaną, dodaje kroplami roztworu nadmanganianu aż do zabarwienia żółtego. Należy zanotować ilość cm<sup>3</sup>, zużytych do tego celu.

Przy obliczaniu należy brać pod uwagę: a) ile  $\text{cm}^3$  roztworu nadmanganianu odbarwia się od  $10 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  n. kwasu szczawiowego, b) ile zużywa  $\text{cm}^3$  nadmanganianu  $15 \text{ cm}^3$  roztworu indyga, c) że  $1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  n. kwasu szczawiowego =  $0.0063 \text{ g}$ . kwasu szczawiowego, d) że  $100 \text{ cz.}$  kwasu szczawiowego odpowiadają  $65.83 \text{ cz.}$  taniny, e)  $1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10}$  n. kwasu szczawiowego =  $0.04157$  taniny.

**Oznaczenie kwasu bursztynowego.**  $200 \text{ cm}^3$  wina miesza się z  $10 - 15 \text{ g}$ . piasku przemytego miążkiego i wyparowuje w próżni do suchości zupełnej; nalewa się około  $40 \text{ cm}^3$  eteru, przesącza, i takie przemywanie powtarza się 5 razy. Przesącze eterowe zlewa się razem i wyparowuje wolno, a na pozostałość nalewa się  $50 \text{ cm}^3$  wody przekroplonej i mianuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem ługu sodowego przy użyciu fenoltaleiny jako indykatora.

Liczba  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  n. roztworu ługu sodowego, zużyta przy miareczkowaniu, pomnożona przez  $0.0049$ , następnie przez  $5$ , daje ilość kwasu bursztynowego w  $1$  litrze wina.

**Oznaczenie kwasu siarkawego.**  $100 \text{ cm}^3$  wina wlewa się do kolby, dodaje  $10 \text{ cm}^3$  roztworu jodu ( $20 \text{ g}$ .  $\text{KJ} + 10 \text{ g}$ .  $\text{J} + \text{H}_2\text{O}$  ad  $100 \text{ cm}^3$ ), kolbę łączy z chłodnicą zwrotną i gotuje przez  $\frac{1}{2}$  godziny. Po ochłodzeniu płyn przelewa się do zlewki, dodaje roztworu chlorku barowego i kilka kropel kwasu solnego; następnie odsącza się, osad przemywa na sączku wodą wrzącą, spociela z sączkiem i waży. Od otrzymanego ciężaru siarkanu barowego należy odjąć ciężar siarkanu barowego, otrzymanego przy oznaczaniu  $\text{SO}_3$  (przy siarkaniu potasowym) i pomnożyć przez  $0.367$ , co da liczbę ilości kwasu siarkawego w  $1$  litrze wina.

### Wykrywanie składników sztucznych.

**Kwas salicylowy.** Do rozdzielacza odmierza się  $20 \text{ cm}^3$  wina, 2 krople kwasu solnego i  $25 \text{ cm}^3$  benzolu, następnie skłóca się przez kilka minut, ale ostrożnie, żeby nie utworzyła się emulsja, i pozostawia do odstania.

Warstwę dolną odlewa się, warstwę górną przelewa na sączek, przesącz zbiera się do cylinderka szklanego, dodaje  $1 \text{ cm}^3$  wody przekroplonej, 2 krople 1%-go roztworu ałunu żelaznego i pozostawia na pewien czas w spokoju. Warstwa wodna w cylinderku w razie obecności kwasu salicylowego zabarwia się na fioletowo.

**Saccharyna.** Do  $200 \text{ cm}^3$  wina dodaje się  $2 \text{ g}$ . kwasu fosforowego stężonego i wyparowuje aż do pozostałości  $100 \text{ cm}^3$ . Po ochłodzeniu do  $t^\circ 60^\circ$  dolewa się potrochu  $5 \text{ cm}^3$  roztworu nadmanganianu potasowego 5%-go, przyczem zabarwienie znika i reakcja kończy się wydzieleniem się pęcherzyków gazu.

Do rozdzielacza wlewa się  $70 - 75 \text{ cm}^3$  eteru,  $50 \text{ cm}^3$  wina, do którego dodawano  $\text{KMnO}_4$ , wstrząsa silnie przez  $2 - 3$  minut i pozostawia w spokoju. Po oddzieleniu się płynów, zlewa się warstwę wina jako już niepotrzebną, a do rozdzielacza, zawierającego roz-

twór eterowy, wlewa resztę wina utlenianego, wstrząsa i pozostawia do odstania. Po oddzieleniu płynów roztwór eterowy przesącza się i wyparowuje w parownicy do sucha.

Osad pozostały próbuje się smakiem. Jeśli smak jest słodki, to prawdopodobnie wino zawiera sacharynę.

W celu chemicznego stwierdzenia obecności sacharyny dodaje się 3 cm<sup>3</sup> roztworu ługu sodowego w celu rozpuszczenia w nim osadu, przelewa do tygielka srebrnego, dodaje jeszcze 2 cm<sup>3</sup> ługu sodowego, którym popiółkano parownicę. Tygielek stawia się na kąpeli piaskowej i wyparowuje do sucha. Następnie ogrzewa się tygielek w płomieniu gazowym ostrożnie aż do stopienia i pozostawia do ochłodzenia.

Do tygielka wlewa się 2 — 3 cm<sup>3</sup> wody, następnie kroplami kwasu solnego czystego, mieszając pałeczką, dopóki nie przestanie się burzyć i płyn stanie się przezroczysty, bezbarwny i kwaśny.

Płyn z tygielka przelewa się do próbówki, popłukuje tygielek wodą i wlewa do tejże próbówki, aby otrzymać 15 cm<sup>3</sup> płynu, następnie dodaje się 25 cm<sup>3</sup> benzolu i skłóca silnie przez 5 — 6 minut. Po odstaniu oddziela się warstwę benzolową, zawierającą utworzony kwas salicylowy, do innej próbówki, przemywa 10 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, warstwę wodną oddziela, a warstwę benzolową przesącza się przez mały sącdek. Do przesącza dodaje się 5 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, 1 kroplę 10% roztworu alunu żelaznego, skłóca przez minutę i pozostawia do odstania. W razie obecności kwasu salicylowego warstwa wodna zabarwi się na fioletkowo. Kwas salicylowy powstał z rozkładu sacharyny.

**K w a s b o r n y.** 25 cm<sup>3</sup> wina alkalizuje się kilkoma cm<sup>3</sup> roztworu węgla sodowego, wyparowuje do sucha i spopiela. Po ochłodzeniu dodaje się do popiołu kilka kropel stężonego kwasu siarkowego, 15 — 20 cm<sup>3</sup> alkoholu metylowego, ogrzewa lekko i zapala alkohol. W razie obecności kwasu bornego płomień będzie albo zielony albo będzie miał obwódkę zieloną, szczególnie zabarwienie to występuje wyraźnie na tle czarnem i przy świetle słabem.

**A b r a s t o l** (*Calcium β-naphtholsulfonicum*). Do 50 cm<sup>3</sup> wina dodaje się 1 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego, 25 g. nadtlenku ołowiowego (*Plumbum hyperoxydat. rubr.*) i miesza przez 5 minut, poczem przesącza. Do przesącza dodaje się 1 cm<sup>3</sup> chloroformu i skłóca. W razie obecności abrastolu warstwa chloroformowa zabarwia się na żółto. Warstwę tę oddziela się i wyparowuje na parownicze przy miernem ogrzewaniu, poczem żółta pozostałość zwilża paru kroplami stężonego kwasu siarkowego — powstaje zabarwienie zielone, gdy w litrze wina znajduje się 0.020 abrastolu.

**A ł u n.** Do próbówki wlewa się 20 cm<sup>3</sup> wina, 2 cm<sup>3</sup> 3.4% roztworu taniny, skłóca, dodaje 4 cm<sup>3</sup> roztworu 24%-go octanu sodowego krystalicznego, znowu skłóca i pozostawia do odstania.



Wino czyste bez ałunu będzie przezroczyste, zaledwie mętniejące; w winie z ałunem po 5-iu minutach tworzy się osad gruzelkowy.

Do wina dodają niekiedy ałunu w celu nadania smaku ściągającego, cierpkiego i dla konserwacji.

**Kwas cytrynowy.** Do 10 cm<sup>3</sup> wina dodaje się 1 g. nadtlenu ołowiu, skłóca i dodaje 2 cm<sup>3</sup> roztworu siarkanu rtęciowego (5 g. HgO + 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 100 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O), poczem przesącza.

5 — 6 cm<sup>3</sup> przesączu wlewa się do próbówki, zagotowuje i dodaje kroplami 1%-go roztworu nadmanganianu potasowego mniej więcej 10 kropeł.

Wino zawierające 0.1 g. kwasu cytrynowego w 1 litrze mętnieje, a zawierające 0.4 g. w litrze, daje osad kłaczkowaty. Wino naturalne ledwie cokolwiek traci przezroczystość.

**Cukier trzcinowy, dekstryna i t. p.** Wino, odbarwicne węglem zwierzęcym (5 g. na 100 cm<sup>3</sup> wina), bada się w polarymetrze w rurce 200 mm. długości i notuje odchylenie kąta. Jeżeli skrócenie jest na prawo, to należy poszukiwać cukru trzcinowego i dekstryny.

Odmierza się 50 cm<sup>3</sup> wina odbarwionego do kolbki, pojemności 55 cm<sup>3</sup>, dopełnia do miary 55 cm<sup>3</sup> kwasem solnym rozcieńczonym (1 : 2), ogrzewa na kąpeli wodnej w t<sup>o</sup> nie przewyższającej 70<sup>o</sup> przez 10 minut, i pozostawia do ochłodzenia do 15<sup>o</sup>, poczem uzupełnia się wodą przekołoną do 55 cm<sup>3</sup>.

Tak przyrządzony płyn bada się w polarymetrze w rurce 220 mm., a zarazem za pomocą płynu Fehlinga. Wyniki, jakie otrzymamy, należy powiększyć o  $\frac{1}{10}$  zgodnie z tem, jak wino zostało rozcieńczone.

Różnica pomiędzy pierwszym oznaczeniem wina odbarwionego a drugim oznaczeniem płynu zinwertowanego, pomnożona przez 0.95, jest liczbą cukru niezinwertowanego w winie.

Jeżeli pomiędzy odchyleniem kąta w polarymetrze w pierwszym i drugim oznaczeniu różnica jest znaczna, to należy przypuszczać obecność dekstryny.

**Barwiki:** a) 50 cm<sup>3</sup> wina alkalizuje się amoniakiem, dodaje 15 cm<sup>3</sup> alkoholu amyłowego czystego i skłóca. Alkohol amyłowy nie powinien zabarwiać się. Zlewa się go, przesącza, zakwasza kwasem octowym — również powinien pozostać bezbarwny.

Próba ta udaje się dobrze, jeżeli wino nie zawiera więcej niż 10% alkoholu i nie jest bardzo zabarwione. W przeciwnym razie należy albo wypędzić alkohol przez gotowanie, albo rozcieńczyć wino wodą.

b) 10 cm<sup>3</sup> wina ogrzewa się do t<sup>o</sup> 60 — 70<sup>o</sup> i stosownie do intensywności zabarwienia dodaje 1 do 2 cm<sup>3</sup> roztworu octanu rtęciowego (10 g. HgO + 35 g. CH<sub>3</sub>COOH + 120 g. H<sub>2</sub>O), poczem skłóca i po ochłodzeniu wylewa na sączek.

Barwiki roślinne naturalne tworzą nierozpuszczalny żywicowaty osad, barwiki zaś sztuczne, otrzymane z węgla kamiennego, nie zupełnie osadzają się i zabarwiają przesącz.

W ten sposób można odkryć 0.000002 g. fuksyny kwaśnej.

W dalszym ciągu sączek przemywa się 10 cm<sup>3</sup> spirytusu 96° z dodatkiem kilku kropel kwasu octowego — płyn nie zabarwi się od barwików naturalnych, natomiast zabarwia się od barwików smołowych.

c) 50 cm<sup>3</sup> wina wlewa się do parowniczkii porcelanowej 7 — 8 cm. średnicy, dodaje 1 — 2 krople kwasu siarkowego rozcieńczonego 1 : 10 i zanurza się w tym płynie kawałek wełny białej. Gotuje się przez 5 minut dokładnie, dolewając wody w miarę wyparowania.

Po wyjęciu i przemyciu wodą wełna powinna być zaledwie zabarwiona na brudno-różowo. Zanurzona w wodzie, z amoniakiem powinna przybrać niewyraźne zabarwienie brudno-zielone.

Wina nie bardzo czerwone albo stare słabo barwią wełnę, ale wina młode i mocno czerwone barwią wełnę mocno, jednakże po przemyciu wodą i zanurzeniu w wodzie z amoniakiem wełna przybiera odcienie od wyraźnie zielonego do zielonkawo-żółtego brudnego lub zielonawo-brunatnego.

Jeżeli wełna w tych warunkach barwi się na czerwono lub brunatno, to wino było barwione sztucznie (ponceaux, rouge de Bordeaux i in.).

#### Wynik analizy wina.

Po przeprowadzeniu szczegółowej analizy wina białego albo czerwonego należy zrobić następujące zestawienie i porównać z danymi dla wina normalnego.

Ciężar właściwy w t° 15°. — Nie powinien być niższy niż 0.985.

Liczba alkoholowa w t° 15°. — Powinna zbliżać się do 10°.

Zawartość alkoholu w 1 litrze. — Otrzymuje się przez pomnożenie liczby alkoholowej przez 8.

Siarkan potasowy. — Nie powinno być więcej, niż 2 g. w 1 litrze.

Pozostałość sucha w 100°. — Mniej więcej około 20 g. z 1 litra.

Pozostałość sucha w próżni. — Ciężar pozostałości suchej w 100° pomnożony przez 1.25.

Wyciąg zmniejszony. — Otrzymuje się zmniejszając ciężar pozostałości suchej przez odjęcie ciężaru cukru inwertowanego mniej 1 g. i siarkanu potasowego mniej 1 g., np.:

Wyciągu suchego	29.70
Siarkanu potasowego	3.10
Cukru inwertowego	4.50



a więc wyciągu zmniejszonego będzie 29.70 — (3.10—1.0+4.5—1.0) = 24.10.

Popiół. —  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{1}{8}$  cz. ciężaru pozostałości suchej. Ciężar ten nie powinien być niższy, niż 1.4 g.

Alkaliczność popiołu jako  $K_2CO_3$ . — Najmniej 1.5 g. w 1 litrze.

Chlorki jako NaCl. — Nie powinny przenosić 1 grama w 1 litrze.

Kwasowość ogólna. — Rozmaita, mniej więcej 5%.

Kwasy lotne, —  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{20}$  kwasowości ogólnej.

Dwuwinian potasowy. — Zależnie od gatunku winogron, od 1.5 do 5%.

Kwas winny wolny. — Można uważać za część składową wina białego w ilości 1 g., dla wina czerwonego 0.5 g. najwyżej.

Cukry inwertowane. — 1.5 — 4 g. w litrze wina.

Kwas siarkawy. — Można tolerować w ilości 0.35 g. w litrze.

Gliceryna. — Około  $\frac{1}{3}$  cz. wyciągu suchego. Wogóle 6 g. w litrze.

Kwas bursztynowy. — Około  $\frac{1}{5}$  ciężaru gliceryny.

Kwas cytrynowy. — Wcale lub ślady.

Polaryzacja. — Wina normalne dobrze sfermentowane prawie nie działają na światło spolaryzowane. Wina źle przyrządzone, nie sfermentowane należyście, skręcają światło spolaryzowane na lewo. Jeżeli podzielić ciężar całkowity cukrów inwertowanych w litrze (P) przez odchylenie w  $t^{\circ} 15^{\circ}$  (200 mm.) w stopniach saccharymetru ( $\alpha$ ), to powinno być:  $P : \alpha =$  około 3. Jeżeli stosunek ten przewyższa 3.5, to należy przypuszczać, że do wina dodano moszczu. Jeżeli wypadnie stosunek 5 lub więcej, to moszcz dodany nie sfermentował, albo dodano do wina cukru inwertowanego albo syropu kartoflanego

Jeżeli liczba ciał redukujących, wykazana przez analizę, podzielona przez 2.25 da liczbę niższą od kąta skręcenia na prawo, to znaczy, że wino zawiera cukier trzcinowy albo dekstrynę.

$$\text{Stosunek } \frac{P}{\alpha} = 3$$

Tanina. — 1.3 g. w litrze wina czerwonego i 0.1 — 0.2 w litrze wina białego.

Stosunek:  $\frac{\text{alkohol}}{\text{wyciąg zmniejszony}} = 4.6$  dla wina czerwonego i 6.5 dla wina białego.

Suma: alkohol + kwas. — Nie powinna być mniejsza niż 12.5.

Cukier trzcinowy. — Nic.

Dekstryna. — Nic.



Środki antyseptyczne. — Nic.

Barwiki. — Nic.

Cukier owocowy (lewuloza). — Znając odchylenie w saccharometrze  $\alpha$  w  $t^{\circ}$  15 i ciężar cukru inwertowanego P, można obliczyć ilość lewulozy z wzoru:

$$P \times \frac{0,484 + \alpha}{1,35}$$

Cukier gronowy (dekstroza). — Znając ilość lewulozy, można obliczyć ilość dekstrozy w litrze wina. P — lewuloza.

**Vinum album.** Wino białe jest płynem mniej lub więcej żółtym, zapachu przyjemnego, smaku właściwego.

W 1 litrze powinno zawierać 80 — 100 g. alkoholu, 14 g. wyciągu (suchej pozostałości w  $t^{\circ}$  100<sup>o</sup>), najwyżej 7 g. kwasu, 2 g. cukru i 1 g. siarkanu potasowego.

**Vinum rubrum.** Wino czerwone jest przezroczyste, barwy ciemno-czerwonej, zapachu przyjemnego, smaku właściwego, ściągającego.

W 1 litrze powinno zawierać 80 — 120 g. alkoholu, wyciągu (suchej pozostałości w 100<sup>o</sup>) najmniej 18 g., cukru najwyżej 5 g., kwasu najwyżej 7 g., i najwyżej 1 g. siarkanu potasowego.

**Vinum Malaga aureum.** Malaga jasna czyli złocista posiada barwę brunatno-żółtą, smak przyjemny, słodki.

W 1 litrze powinna zawierać 150 — 200 g. alkoholu, 30 — 35 g. wyciągu bez cukru, 120 — 190 g. cukru i kwasu siarkowego nie więcej, niż ilość, która odpowiada 2 g. siarkanu potasowego.

**Vinum Xeres.** Wino Xeres posiada barwę ciemno-żółtą, smak i zapach przyjemny, właściwy.

W 1 litrze powinno zawierać 110 — 160 g. alkoholu, 20 g. wyciągu bez cukru, 60 g. cukru, 2 — 3 g. popiołu, i kwasu siarkowego nie więcej, niż ilość, która odpowiada 2 g. siarkanu potasowego.

**Vinum Marsala.** Wino włoskie Marsala posiada barwę brunatną, silny zapach i smak właściwy, c. wł. 0.9985 — 1.0076 w  $t^{\circ}$  15<sup>o</sup> i zawiera w 1 litrze 140 — 150 g. alkoholu, wyciągu w 100<sup>o</sup> — 55 — 65 g., cukru inwertowego 28 — 38 g., popiołu 3 — 4 g., kwasowości całkowitej, obliczonej na kwas winny 5 — 6 g.

\*\*

\*

Wina lecznicze są roztworami różnych ciał leczniczych. W winie rozpuszczają się wszystkie te ciała, które rozpuszczają się w wodzie, jednakże dzięki zawartości w winie kwasu, alkoholu, gliceryny, niektóre ciała, jak alkaloidy i in., rozpuszczają się łatwiej.

Wina lecznicze posiadają skład dość złożony, gdyż oprócz właściwych składników wina naturalnego przybywają te, które zostały wyciągnięte z surowców roślinnych lub rozpuszczone wprost.

Do przyrządzania win leczniczych używa się przeważnie surowców roślinnych, następnie związków chemicznych, mineralnych i organicznych, nigdy zaś surowców zwierzęcych.

Również konferencja brukselska wykreśliła wina, przyrządzone z surowców, zawierających ciała silnie działające.

Do przyrządzania win leczniczych używa się różnych gatunków win naturalnych.

I tak: 1) do win o działaniu krzepiącym (tonica), ściągającym (adstringentia) używa się wina czerwonego.

2) Do win leczniczych o działaniu moczopędnym (diuretica) używa się wina białego, zawierającego znacznie większą ilość dwuwinienu potasowego, a niewiele taniny.

3) Do win, przyrządzanych z surowców, zawierających alkaloidy, używa się również wina białego. Jeżeli trzeba użyć wina czerwonego, które zawiera większą ilość taniny, to ją należy usunąć. Właściwie z każdego wina, przeznaczonego do wyrobu wina leczniczego, zawierającego alkaloidy, należy usuwać taninę, która strąca alkaloidy jako nierozpuszczalne związki.

W celu usunięcia taniny z wina postępuje się w ten sposób: 0.5 g. gelatyny oblewa się 10 g. wody, ogrzewa do rozpuszczenia, miesza z 1000 cm<sup>3</sup> wina Xeres albo Madeira, i ogrzewa do 40° C. Następnie odstawia na 14 dni w miejsce chłodne i przesącza.

Do usunięcia taniny z wina czerwonego albo Malagi należy użyć więcej gelatyny np. 1 g. na 720 g. wina, zaś z wina białego 0.2 na litr.

4) Do win leczniczych łatwo ulegających zepsuciu używa się win słodkich, bogatszych w alkohol.

Sposób przyrządzania win leczniczych jest dwojaki, albo przez zwykłe rozpuszczenie środka leczniczego, albo przez 10-cio dniowe wytrawianie surowca w t° 15 — 20° w naczyniu zamkniętem. Do łatwiejszego rozpuszczenia ciał leczniczych używa się niekiedy spirytusu albo kwasu solnego.

Przyrządzanie przez perkolację zostało zarzucone z powodu zbyt długiego czasu, jaki ten sposób zajmuje, przez co alkohol zawarty w winie utlenia się na kwas octowy. Również upraszczanie przyrządzania win leczniczych przez mieszanie z nalewkami lub wyciągami płynnymi przedstawia niedogodności z powodu tworzenia się osadów.

Stosownie do ilości użytych składników wina lecznicze dzielimy na proste i złożone.

Ażeby zapobiec tworzeniu się osadów w winach leczniczych przy dłuższem przechowywaniu, można dodawać do nich gumy arabskiej w ilości kilku centygramów na litr wina. Guma arabska powinna być jednak pozbawiona enzymów przez silne ogrzewanie.

Przy większej produkcji win leczniczych znacznie większą trudność sprawia przesączenie. Niektóre wina przesączają się trudno i długo, więc mogą kwaśnieć. Należy posługiwać się sączkiem, rys. 27, opisanym na str. 101.

Wina lecznicze winny być przechowywane zawsze w jednakowej temperaturze i zdala od światła.

Niżej podajemy przepisy na wina lecznicze, częściej stosowane, które proponowane są do Farmakopei Polskiej: *Vinum Cinchonae*, *Vinum Cinchonae ferratum*, *V. Condurango*, *V. Ipecacuanhae*, *V. Pepsini*, *V. stibiatum*.

### **Vinum Cinchonae.**

Syn.: *Vinum Chinae*. *Vinum chinatum*.

Extracti fluidi Cinchonae . . . . .	50 g.
Spiritus Vini 70 <sup>o</sup> . . . . .	20 „
Vini Malaga detannisati . . . . .	930 „
Acidi citrici . . . . .	1 „

ut fiant 1000 g.

Wyciąg płynny z kory chinowej i spirytus 70<sup>o</sup>-y miesza się z winem Malaga, pozostawia na 8 dni, poczem przesącza i w przesączu rozpuszcza kwas cytrynowy.

Z wina Malaga powinna być usunięta tanina w sposób podany wyżej.

Gdyby pomimo przesączenia wino nie było dostatecznie klarowne, należy dodać mleka surowego zbieranego w stosunku 10 g. na litr i po kilku dniach przesączyć w możliwie najniższej temperaturze.

Wino chinowe należy przechowywać w miejscu chłodnym i zawsze w jednakowej temperaturze.

Wino chinowe posiada barwę ciemno czerwono-brunatną, smak słodkawo-gorzki.

Po dodaniu do 1 cm<sup>3</sup> wina 10 cm<sup>3</sup> wody i 1 cm<sup>3</sup> odczynnika Mayera, powinno natychmiast silnie zmętnieć.

### **Vinum Cinchonae ferratum.**

Syn.: *Vinum Chinae ferratum*.

Chinino-Ferri citrici . . . . .	5 g.
Aquae destillatae . . . . .	20 g.
Vini Malaga detannisati . . . . .	975 „

ut fiant 1000 g.

Po rozpuszczeniu cytrynianu żelazowo-chinowego w wodzie i dodaniu wina Malaga, pozbawionego taniny, pozostawia się płyn na 14 dni od czasu do czasu mieszając, poczem przesącza.

Wino chinowo-żelaziste jest płynem przezroczystym, brunatnym, smaku gorzkiego, ściągającego.

Należy przechowywać je w miejscu ciemnym, w temperaturze stałej i w butelkach wypełnionych pod sam korek.



**Vinum Condurango.**

Extracti fluidi Condurango . . . . .	100 g.
Vini Malaga . . . . .	900 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Po zmieszaniu wyciągu płynnego z winem Malaga pozostawia się na 8 dni, poczem przesącza.

Wino kondurango posiada barwę żółto-brunatną, smak słodki, gorzkawy i zapach właściwy; powinno być przezroczyste.

**Vinum Ipecacuanhae.**

Extracti fluidi Ipecacuanhae . . . . .	50 g.
Vini Xeres . . . . .	950 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Po zmieszaniu wyciągu z winem należy pozostawić na 48 godzin, poczem przesączyć.

**Vinum Pepsini.**

Pepsini . . . . .	25 g.
Glycerini . . . . .	20 „
Acidi hydrochlorici puri 25% . . . . .	3 „
Sirupi simplicis . . . . .	100 „
Vini albi detannisati . . . . .	852 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Pepsynę rozciera się z gliceryną, poczem rozpuszcza w winie i dodaje resztę przepisanych składników. Po odstaniu przynajmniej 24 godzinnem przesącza się.

Wino pepsynowe posiada barwę jasno-żółtą, smak słodkawym, przyjemny.

W celu stwierdzenia własności proteolitycznych wina pepsynowego, należy zrobić próbę następującą: jajko kurcze, w 5 — 12 dni po zniesieniu przez kurę, zanurza się na 10 minut w wodę wrzącą, poczem ochładza się szybko wodą zimną i białko przeciera przez sito Nr. 15. Odważa się 10 g. świeżo przetartego białka, dodaje 100 cm<sup>3</sup> wody o t° 50°, 0,5 cm<sup>3</sup> kwasu solnego czystego i miesza. Do tej mieszaniny dodaje się 5 cm<sup>3</sup> wina pepsynowego i pozostawia na 3 godziny w t° 45°, mieszając co 15 minut. Po 3-ch godzinach białko winno się rozpuścić, pozostawiając tylko nierozpuszczone błonki.

**Vinum stibiatum.**

Syn.: Vinum Stibii Kalio-tartarici.

Stibii Kalio-tartarici . . . . .	4 g.
Vini Malaga . . . . .	996 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.



Wino emetykowe posiada barwę czerwono-brunatną, smak słodki.

2 cm<sup>3</sup> wina, zakwaszone kwasem solnym, po dodaniu siarkowodoru utworzyć obfity osad barwy pomarańczowo-czerwonej trójsiarczku antymonowego.

### Vinum Cascarae sagradae.

Syn.: Vinum Rhamni Purshiani.

Extracti fluidi Cascarae sagradae examarati . . .	500 g.
Vini Malaga detannati . . . . .	800 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Odgoryczony wyciąg kaskarowy wyparowuje się do pozostałości 200 g., rozpuszcza w winie Malaga, pozbawionem taniny, i po 8 dniach przesącza. Wyciąg odgoryczony otrzymuje się: 100 g. sproszkowanej kory kaskarowej miesza się z 5 g. tlenku magnezowego, zwilża mieszaniną 25 g. spirytusu i 25 g. wody, pozostawia na 48 godzin, następnie wyczerpuje rozcieńczonym spirytusem (1+1), zbiera pierwszą porcję 80 cz. i w dalszym ciągu postępuje jak przy wyciągach płynnych.

Z wina Malaga usuwa się taninę przez dodanie 0.1% gelatyny, jak podano wyżej.

Wino kaskarowe posiada barwę brunatną, smak słodki z lekka gorzkawy.

### Vinum Colae.

Syn.: Vinum Kola e.

Extracti fluidi Colae . . . . .	50 g.
Tinct. Aurantiorum cort. . . . .	10 „
Vini Malaga . . . . .	940 g.
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Po zmieszaniu odstawia się na 8 dni, poczem przesącza.

Wino Kola posiada barwę ciemno-brunatną, smak właściwy i przyjemny zapach.

### Vinum Peptoni.

Peptoni . . . . .	50 g.
Vini Malaga . . . . .	950 „
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Pepton suchy i pozbawiony soli kuchennej rozpuszcza się bez ogrzewania w winie i po 8-iu dniach przesącza.



**Vinum tonicum.**

Extracti fluidi Cinchonae . . . . .	50 g.
Tincturae Aurantior, cort. . . . .	25 „
Sirupi simplicis . . . . .	75 „
Vini Malaga detannati . . . . .	800 „
Lactis Vaccini recentis . . . . .	50 „
Extracti Carnis . . . . .	30 „
Aquae destillatae . . . . .	50 „
Natrii glicerino-phosphorici 75% . . . . .	20 „
Aromatis . . . . .	5 „

---

 ut fiant 1000 g.

Wyciąg płynny z kory chinowej, nalewkę pomarańczową, syrop zwykły miesza się z winem, pozbawionem taniny, i mlekiem i pozostawia na 2 dni, często mieszając, poczem przesącza. 895 g. przesącza miesza się z wyciągiem mięsnym, rozartym z wodą, dodaje glicerynofosforanu sodowego i zapachu i pozostawia na czas dłuższy w miejscu zimnem, poczem przesącza się.

## 2. LEKI, OTRZYMANE PRZEZ DESTYLACJĘ.

Leki tego poddziału różnią się od poprzednich sposobem przyrządzenia. Przyrządza się je przez destylację bezpośrednią z wodą lub spirytusem, lub pośrednią.

Ogólną cechą leków, otrzymanych tym sposobem, jest obecność w nich ciał lotnych w mniejszej lub większej ilości.

Do poddziału tego należą: a) wody aromatyczne i lecznicze, b) spirytusy, 3) olejki lotne.

## WODY AROMATYCZNE I LECZNICZE.

Wody aromatyczne są właściwie roztworami wodnymi olejków lotnych. Od czasów Gerbera znana jest w farmacji ta postać leków. Destylowano nie tylko surowce roślinne, zwilżone wodą, ale i zwierzęce, jak żaby, mrówki i krew wołową. Z biegiem czasu przestano

używać surowców zwierzęcych, natomiast z surowców roślinnych destylowano wody aromatyczne, oraz z surowców świeżych wody stężone. Wychodząc z założenia, że wody aromatyczne, jako roztwory olejków lotnych, służą tylko jako leki t. zw. *corrigentia*, t. j. poprawiające smak i zapach innych leków, farmakopee ostatnich czasów nie podają przepisów otrzymywania wód aromatycznych przez destylację, a wprost przez rozpuszczenie olejków lotnych w wodzie przekroplonej. Jeżeli w stosunku do wielu wód aromatycznych jest to słuszne, to również trzeba mieć na uwadze, że podczas destylacji przechodzą z parami wodnymi i inne ciała lotne, jak np. kwasy szeregu tłuszczowego: kwas octowy (Aq. Rosae), kwas walerjanowy, kwas mrówczany; kwasy aromatyczne: kwas cynamonowy, cyanowódór; alkalja lotne: amoniak, związki amonowe (Aq. Chenopodii) i inne.

Dlatego też farmakopee przepisują przyrządzanie niektórych wód aromatycznych przez rozpuszczenie olejku lotnego w wodzie, pozostawiając dla innych wód sposób destylacyjny.

Wody o wybitnym charakterze leczniczym, jak woda laurowa, woda z gorzkich migdałów lub woda z kwiatu pomarańczowego, przyrządza się przez destylację.

W okresie kiedy wody destylowane z roślin były w dużym użyciu w farmacji, próbowano klasyfikować je, dzieląc na 2 grupy. Do pierwszej grupy zaliczano wody o wyraźnym zapachu aromatycznym, jak np. woda różana, melisowa, miętowa, lipowa; do drugiej — te, które nie posiadały wyraźnego zapachu, np. woda z sałaty (Aqua Lactucae), woda z babki (Aqua Plantaginis), woda z wołowego języka (Aqua Borriginis) i in.

Z czasem wody te wyszły z użycia, jako nie przedstawiające leczniczego zastosowania.

Jakkolwiek wody destylowane z roślin bez zapachu zostały zupełnie w praktyce poniechane, to jednakże przedstawiają interes naukowy. Na pozór nie różnią się one od wody przekroplonej zwykłej, lecz: 1) przy dłuższym przechowywaniu tworzy się w nich śluzowaty obłok, 2) posiadają niższy punkt zamarzania i 3) dają reakcje chemiczne z pewnymi odczynnikami, np. woda z wołowego języka mętnieje po dodaniu amoniaku, a po dodaniu kwasu azotowego barwi się fioletkowo.

Te własności fizyczne i chemiczne wód destylowanych z roślin bez zapachu wskazują, że może zbyt pochopnie zawierzono badaniom organoleptycznym i odrzucono je jako bezwartościowe. Obecnie, gdy leki z żywych roślin zaczynają na nowo budzić zainteresowanie, może nie jedna z wyżej cytowanych wód odzyska swoje znaczenie, jak np. Aqua Hamamelidis, woda destylowana z pędów i młodych gałązek oczaru wirgińskiego, i Aqua Matricae, woda z pieprzu wązkolistnego, które są nawet używane jako specyfiki.

Wody aromatyczne przyrządza się przez destylację surowców roślinnych, dostatecznie rozdrobnionych, suchych albo świeżych.

Przy destylacji wód aromatycznych należy zachowywać wszystkie warunki, jakie były podane na str. 117 i 118 przy opisie aparatów destylacyjnych.

Dobroć wód aromatycznych zależy od umiejętnego wyboru surowca. Korzenie powinny być zbierane po ukończeniu wegetacji, owoce i nasiona dojrzałe, liście w czasie kwitnięcia, kwiaty całkowicie rozkwitłe.

Wody aromatyczne z niektórymi wyjątkami powinny być destylowane z roślin świeżych, szczególnie z roślin o słabym zapachu. Tylko wody z surowców egzotycznych lub tych surowców, które dopiero z czasem nabierają własności leczniczych, jak np. kozłek (Valeriana), destyluje się z korzeni suchych. Surowce bardzo twarde, jak np. kora cynamonowa, badjan, kozłek, powinny być przed destylacją wytrawiane wodą w zwykłej temperaturze przez 2 godziny, aby zmiękczyć tkanki.

Aczkolwiek można prowadzić destylację wód aromatycznych z alembików najprostszej konstrukcji, ogrzewanych wprost na ogniu, to jednakże bezpieczniej jest dla dobroci produktu destylować za pomocą pary przegrzanej. W razie ogrzewania na ogniu wprost należy na surowiec nalać dostateczną ilość wody, aby nie wytworzyć produktów przyswędkowych. Wobec znajdowania się prawie w każdej aptece aparatu destylacyjnego, ogrzewanego wodą gorącą, destylacja wód aromatycznych nie przedstawia żadnej trudności.

Odpowiednio do różnorodności surowców można otrzymywać wody aromatyczne lub lecznicze w sposób zależny od ich własności.

Przy destylacji wód aromatycznych zachowujemy następujący stosunek wziętego surowca do otrzymanego destylatu: z 1 kg. surowca otrzymuje się 1 kg. wody miętowej lub różanej, 2 kg. wody pomarańczowej, 5 kg. wody cynamonowej, lipowej i walerjanowej, oraz wody laurowej i z gorzkich migdałów taką ilość, aby zawierała 1 cz. cyanowodoru w 1000 cz. wody.

Wody aromatyczne bez destylacji otrzymuje się: 1) 1—2 cm<sup>3</sup> olejku lotnego wykłóca się z 1 litrem wody i po odstaniu przesącza, 2) olejek lotny rozciera się z cukrem i następnie rozpuszcza w wodzie; 3) olejek lotny rozciera się z łożkiem, pumeksem, piaskiem, tlenkiem lub węglanem magnezowym, następnie wykłóca silnie z wodą, a po odstaniu przesącza. Zamiast łożku lub piasku można użyć skrawków bibuły, które napaja się olejkami lotnymi i wytrząsa z wodą. 4) Olejek lotny rozpuszcza się w mocnym spirytusie i miesza z wodą.

Wodę aromatyczną stężoną można otrzymać jak następuje. 50 cz. surowca suchego, odpowiednio rozdrobnionego, zwilża się 15 cz. spirytusu mocnego i pozostawia na 24 godziny. Po upływie tego czasu przepuszcza się parę wodną aż do otrzymania 200 cz. De-

stylat ten poddaje się powtórnej destylacji i zbiera 50 cz. W ten sposób otrzymany produkt jest wodą aromatyczną skoncentrowaną, którą rozcieńcza się w razie potrzeby w stosunku 1 ha 10.

Nie z każdego surowca można przyrządzać wodę aromatyczną skoncentrowaną.

Wody aromatyczne są bezbarwne, przezroczyste, z wyjątkiem wody cynamonowej, która opalizuje; zapach posiadają właściwy. Wody, otrzymane przez destylację, różnią się zapachem od wód, otrzymanych przez rozpuszczenie olejków. Wody destylowane świeże mają zapach mniej przyjemny, niż po pewnym czasie, gdyż występuje wyraźnie zapach kotłowy, który znika z czasem; przez oziębienie parogodzinne lodem można usunąć go zaraz.

Ciężar właściwy wód aromatycznych jest bliski ciężaru właściwego wody destylowanej zwykłej.

Punkt zamarzania jest rozmaity, np. woda z sałaty zamarza w  $t^{\circ}$  —  $0.02^{\circ}$ , z pomurnika w  $t^{\circ}$  —  $0.09^{\circ}$ , z kopru włoskiego i macierzanki w  $t^{\circ}$  —  $0.25^{\circ}$ , cynamonowa w  $t^{\circ}$  —  $0.05^{\circ}$ .

Wody aromatyczne destylowane, otrzymane na parze, różnią się od wód, otrzymanych na ogniu, punktem zamarzania, np. woda z macierzanki, otrzymana przez destylację na parze zamarza w  $t^{\circ}$  —  $0.025^{\circ}$ , otrzymana na ogniu — w  $t^{\circ}$  —  $0.04^{\circ}$ ; woda z majeranu — na parze zamarza w  $t^{\circ}$  —  $0.035^{\circ}$ , na ogniu — w  $t^{\circ}$  —  $0.045^{\circ}$ .

Odczyn wody aromatyczne destylowane posiadają kwaśny, szczególnie świeżo przyrządzone.

Jo d w niektórych wodach aromatycznych wchodzi w połączenie bezbarwne z olejkami lub kwasami lotnymi i nie zabarwia kleiku skrobiowego.

Le p a g e przyrządza odczynnik z 1 cz. jodu, 2 cz. jodku potasowego i 97 cz. wody. Do  $50\text{ cm}^3$  wody badanej dodaje się odczynnik powyższego kroplami aż do zabarwienia stałego żółtego. Należy dodawać odczynnika powoli, t. j. następną kroplę dodaje się wtedy, gdy poprzednia została odbarwiona.

Woda, destylowana z sałaty, nie odbarwia odczynnika wcale; woda miętowa lub cynamonowa, kozłkowa, z izopu lekarskiego, odbarwiają 4 — 6 kropeł; woda piołunowa — 14; woda melisowa — 16; woda pomarańczowa 15; różana 14 kropeł.

V i r o n zastosował dwa specjalne odczynniki do wód aromatycznych. Pierwszy składa się z roztworu 0.15 g. dwubenzopyrrolu (karbazol czyli dwufenylenoimid) w  $100\text{ cm}^3$  kwasu siarkowego czystego, zawierającego pary kwasu azotowego. Drugi jest roztworem 0.15 g. dwubenzopyrrolu w  $400\text{ cm}^3$  kwasu octowego lodowego.

Do próbówki wlewa się  $3\text{ cm}^3$  odczynnika pierwszego i dodaje ostrożnie kroplami  $4\text{ cm}^3$  wody badanej. Powstaje osad i różne zabarwienia stosownie do rodzaju wody. Wody destylowane: miętowa, z izopu, różana, lipowa, nostrzykowa nie zabarwiają się, powstaje tylko osad białawy, który na powietrzu powoli brunatnieje; woda

cynamonowa zabarwia się na czerwono i tworzy się osad czerwony; woda wawrzyno-wiśniowa (Aq. Laurocerasi) barwi się na czerwono i następnie tworzy osad brunatnawy, który przechodzi w niebieski; woda z kwiatów pomarańczowych daje osad różowy—mięśny; woda z liści pomarańczowych daje osad barwy kasztanowatej; woda z badjanu barwi się na liljowo, następnie daje osad szaro-różowy; woda anyżowa zabarwia się na czerwono i daje osad niebiesko-zielonkawy. Reakcje powyższe występują szczególnie wyraźnie z wodami świeżymi.

Do próbówki wlewa się 2 cm<sup>3</sup> odczynnika drugiego (roztwór karbazolu w kwasie octowym lodowym), dodaje 2 cm<sup>3</sup> wody badanej i 2 cm<sup>3</sup> kwasu solnego czystego, poczem ogrzewa ostrożnie do zagotowania. Zabarwienia i osady występują takie same, jak przy użyciu odczynnika pierwszego.

Wody aromatyczne naturalne, t. j. przyrządzone przez destylację, można odróżnić od wód aromatycznych sztucznych, t. j. przyrządzonych z olejków lotnych w sposób następujący: do 10 cm<sup>3</sup> wody badanej dodaje się 3 cm<sup>3</sup> oliwy i wstrząsa, po odstaniu można stwierdzić, że woda aromatyczna sztuczna straciła całkowicie zapach, natomiast naturalna niewiele.

Ilościowo można oznaczyć rozpuszczone olejki w wodzie: odmierza się 200 cm<sup>3</sup> wody badanej, dodaje 60 g. chlorku sodowego czystego, 40 cm<sup>3</sup> eteru i skłóca. Po odstaniu zlewa się eter, a płyn wodny jeszcze 2 razy skłóca z 20 cm<sup>3</sup> eteru, za każdym razem. Wyciągi eterowe zlewa się razem, wrzuca w nie stopiony chlorek wapniowy, przesącza do parowniczkii, zawierającej 5 cm<sup>3</sup> oliwy, dokładnie zważonej i uprzednio wysuszonej w t° 100°, miesza starannie i wyparowuje eter ostrożnie, wypędzając ślady eteru przez przepuszczenie powietrza w t° 35—40°. Należy często ważyć, dochodząc do stałego ciężaru. Przyrost na ciężarze, pomnożony przez 5, będzie ilością olejku lotnego w 1 litrze wody aromatycznej.

Jeżeli woda aromatyczna była przyrządzona przez roztarcie olejku z magnezją, a następnie z wodą, to barwi się od fenoltaleiny na czerwono.

Wody aromatyczne po wyparowaniu nie powinny pozostawiać żadnego osadu.

Przechowywanie wód aromatycznych jest bardzo trudne, gdyż dość szybko rozwijają się w nich przeróżne mikroorganizmy, jak grzybki, bakterje i wodorosty, tworząc kłaczki obfite. Z wielu wskazań najlepsze jest przechowywanie w małych naczyniach sterylizowanych w miejscu chłodnym i zdaleka od światła.

Do Farmakopei polskiej wchodzi następujące wody aromatyczne: Aqua Amygdalarum amararum, Aq. Cinnamomi, Aq. Foeniculi, Aq. Menthae pip., Aq. Rosae.

**Aqua Amygdalarum amararum.**

Syn.: Aqua Amygdalae amarae. Hydrolatum Amygdalarum amararum.

Woda gorzkich migdałów zawiera 0.095% do 0.105% cyanowodoru.

Amygdalarum amararum . . . . .	1000 g.
Aquae destillatae . . . . .	1600 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	250 „

ut fiant c. 1000 g.

Migdały gorzkie, wysuszone w t° 20 — 25°, proszkuje się i dwukrotnie wytłacza na zimno w prasie, w celu wyciśnięcia oleju.

Wytłoczyny proszkuje się znowu, umieszcza w alembiku, dodaje przepisaną ilość wody przekroplonej, miesza dokładnie, pozostawia w spokoju na 5 godzin i następnie poddaje destylacji z parą wodną, wprowadzając ją pod masę migdałową. Rurę chłodnicy przedłuża się w ten sposób, aby była cokolwiek zanurzona w spirytusie, znajdującym się w odbieralniku. W miarę przybywania destylatu do odbieralnika należy rurkę, idącą od chłodnicy, podnosić, aby koniec jej był stale zaledwie zanurzony w płynie.

Gdy przedestyluje się 750 g., co wraz ze spirytusem stanowi 1000 g., odbieralnik odstawia się i w dalszym ciągu zbiera destylat do drugiego odbieralnika, nie zawierającego spirytusu.

W pierwszej porcji destylatu oznacza się ilość cyanowodoru i stosownie do jego zawartości rozcieńcza się drugą porcją w ten sposób, aby otrzymać wodę gorzkich migdałów o zawartości 0.1% cyanowodoru.

Woda gorzkich migdałów jest przezroczysta lub zlekka mętawa, zapachu silnego, właściwego, c. wł. 0.970 — 0.978; papierek lakmusowy niebieski powinna zabarwiać zaledwie zlekka na czerwono (kwasy wolne).

Do próbówki wlewa się kilka kropeł (3 — 4) wody gorzkich migdałów, dodaje 1 kroplę roztworu ługu sodowego, następnie 1 kroplę roztworu siarkanu żelazawego, 1 kroplę roztworu chlorku żelazowego i wreszcie 5—6 kropeł kwasu solnego. W obecności cyanowodoru tworzy się niebieski osad.

Do 10 cm<sup>3</sup> wody gorzkich migdałów dodaje się 0.8 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub> normalnego roztworu azotanu srebrowego i kilka kropeł kwasu azotowego, miesza i przesącza; przesącz powinien posiadać charakterystyczny zapach gorzkich migdałów i nie powinien mętnieć po dalszym dodaniu roztworu azotanu srebrowego (nadmierna zawartość cyanowodoru wolnego, więcej niż 0.02%).

50 cm<sup>3</sup> wody gorzkich migdałów odparowuje się, pozostałość rozpuszcza w niewielkiej ilości kwasu solnego rozcieńczonego, dopełnia wodą do 20 cm<sup>3</sup> i dzieli na 2 równe części; jedną alkalizuje się

amoniakiem i następnie do obu prób dodaje wody siarkowodorowej, przyczem może występować zaledwie dostrzegalne zabarwienie (metale ciężkie).

10 cm<sup>3</sup> wody gorzkich migdałów po odparowaniu nie powinno pozostawiać reszty odważalnej.

**Oznaczenie zawartości cyanowodoru.** Do kolbki odważa się 25 g. wody gorzkich migdałów z dokładnością do 0.1 g. i rozcieńcza wodą mniej więcej do 100 cm<sup>3</sup>, dodaje 2 cm<sup>3</sup> roztworu jodku pectasowego i 1 cm<sup>3</sup> amonjaku. Mieszaninę miareczkuje się  $\frac{1}{10}$ -normalnym roztworem azotanu srebrowego, dodając go kroplami i ciągle mieszając, dopóki nie wystąpi trwale zmętnienie.

25 g. wody gorzkich migdałów, zawierającej 0.1% cyanowodoru, zużywa 4.63 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego roztworu azotanu srebrowego.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu azotanu srebrowego odpowiada  $\frac{1}{10} \times 2 \times c. cz. = 5.4$  mg. cyanowodoru.

Wodę gorzkich migdałów przechowuje się w butelkach niewielkich w miejscu ciemnym w spisie „B”.

Dawka jednorazowa 2 g., dziennie 6 g.

### Aqua Amygdalarum amararum concentrata.

Ph. Austriac. Ed. VII.

Amygdalarum amararum . . . . .	800 g.
Aquae destillatae . . . . .	6000 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Migdały gorzkie proszkuje się i uwalnia od oleju tłustego przez dwukrotne wytłoczenie, pozostałe wytłoczyny proszkuje się i dzieli na 12 części.

Oddzieliwszy jedną część, pozostałe jedenaście części dodaje się częściowo do alembika, zawierającego wodę wrzącą przekroploną. Mieszaninę gotuje się przez kilka minut, poczem pozostawia do ochłodzenia.

Po ochłodzeniu dodaje się oddzieloną część wytłoczyn, pozostawia przez dobę i poddaje destylacji, zbierając w odbieralniku 1000 g., albo tyle, aby każde tysiąc części wody zawierały jedną część cyanowodoru.

### Aqua Amygdalarum amararum diluta.

Aquae Amygdalarum amararum concentratae . . . . .	50 g.
Aquae destillatae . . . . .	950 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Migdały gorzkie zawierają glukozyd, amygdalinę, która rozkłada się z wodą pod wpływem fermentu, emulsyny, zawartej w białku migdałów, na aldehyd kwasu będzwinowego, cyanowodor i cukier, z których 2 pierwsze jako lotne przechodzą do destylatu.



W destylacji jednak oprócz tych dwóch związków znajduje się jeszcze trzeci związek — cyanhydrina benzaldehydu, który jest produktem addycyjnym benzaldehydu i cyanowodoru.

Z przytoczonych powyżej dwóch przepisów przyrządzania wody gorzkich migdałów, przepis farmakopei austriackiej VII-go wydania byłby wtedy praktyczniejszy, gdyby uzupełnić go uwagą, że po zagotowaniu 11-u części wytlóczyn z wodą, w celu rozpuszczenia amygdaliny, należy odcedzić od niepotrzebnych już wytlóczyn, a dodana po ochłodzeniu jedna część wytlóczyn, zawierających ferment, nie będzie utrudniać tak destylacji, jak to jest z gęstą masą całej ilości wytlóczyn.

Zamiast wody gorzkich migdałów niektóre farmakopee przepisują wodę wawrzyno-wiśniową (*Aqua Laurocerasi*), która zawiera te same składniki, co woda gorzkich migdałów.

Aptekarzowi wolno wydać wodę gorzkich migdałów, jeżeli została przepisana woda wawrzyno-wiśniowa, pod warunkiem, aby zawierała te same ilości składników.

### **Aqua Amygdalarum amararum (artificialis).**

Pharm. Germ. Ed. VI.

Cyanhydrinbenzaldehydi . . . . .	5,5 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	250 "
Aquae destillatae . . . . .	744,5 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Cyanhydrinę benzaldehydu rozpuszcza się w spiry图斯ie i miesza z wodą.

Woda gorzkich migdałów sztuczna jest przezroczysta albo lekko mętnawa; c. wł. 0.967 — 0.977, papierek lakmusowy niebieski zabarwia lekko czerwono.

### **Aqua Laurocerasi.**

Syn.: *Hydrolatum Laurocerasi*.

Ph. Gallica.

Foliorum Laurocerasi recentium . . . . .	1000 g.
Aquae destillatae . . . . .	4000 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

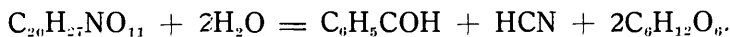
Liście wawrzyno-wiśniowe świeże, zbierane pomiędzy 15-ym czerwca a 15-ym sierpnia, kraje się, tłucze w moździerzu kamiennym, wkłada się do alembika, zalewa wodą i oddestylowuje, przyczem destylat bada, aby zawierał 0.1% cyanowodoru. Destylat przed badaniem należy wstrząsnąć i przesączyc przez sączek z bibuły zwilżonej, aby oddzielić wodę wawrzyno-wiśniową od nierozpuszczonego olejku.



Liście wawrzyno-wiśni (Folia Laurocerasi — Prunus Laurocerasus L.) zawierają glikozyd, laurocerazynę, która podobnie jak amygdalina rozkłada się podczas destylacji z wodą pod wpływem emulsyny na aldehyd kwasu bęźdzwinowego, kwas cyanowodorowy i cukier, z których dwa pierwsze jako lotne przechodzą do destylatu. W przekrobie jednak obok tych dwóch związków znajduje się tak, jak w wodzie gorzkich migdałów, jeszcze cyanhydrina benzaldehydu.

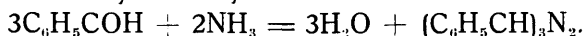
Laurocerazyna albo prulaurazyna została otrzymana w stanie krystalicznym przez Herrisey'a w r. 1905 w Zakładzie farmacji stosowanej (galenowej) w Paryżu.

W liściach żywych glikozyd laurocerazyna i ferment emulsyna nie znajdują się razem w tych samych komórkach. Jak dowiodły prace mikrochemiczne Guignard'a, emulsyna umieszcza się w komórkach śródskórniowych, które otaczają wiązki łyko-drzewne i w niektórych komórkach nie stwardniałych okolicy (pericyclum), zaś amygdalina znajduje się w małych ilościach w komórkach miąższowych liścia. Dopiero po zmiżdżeniu liści przy udziale wody następuje zbliżenie tych dwóch ciał i następuje rozkład według wzoru:



Do pierwszych porcji destylatu przechodzi najwięcej cyanowodoru np. przy destylacji cząstkowej 3 kg. liści otrzymuje się w pierwszym kilogramie destylatu 3 g. cyanowodoru, w trzecim 0.120 g, a w piątym 0.030 g.

Woda wawrzyno-wiśniowa oficynalna, zawierająca 0.1% cyanowodoru posiada punkt zamarzania — 0.25°, zależnie od ilości cyanowodoru punkt zamarzania zmienia się np. przy zawartości 0.05% wynosi — 0.06°. Woda wawrzyno-wiśniowa daje z odczynnikiem pierwszym Virona zabarwienie czerwone, następnie osad brunatnawy, który przechodzi w niebieski; z amoniakiem mętnieje po jakimś czasie i tworzy osad hydro-benzamidu:



Jak wyżej powiedziano, w wodzie laurowej czy gorzkich migdałów znajduje się obok wolnego cyanowodoru i aldehydu benzoowego związek addycyjny cyanhydrina benzaldehydu. Ilość wolnego cyanowodoru i połączonego zwykle jest wzajemnie zależna. Zwykle w wodzie laurowej znajduje się około 75% cyanowodoru związanego i 25% cyanowodoru wolnego.

Zafałszowania wody wawrzyno-wiśniowej są liczne, zastępuje ją wodą, otrzymaną przez rozpuszczenie olejku gorzkich migdałów lub nitrobenzolu w wodzie przekroplonej, niekiedy przez dodanie jeszcze roztworu kwasu cyanowodorowego lub wprost przez rozcieńczenie wodą.

1. Roztwór nitrobenzolu i cyanowodoru w wodzie przekroplonej, zastępujący naturalną wodę wawrzyno-wiśniową, można

odróżnić w sposób następujący: po zubożeniu badanej wody i dodaniu roztworu azotanu srebrowego strąca się cyanowodór; do przesączu dodaje się chloroformu i wstrząsa; chloroform zabiera nitrobenzol, który po wyparowaniu chloroformu rozpuszcza się w kilku kroplach spirytusu; do tego roztworu dodaje się trochę kwasu solnego i kawałek metalicznego cynku; utworzony wodór redukuje po kilku minutach nitrobenzol do aniliny, która z podchlorynem sodowym zabarwia się na fioletowo-czerwono.

2. Zafałszowanie wody wawrzyno-wiśniowej przez rozcieńczenie wodą przekroploną i dodanie roztworu cyanowodoru wykrywa się na tej podstawie, że w naturalnej wodzie, otrzymanej z liści, znajduje się cyanowodór i aldehyd benzoesowy w stałym stosunku, wyrażającym się liczbą  $\frac{\text{aldehyd benzoesowy}}{\text{cyanowodór}} = 3,93$ .

Również stosunek cyanowodoru wolnego do związanego powinien być jak 1 : 5. Naruszenie tej równowagi wskazuje na pochodzenie produktu. Należy więc oznaczyć ilość cyanowodoru i aldehydu benzoesowego.

Według Tiffena oznaczanie ilości aldehydu benzoesowego polega na tworzeniu się blaszek krystalicznych benzylideno-aminoantypiryny działaniem aldehydu benzoesowego na melubrynę (sól sodowa kwasu phenyl-dimethyl-pyrazolon-amino-sulfonowego).

Do 30 cm<sup>3</sup> wody badanej dodaje się roztworu 1 g. melubryny w 3 cm<sup>3</sup> wody. Po kilku minutach płyn zaczyna mętnieć i tworzą się kłaczkki krystaliczne. Po dwóch dniach, gdy reakcja jest skończona, zbiera się na sączku kryształki, przemywa, suszy i waży. 0.277 g. otrzymanego związku odpowiada 0.1009 aldehydu benzoesowego.

3. Odróżnienie wody naturalnej wawrzyno-wiśniowej od wody naturalnej gorzkich migdałów jest trudne. Przedewszystkiem jest pomiędzy nimi bardzo subtelna różnica w zapachu, która przy wprawie może być dokładną wskazówką.

Jeżeli do wody gorzkich migdałów dodać kilka kropeł chlorku złota, to po 7 — 8 godzinach płyn żółty odbarwia się, podczas gdy woda wawrzyno-wiśniowa nie traci zabarwienia.

Przechowywać wodę wawrzyno-wiśniową należy w butelkach pełnych, dobrze zamkniętych i miejscu ciemnym. Do ciągłego użycia w aptekach należy nalewać ją do butelek mniej więcej 100 gramowych ze szkła żółtego. W butelkach źle zamkniętych i wystawionych na światło woda traci szybko cyanowodór; strata nawet po kilku tygodniach może wynosić 90%. W każdym razie należy sprawdzać ilość cyanowodoru w wodzie dość często.

Przepisywać wody wawrzyno-wiśniowej nie można z wieloma środkami. Przedewszystkiem roztwór z morfiną mąci się zaraz następuje rozkład i wydziela się osad krystaliczny; wytwarza się oksydymorfina pod wpływem wspólnego działania powietrza,

światła i innych czynników. Również z innymi alkaloidami jak atropina, pilokarpina, sparteina i in. tworzy się osad.

W roztworze chlorku kokainy w wodzie wawrzyno-wiśniowej tworzy się męt a nawet osad, który można usunąć przez dodanie podczas przyrządzania nieco wody wapiennej.

Ezeryna zabarwia roztwór w wodzie wawrzyno-wiśniowej na czerwono, nie tworząc osadu.

Z melubryną tworzy się osad krystaliczny, blaszkowaty. Z arrhenalem, kakodylanem sodowym — zmętnienie, które można usunąć przez dodanie połowy ilości powyższych związków kwasu cytrynowego. Poprawiać w ten sposób można tylko wtedy, gdy roztwór jest podawany p e r o s, roztworów takich do podskórnych zastrzykiwań przyrządzać nie można.

Dwuwęglan sodowy, będzwinian sodowy i boraks tworzą w wodzie wawrzyno-wiśniowej osad żółty.

Nie można przepisywać wody wawrzyno-wiśniowej z kalomelem, gdyż tworzy się wtedy cyanek rtęciawy, nieco rtęci metalicznej i chlorowódór.

### Aqua Aurantii florum.

Syn.: A q u a N a p h a e, Hydrolaum floris Citri vulgaris.

Florum Aurantii (Citrus bigaradia De C.) recentium 1000 g.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

ut fiant . . 2000 g.

Kwiaty pomarańczowe powinny być rozwinięte i świeżo zebrane. Z 1 cz. kwiatów otrzymuje się 2 cz. wody pomarańczowej, i taką nazywamy wodą podwójną, z 1 cz. kwiatów otrzymane 1½ cz. wody pomarańczowej nazywamy wodą potrójną, a z 1 cz. kwiatów 1 cz. wody pomarańczowej — wodą pojedynczą.

W celu otrzymania wody pomarańczowej zwykłej należy odpowiednio rozcieńczyć wodą przekroploną.

Wodę z kwiatów pomarańczowych wyrabia się w południowej Francji.

W razie niemożności przedestyłowania wszystkich kwiatów odrazu, przeznaczonych do tego, przechowują je w zamkniętych naczyniach przerobione na papkę z solą w ilości ¼ ich ciężaru. W razie potrzeby odpowiednią ilość papki przenosi się do alembika i destyluje z parami wodnymi. Woda pomarańczowa otrzymana z kwiatów świeżych jest jednak w zapachu przyjemniejsza.

Woda pomarańczowa jest przezroczysta lub zaledwie opalizująca, bezbarwna, zapach posiada przyjemny, smak cokolwiek gorzkawy. Odczyn ma słabo kwaśny z powodu tworzenia się podczas

destylacji małych ilości kwasu octowego i z tego powodu nie można przechowywać jej w naczyniach metalowych.

W celu zafałszowania destylują nieraz wodę z liści pomarańczowych albo mieszaniny liści i kwiatów. Odróżnić można jednak po zapachu mniej przyjemnym i słabszym. Z prób chemicznych najbardziej polecana jest następująca: odczynnik składa się z 20 g kwasu azotowego, 10 g kwasu siarkowego i 30 g wody przekroplonej; 2 cz. tego odczynnika miesza się z 5 cz. wody badanej, wtedy zabarwia się na różowo, gdy woda jest z kwiatów, a nie zabarwia się, gdy jest z liści. Próba ta nie daje wyniku, gdy woda jest mieszana z kwiatów i liści, lub gdy jest przechowywana dłużej niż 2 lata.

Odczynnik *Virona* daje pewne wskazówki: woda z kwiatów daje osad różowy (mięśny), z liści osad kasztanowaty.

Punkt zamarzania wody z kwiatów wynosi — 0.05°, a z liści — 0.03°.

Wogóle trudno jest odróżnić dobrze zafałszowaną wodę pomarańczową od otrzymanej z kwiatów właściwych, dla tego rządy krajów, w których wyrabiają wodę pomarańczową, wydały rozporządzenie obowiązujące fabrykantów do wypisywania na naczyniach, zawierających tę wodę przeznaczoną do handlu, jakiego ona jest rodzaju, t. j. czy jest sporządzona z samych kwiatów, czy z liści, czy też z mieszaniny kwiatów i liści. Rozporządzenia te są do dzisiaj najpewniejszą rękojmią dla kupujących otrzymania żadanego produktu.

Wodę pomarańczową należy przechowywać w butelkach żółtych, wyjałowionych, dobrze zamkniętych.

### Aqua Cinnamomi.

Olei Cinnamomi . . . . .	1 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	99 "
Aquae destillatae tepidae 35° — 40° . . . . .	999 "

ut fiant . . 1000 g.

Olejek cynamonowy rozpuszcza się w spirytusie i roztwór ten miesza dokładnie, wstrząsając, z wodą ciepłą. Po kilku dniach należy przesączyć.

Wodę cynamonową otrzymuje się również przez destylację. Na 10 cz. cynamonu nalewa się 10 cz. spirytusu i pozostawia na 12 godzin. Po upływie tego czasu poddaje się destylacji z parami wodnymi, zbierając 100 cz. destylatu.

Woda cynamonowa jest z początku mętna, po pewnym czasie wyjaśnia się; c. wł. posiada 0.96 — 0.98.

Woda cynamonowa przechowywana przez czas dłuższy przy dostępie powietrza żółknie.



**Aqua Foeniculi.**

Olei Foeniculi . . . . .	1 g.
Talci . . . . .	10 "
Aquae destillatae tepidae 35° — 40° . . . . .	999 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Olejek koperkowy rozciera się z łożkiem i następnie wstrząsa z wodą ciepłą. Po kilku dniach przesącza się.

Woda koperkowa jest prawie przezroczysta.

**Aqua Menthae piperitae.**

Olei Menthae pip. . . . .	1 g.
Talci . . . . .	10 "
Aquae destillatae tepidae 35° — 40° . . . . .	999 "
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Olejek miętowy rozciera się z łożkiem i następnie wstrząsa z wodą ciepłą. Po kilku dniach przesącza się.

Woda miętowa jest prawie przezroczysta.

**Aqua Rosae.**

Olei Rosarum . . . . .	4 gttts.
Aquae destillatae tepidae 35° — 40° . . . . .	1000 g.
	<hr/>
ut fiant . . . . .	1000 g.

Olejek różany wstrząsa się przez czas dłuższy z wodą ciepłą, po ochłodzeniu przesącza się.

Woda różana jest prawie przezroczysta.

**SPIRITUS — SPIRYTUSY.**

Do działu tego należą spirytusy, otrzymane drogą destylacji czy to z surowców roślinnych, czy też z pewnych związków chemicznych. Niektóre spirytusy, destylowane dotychczas z surowców roślinnych, zawierających olejki lotne, otrzymuje się obecnie przez rozpuszczenie odnośnych olejków w spirytusie czystym i w ten sposób przyrządzone spirytusy zostały również umieszczone w tym dziale:

Spirytusy, otrzymane drogą destylacji z surowców roślinnych, zawierają wszystkie składniki lotne, zawarte w surowcach, z któ-

rych zostały przyrządzone. Są one podobne do wód destylowanych, szczególnie spirytusowych, odróżniają się tylko ilością zawartego spirytusu.

Spirytusy, do których użyto jednego surowca, nazywamy prostymi, przyrządzone z wielu surowców złożonymi.

Spirytusy powyższe są przetworami trwałymi, jednakże powinny być przechowywane w butelkach dobrze zamkniętych i zdala od światła.

Spirytusy są bezbarwne i posiadają zazwyczaj zapach przyjemny, który występuje wyraźniej po dodaniu wody, smak ostry.

### Spiritus Aetheris nitrosi.

Syn.: Spiritus Nitri dulcis.

Acidi nitrici p. s. 1.145	1.148	. . . . .	37.5 g.
Spiritus Vini 90°		. . . . .	150 "
			<hr/>
		ut fiant . .	100 g.

Na powierzchnię kwasu azotowego nalewa się ostrożnie 62.5 g spirytusu i pozostawia się bez mieszania na przeciąg 2-ch dni. Następnie przelewa się do retorty szklanej i destyluje do odbieralnika, w którym znajduje się 62.5 g spirytusu. Destylację przerywa się wtedy, gdy w retortce pojawiają się żółte dymy. Destylat zobojętnia się tlenkiem magnezowym i po 24 godzinach mieszaninę poddaje się ponownie destylacji na kąpeli wodnej, przyczem do odbieralnika wlewa się 25 g spirytusu. Destylację przerywa się wtedy, gdy w odbieralniku będzie 103 g plynu. Spirytus azotawo eteryczny czyli roztwór spirytusowy azotynu ctylowego, zwany także spirytusem słodkim, jest płynem przezroczystym, bezbarwnym lub żółtawym, zapachu eterycznego i smaku słodkiego, piekącego; z wodą miesza się w każdym stosunku.

C. wł. 0.835 — 0.845.

2 cm<sup>3</sup> roztworu siarkanu żelazawego miesza się z 2 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego i do tego dolewa ostrożnie, aby się płyny nie zmieszały, 2 cm<sup>3</sup> spirytusu azotawo-eterycznego, w miejscu zetknięcia się płynów tworzy się brunatna obrączka.

Mieszanina 10 cm<sup>3</sup> przetworu z 0.2 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu ługu potasowego nie powinna zmieniać papierka lakmusowego niebieskiego na różowy.

### Spiritus Anisi.

Ph. Austr.

Fructus Anisi vulgaris pulv. Nr. 6	. . . . .	250 g.
Spiritus Vini 90°	. . . . .	750 "
Aquae	. . . . .	q. s.
		<hr/>
	ut fiant . .	1000 g.

Anyż sproszkowany wytrawia się przez 12 godzin a następnie poddaje destylacji z parami wodnymi i zbiera 1000 g destylatu.

Spirytus anyżowy jest bezbarwny, przezroczysty, zapachu i smaku anyżowego.

C. wł. 0.895 — 0.905.

### Spirytus Anisi.

Ph. Americ.

Olei Anisi . . . . .	100 cm. <sup>3</sup>
Spirytus Vini 95° . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant 1000 cm. <sup>3</sup>

### Spirytus Carvi.

Ph. Austr.

Fructus Carvi pulv. Nr. 6 . . . . .	250 g.
Spirytus Vini 90° . . . . .	750 "
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Owoce kminu sproszkowanego wytrawia się przez 12 godzin, poddaje destylacji z parami wodnymi i zbiera 1000 g destylatu.

Spirytus kminkowy jest bezbarwny, przezroczysty, zapachu i smaku właściwego.

C. wł. 0.895 — 0.905.

### Spirytus Juniperi.

Ph. Germ.

Olei Juniperi . . . . .	3 g
Spirytus Vini 90° . . . . .	747 "
Aquae destillatae . . . . .	250 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

Olejek jałowcowy rozpuszcza się w spirytusie, dolewa wody, silnie wstrząsa i po kilku dniach przesącza.

Spirytus jałowcowy jest bezbarwny, przezroczysty, posiada zapach właściwy jałowcu.

C. wł. 0.877 — 0.881.

### Spirytus Melissaecompositus.

Olei Citronellae . . . . .	13 gtts.
" Macidis . . . . .	12 "
" Cinnamomi . . . . .	5 "
" Caryophyllorum . . . . .	5 "
Spirytus Vini 90° . . . . .	750 g.
Aquae destillatae . . . . .	250 "
	<hr/>
	ut fiant 1000 g.

C. wł. 0.877 — 0.881.

## OLEA AETHEREA -- OLEJKI LOTNE.

Olejki lotne albo eteryczne są to połączenia, znajdujące się głównie w świecie roślinnym, rzadziej zwierzęcym i odznaczające się określonymi własnościami fizycznymi. Ciała te posiadają zapach silny a mimo, że ich punkt wrzenia jest wysoki, są lotne nawet w zwykłej temperaturze, silnie załamują światło, łatwo rozpuszczają się w spirytusie, eterze, chloroformie, siarczku węgla, benzynie, mało w wodzie, udzielając jej swego zapachu.

Olejek lotny znajduje się w bardzo wielu rodzinach roślin, ale szczególnie dużo go zawierają Umbeliferae, Zingiberaceae, Aurantiaecae i in. Znajduje się on w specjalnych zbiornikach, w komórkach, zwanych gruczołami albo w postaci drobniutkich kropelek w protoplazmie komórek (np. w płatkach kwiatowych). Przeważnie tylko w jednym organie znajduje się olejek, np. w kwiatach, liściach. Zdarza się jednak, że wszystkie organy roślinne zawierają go, wtedy olejek znajdujący się np. w korzeniu może się różnić od zawartego w liściach. Tak np. olejek z owoców jałowca jest zupełnie odmienny od olejku z drzewa jałowcowego.

W *Cinnamomum ceylanicum* olejek z liści zawiera eugenol, olejek z kory aldehyd cynamonowy, a olejek z korzenia kamforę.

Olejki lotne są płynne i stałe. Olejki stałe nazywamy kamforami; część krystaliczną, wydzielającą się po oziębieniu olejków lotnych, nazywamy *stearoptenem*, pozostałą zaś część płynną *elaoptenem*. Są to nazwy już zapomniane. Elaopteny zawierają węglowodory, zaś stearopteny składają się ze związków, zawierających tlen.

Olejki lotne można podzielić na kilka grup:

1. Olejki nie zawierające tlenu w swoim składzie, zwane *terpenami*, lub kamfenami; składają się przeważnie z węglowodorów wzoru  $(C_5H_8)_n$  oraz z małych ilości składników olejków lotnych, zawierających tlen (olejek terpentynowy, cytrynowy, bergamotowy, rozmarynowy, lawendowy i in.).

2. Olejki lotne, zawierające w swoim składzie tlen. Przeważnie są to związki, mające budowę alkoholów, fenolów, aldehydów, ketonów. W olejku miętowym znajduje się alkohol — mentol, w olejku goździkowym fenol — eugenol, w olejku anyżowym — ester fenylowy. (Olejek różany, miętowy, gorzkich migdałów i in.).

3. Olejki lotne, zawierające azot i siarkę, znajdują się w roślinach, należących do rodziny krzyżowych. (Olejek gorczyczny, czosnkowy i in.).



Bardzo trudno jest ustalić klasyfikację olejków lotnych, ponieważ są one mieszaninami niestawami. Można ogólnie również dzielić je na olejki lotne gotowe w roślinach i tworzące się dopiero podczas destylacji.

Związki, wchodzące w skład olejków lotnych, dzielimy na następujące grupy chemiczne:

1. **Węglowodory**. Do tej grupy należą węglowodory wzoru  $(C_5H_8)_n$ , które otrzymały nazwę **terpenów**. Większość z nich nie posiada jednak silnego zapachu: pinen, kamfen, fenchen, felandren, limonen, dipenten, silwestren, karwestren, terpinen i terpinolen. Oprócz tego terpeny polimeryczne: paczulen, karyofilen, kadinen jako półtora terpeny  $C_{15}H_{24}$  i wielokrotne terpeny  $C_{10}H_{16}$ . (Ol. Terebinthinae, Angelicae, Phelandri, Zingiberis, Humuli lupuli, Elemi, Piperis nigri, Cubebae, Copahu, Juniperi, de Cedro).

2. **Cyneol** — Ol. Eucalypti, Cardamomi, Cinae, Zedoariae.

3. **Alkohole** — terpineol, borneol, mentol, linalol, geraniol (Ol. Valerianae, Lavandulae, Neroli, Bergamottae, Geranii, Rosae, Citronellae, Menthae pip., Santali).

4. **Aldehydy** — aldehyd kwasu cynamonowego, citral, citronelal (Ol. Amygdal. amar., Eucalypti, Cinnamomi, Melissa, Citri, Aurantior.).

5. **Ketony** — kamfora, fenchon, menton, karwon, tujon (Ol. Iridis, Carvi, Menthae crisp., Foeniculi, Absinthi, Salviae).

6. **Fenole** — eugenol, tymol, karwakrol, chawikol i **eter fenolowe** — anetol, metyloeugenol (Ol. Thymi, Serpylli, Origanum, Caryophylli, Anisi, Anisi stel., Basilici, Sassafras).

7. **Kwasy** — mrówkowy, kozłkowy, octowy.

8. **Estry alkoholowe** — octan cynamonowy, octan geraniowy, octan bornyowy.

9. **Związki zawierające siarkę** (Ol. Sinapis, Alii, Asa foetidae, Cochleariae).

10. **Produkty utlenienia olejków lub ich składników** — kwas cynamonowy, wanilina.

11. **Związki nieznanne** (Ol. Arnicae, Artemisiae, Cascarillae, Galbani, Guajaci, Hysopi, Jaborandi, Myrrhae, Theae).

Olejki lotne otrzymuje się przeważnie przez destylację, rzadziej przez wyciąganie (maceratio) i przez wytłaczanie.

Przez wytłaczanie otrzymuje się olejki z rutowatych: pomarańczowy, cytrynowy, bergamotowy. Wytłaczanie odbywa się przeważnie ręcznie ze skórek owocowych.

Wytrawianie polega na własności tłuszczów i olejów tłustych wchłaniania olejków kwiatowych. Tłuszcz, nasiąknięty zapachem,

wykłóca się ze spirytusem mocnym, do którego przechodzi olejek. Można z takiego wyciągu otrzymać go przez oddestylowanie alkoholu w próżni.

Przez destylację otrzymuje się olejki lotne w przyrządach, złożonych z kotła, w którym się wywiązuje para wodna pod ciśnieniem  $\frac{1}{3}$  atmosfery, z alembika, do którego wkłada się rozdrobniony surowiec i z chłodnicy. Para wodna, wywiązana w kotle pod ciśnieniem przechodzi przez części roślinne, ochładza się w chłodnicy i skroplona spływa do odbieralnika, którym jest butelka florentyjska (v. str. 117).

Butelka florentyjska jest tak urządzona, że gdy destylat zbiera się w niej, to dzieli się na 2 warstwy: niższa jest wodą, a wierzchnia olejkami lotnymi; woda doszedłszy do pewnego poziomu wypływa przez rurkę boczną, idącą w górę z boku od dna, a warstwa górna w butelce pozostaje. Woda wciąż wypływa, a warstwy olejkowej przybywa w butelce.

Farmakopea przepisuje następujące próby dobroci olejków: a) kropla olejku lotnego, puszczona na bibułę, nie powinna tworzyć plamy tłustej, nierozpuszczalnej w spirytusie. Plama na bibule powinna po ogrzaniu zniknąć. Jeżeli nie znika, to olejek zanieczyszczony jest olejami tłustymi.

b) Kawałek chlorku wapniowego stopionego wielkości grochu z 2 cm<sup>3</sup> olejku lotnego nie powinien stać się mazistym lub rozpląnąć się, co by wskazywało na obecność wody.

c) Krople olejku puszcza się na bibułę i bada węchem kilka razy. Składniki olejku ulatniają się nie jednakowo szybko, więc kolejno można powonieniem rozpoznać pewne niewłaściwości badanego olejku.

d) Kawałek bibuły wielkości mniej więcej 2 cm<sup>2</sup> napaja się 2-ma kroplami olejku lotnego. Bibułę taką wkłada się do parowniczkę małej, którą stawia się znowu do dużej parownicy o średnicy 20 cm. Bibułę zapala się i zaraz nakrywa odwróconą zlewką pojemności mniej więcej 1 L., tak dobraną, aby mieściła się w parownicy większej. Po spaleniu opłukuje się ściany zlewki 10 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, przesącza i po zakwaszeniu kilkoma kroplami kwasu azotowego dodaje roztworu azotanu srebrowego. Nie powinno powstawać zmętnienie, a nawet opalescencja do 5 minut.

Dobrze jest dla kontroli robić równocześnie tę samą próbę z bibułą bez olejku. Nie potrzeba dodawać, że użyte naczynia powinny być dokładnie popłukane wodą przekroploną.

e) Do próbówki suchej wlewa się 1 cm<sup>3</sup> olejku, zatyka luźno watą, na której umieszczono kryształek fuksyny i ogrzewa na małym płomieniu do wrzenia.

Jeżeliby miejsce, gdzie znajdował się kryształek fuksyny, zabarwiło się na czerwono, olejek zawierałby alkohol.

Przechowywać należy olejki lotne w miejscu ciemnym w dobrze zamkniętych naczyniach.

Szczegółowsze dane otrzymywania i badania olejków lotnych znajdzie czytelnik w książce dr. H. Ruebenbauera p. n. „Olejki eteryczne”.

**Oleum Angelicae.** Olejek dzięgłowy otrzymuje się z korzenia arcydzięglu lekarskiego, *Archangelica officinalis* Hoffman.

Olejek dzięgłowy jest płynem brunatnawo-żółtej barwy, zapachu silnego pieprzowego i smaku korzennego; jest optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 16^\circ - + 41^\circ \right)$$

C. wł. 0.848 — 0.913.

1 cm<sup>3</sup> olejku powinien rozpuścić się w 6 cm<sup>3</sup> spirytusu 90° zaledwie nieznacznym zmętnieniem.

**Oleum Anisi.** Olejek anyżowy, otrzymany z owoców anyżu zwykłego, *Pimpinella anisum* Linné, jest płynem lub masą krystaliczną, barwy jasno-żółtej, zapachu korzennego właściwego i smaku słodkawego; jest optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 0.6^\circ - - 2^\circ \right)$$

C. wł. 0.979 — 0.989; punkt zamarzania 15° — 19°.

1 cm<sup>3</sup> olejku winien rozpuścić się w 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%. Roztwór nie zmienia papierka lakmusowego. Po dodaniu 7 cm<sup>3</sup> wody i 3 kropeł roztworu chlorku żelazowego (1 + 9) nie powinno występować zabarwienie fioletowe (fenol).

5 cm<sup>3</sup> olejku wstrząsa się z 5 cm<sup>3</sup> wody, do której dodano 1 kroplę rozcieńczonego kwasu solnego. Po odstaniu do warstwy wodnej dodaje się 3 krople roztworu siarczku sodowego, nie powinno powstawać zabarwienie ciemne (ołów, miedź).

**Oleum Aurantii pericarp.** Olejek pomarańczowy otrzymany ze świeżej osłonki owocowej cytrynowca pomarańczy, *Citrus Aurantium*, jest przezroczysty, posiada zapach właściwy, przyjemny, smak gorzkawy; jest optycznie czynny, skręca światło na prawo

$$\left( \alpha_D^{20} = + 96^\circ - + 98^\circ \right)$$

C. wł. 0.848 — 0.852.

W 5 cz. spirytusu 90% rozpuszcza się na płyn przezroczysty.

**Oleum Bergamottae.** Olejek bergamotowy otrzymany z *Citrus Aurantium* L. subspec. *Bergamia*, posiada barwę zieloną, zapach bardzo przyjemny, właściwy, smak gorzki; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 8^\circ - + 22^\circ \right)$$

C. wł. 0,881 — 0,888.



Olejek bergamotowy rozpuszcza się w równej objętości spirytusu 90%-go i w 1 — 2 objętościach spirytusu 80%-go.

2 g. olejku bergamotowego miesza się z 20 cm<sup>3</sup> ½-norm. ługu potasowego i po zastosowaniu chłodnicy zwrotnej ogrzewa przez ½ godziny do zawrzenia. Po ochłodzeniu dodaje się 100 cm<sup>3</sup> wody i miareczkuje ½-norm. kwasem siarkowym po dodaniu fenolftaleiny, aż do zniknięcia zabarwienia różowego.

Powinno się zużyć nie więcej niż 12,6 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego, co odpowiada najmniejszej zawartości 36% estru.

**Oleum Cajeputi** (Syn.: *O. l. C a j u p e t i*). Olejek kajuputowy otrzymany z czarnobieli białodrzewnego, *Melaleuca minor* Smith, jest bezbarwny albo żółtawy, odczynu obojętnego lub lekko kwaśnego, smaku piekącego, chłodzącego.

C. wł. 0.920 — 0.930.

Rozpuszcza się w równej objętości spirytusu 80%-ego, w spirytusie 95%-ym i kwasie octowym w każdym stosunku.

**Oleum Calami**. Olejek tatarakowy otrzymany z kłączy tataraku pospolitego, *Acarus Calamus* L. jest płynem gęstawym, brunatno-żółtym, zapachu właściwego, korzennego, smaku gorzkiego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 9^\circ - + 31^\circ \right)$$

C. wł. 0.954 — 0.965.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 0.5 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%.

**Oleum Carvi**. Olejek kminkowy, otrzymany z owoców kminku, *Carum Carvi* L. jest bezbarwny, z czasem przybierający barwę żółtą, posiada zapach i smak przyjemny, korzenny; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 70^\circ - + 81^\circ \right)$$

C. wł. 0.903 — 0.915.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 1 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-ego. Olejek kminkowy zawierać winien 50% karwonu.

**Oznaczenie ilości karwonu.** Do kolbki pojemności 100 cm<sup>3</sup> z podziałkami na 1/10 cm<sup>3</sup> z szyją 16 cm. długości i średnicy 0.8 cm. odmierza się 5 cm<sup>3</sup> olejku i 50 cm<sup>3</sup> świeżo sporządzonego 40%-go roztworu siarczynu sodowego i 4 krople roztworu fenolftaleiny i ogrzewa na kąpieli wodnej, silnie wstrząsając. Tworzący się wodorotlenek sodowy zobojętnia się od czasu do czasu rozcieńczonym kwasem octowym aż do czasu, gdy po powtórnem ogrzaniu i po dodaniu roztworu siarczynu sodowego nie będzie płyn zabarwiał się na czerwono.

Przez dodanie roztworu podsiarczynu sodowego podnosi się nie związany olejek do szyi kolbki; warstwa nie związanego olejku winna wynosić 2.5 cm. po ochłodzeniu, co odpowiada 50% karwonu.

**Oleum Caryophylli.** Olejek z pierni goździkowej, *Jambosa Caryophyllus* Niedenzu jest prawie bezbarwny albo żółtawy, brunatniejący na powietrzu, posiada zapach charakterystyczny, korzenny i smak piekący; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -1.6^\circ \right)$$

C. wł. 1.039 — 1.065.

1 cm<sup>3</sup> rozpuszcza się w 2 cm<sup>3</sup> spirytusu 70%-go.

0.5 cm<sup>3</sup> olejku wstrząsa się z 10 cm<sup>3</sup> wody, ogrzanej do 50°, papierek lakmusowy nie powinien czerwienić.

Jeżeli do roztworu wodnego dodać 2 krople roztworu chlorku żelazowego (1 + 9), nie powinno zabarwiać się na niebiesko-fioletowo, najwyżej szaro-zielono.

Olejek goździkowy zawiera 80 — 96% vol. eugenolu.

Oznaczenie ilości eugenolu. Do 5 cm<sup>3</sup> olejku goździkowego dodaje się w kolbce, opisanej przy oznaczaniu karwonu, 70 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego ługu sodowego (3%) i ogrzewa przez 15 minut na kąpeli wodnej wrzącej, często i mocno wstrząsając. Następnie dolewa się tyle nasyconego na zimno roztworu chlorku sodowego, aby nie związany olejek podniósł się do szyi kolby, uważając na to, aby przyległe do szkła kropelki olejku połączyły się razem i dając czas na spłynięcie olejku na powierzchnię.

Ilość olejku na powierzchni płynu powinna wynosić nie więcej niż 1 cm<sup>3</sup> i nie mniej niż 0.2 cm<sup>3</sup>, co odpowiada 80 — 96% eugenolu.

Otrzymywanie eugenolu. 500 g. goździków (*Caryophylli*) sproszkowanych Nr. 3 poddaje się destylacji z parami wodnymi. Najpierw przechodzi ta część, która jest lżejsza od wody (*Caryophyllen*), następnie przechodzi do odbieralnika cięższy eugenol, który spada na dno. Czasami rozdził ten nie jest wyraźny i obok spadających na dno kropel tworzy się zawiesina.

Gdy już nic nie przechodzi do odbieralnika, dodaje się do destylatu soli kuchennej w ilości 25 g. na każde 100 cm<sup>3</sup> i wytrząsa płyn z nisko wrzącym eterem naftowym tak długo, aż ten nie przyjmuje już wcale eugenolu.

Eter naftowy oddestylowuje się aż do 100 cm<sup>3</sup> i roztwór ten olejku goździkowego wytrząsa trzy razy z 75 cm<sup>3</sup> 5%-ego roztworu NaOH. Eter naftowy zawiera teraz głównie *caryophyllen*. Ten ostatni można przechowywać, i jeżeli wielokrotnie przygotowywano eugenol, — połączone produkty uboczne wspólnie przerabiać na *caryophyllen*.

Roztwór połączenia eugenolu z sodem wytrząsa się zaraz dwa razy z 30 cm<sup>3</sup> eteru naftowego, potem zakwasza rozcieńczonym H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (oblicza się ilość, którą mamy dodać) i zaraz znowu lekko alkalizuje roztworem węgla sodu. Płyn wytrząsa się teraz z eterem naftowym tak długo, aż ten nic już nie przyjmuje, ten ostatni oddestylowuje się, a otrzymany eugenol rektyfikuje w próżni.

Wydajność: 54 — 55 g.

Próba na czystość: Płyn bezbarwny, nieaktywny;  $n_D = 1,542$ ; gęstość w  $t^\circ 18,5^\circ = 1,0630$ ; punkt wrzenia  $253^\circ$  przy częściowym rozkładzie.

**Oleum Chenopodii anthelmintici.** Olejek z komosy wonnej, *Chenopodium ambrosioides* L. varietas *anthelminticum* jest bezbarwny albo żółtawy, zapachu przenikającego i smaku gorzkawego, piekącego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20^\circ} = -4^\circ - -9^\circ \right)$$

C. wł. 0.958 — 0.985.

Olejek z komosy zawiera około 60% askaridolu.

1 cm<sup>3</sup> olejku ogrzewa się w próbówce na ogniu przez minutę do zawrzenia — w razie obecności około 60% askaridolu powstaje zabarwienie ciemno-żółte.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się klarownie w 1 cm<sup>3</sup> mieszaniny z 4 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego i 1 cm<sup>3</sup> wody.

Olejek z komosy wonnej należy przechowywać oddzielnie.

Dawka najwyższa 0.5 g; dzienna 1 g.

**Oleum Cinnamomi.** Olejek cynamonowy z kory cynamonowca cejlońskiego, *Cinnamomum ceylanicum* Nees, jest jasno-żółty, zapachu przyjemnego, smaku ostrego, korzennego, słodkawego; optycznie czynny, skręca słabo na lewo.

$$\left( \alpha_D^{20^\circ} = -1^\circ \right)$$

C. wł. 1.018 — 1.035.

1 cm<sup>3</sup> olejku powinien rozpuścić się w 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 70%-ego.

Olejek cynamonowy zawiera 66 — 76% vol. aldehydu cynamonowego.

Oznaczenie ilości. Do 5 cm<sup>3</sup> olejku cynamonowego w kolbce z długą szyją, jak przy *Ol. Carvi*, dodaje się 5 cm<sup>3</sup> świeżo sporządzonego, przesączonego roztworu kwaśnego siarczynu sodowego i ogrzewa się na wrzącej kąpieli wodnej, często i mocno wstrząsając, aż to, co się z początku wydzieli, rozpuści się znowu. Następnie dolewa się powoli dalsze porcje roztworu po 5 cm<sup>3</sup> i postępuje jak wyżej, aż po dodaniu ostatniej porcji roztworu kwaśnego siarczynu sodowego już nic się nie będzie oddzielać. Dolewa się znowu tyle roztworu siarczynu, aby nie związany olejek podniósł się do szyi kolbki i spłynął na powierzchnię. Ilość olejku na powierzchni płynu powinna wynosić po ochłodzeniu nie więcej niż 1.7 cm<sup>3</sup> i nie mniej niż 1.2 cm<sup>3</sup>.

Otrzymywanie aldehydu cynamonowego. 100 g. olejku cynamonowego wstrząsa się silnie przez 2 — 3 minut z 200 g. 30%-go roztworu krystalicznego kwaśnego siarczynu sodowego, do



którego dodano 10 cm<sup>3</sup> kwasu octowego lodowego. Mieszaninę wkłada się zaraz do wody z lodem i od czasu do czasu wstrząsa. Po 2-ch godzinach odsąca się pod pompą, wyciska w bibule, miesza w moździerzu z eterem, znowu odsąca pod pompą i przemywa małą ilością eteru. Następnie krystalizuje się z alkoholu metylowego słabo zakwaszonego kwasem octowym lodowym, odsąca od kryształów pod pompą i przemywa alkoholem metylowym.

Połączenie aldehydu cynamonowego z kwaśnym siarczynem sodowym rozkłada się przez dodanie 250 cm<sup>3</sup> 5%-go roztworu węgla sodowego. Warstwę oleistą oddziela się w rozdzielaczu, przemywa porcjami po 20 cm<sup>3</sup> wody aż do obojętnego odczynu i suszy otrzymany aldehyd cynamonowy za pomocą bezwodnego siarkanu sodowego.

**Oleum Citri.** Olejek cytrynowy wyłoczony z naowocni cytryny lekarskiej, *Citrus medica* L. jest jasno żółty, zapachu cytryny, smaku przyjemnego, korzennego, gorzkawego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 55^\circ - + 65^\circ \right)$$

C. wł. 0.852 — 0.856.

1 cm<sup>3</sup> olejku cytrynowego rozpuszcza się w 12 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-go.

**Oleum Citronellae** (syn.: *O. Melissa e indicum*). Olejek citronellowy, otrzymany z palczatki nardu *Cymbopogon Winterianus* Jowitt, jest żółtawy, posiada zapach podobny do melissy i cytryny, smak piekący; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = - 3,5^\circ - + 1,7^\circ \right)$$

C. wł. 0.880 — 0.896.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 2 cm<sup>3</sup> mieszaniny z 4 cz. alkoholu absolutnego i 1 cz. wody; po dodaniu jeszcze 8 cm<sup>3</sup> tej mieszaniny płyn może lekko opalizować.

Olejek citronellowy zawiera najmniej 80% geraniolu.

**Oznaczenie ilości.** W kolbce do octoilowania (kolbka okrągła, jajowata pojemności 100 cm<sup>3</sup> z odszlifowaną rurką chłodzącą) utrzymuje się we wrzeniu przez 2 godziny 5 g olejku, 5 g bezwodnika kwasu octowego i 1 g bezwodnego octanu sodowego. Po ochłodzeniu dodaje się 20 cm<sup>3</sup> wody i mieszaninę ogrzewa na kąpieli wodnej przez 15 minut, często i silnie wstrząsając. Oddziela się olejek od wody w rozdzielaczu, przemywa wodą aż do odczynu obojętnego, odwadnia przez dodanie 1.5 g suchego siarkanu sodowego i przesącza. Odważa się 1.5 g tego octoilowanego olejku, dodaje 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 90°, dwie krople roztworu fenoltaleiny i miareczkuje ½ norm. roztworem spirytusowym ługu potasowego.

Następnie dodaje się 20 cm<sup>3</sup> ½ norm. roztworu spirytusowego ługu potasowego i przy zastosowaniu chłodnicy zwrotnej ogrzewa przez godzinę na kąpieli wodnej i po ochłodzeniu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenoltaleiny i miareczkuje ½ norm. kwasem solnym.

1.5 g olejku octoilowanego powinno zużyć najmniej 12.8 cm<sup>3</sup> spirytusowego ½ norm. roztworu ługu potasowego, co odpowiada 80% geraniolu.

**Oleum Eucalypti.** Olejek eukalyptusowy, otrzymany z liści rozdrębu, *Eucalyptus globulus* Labillardière, jest bezbarwny albo żółtawy, niekiedy zielonkawy, o zapachu kamforowym, smaku chłodzącym; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 1^\circ - + 15^\circ \right)$$

C. wł. 0.905 — 0.925.

1 cm<sup>3</sup> olejku silnie zmieszany z 1 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu fosforowego tworzy po pół godziny stałą lub półstałą masę krystaliczną.

Przy destylacji olejku powinno przedestylować się najmniej 50% w t<sup>o</sup> pomiędzy 170<sup>o</sup> a 185<sup>o</sup>.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 2 cm<sup>3</sup> eteru naftowego, dodaje 1 cm<sup>3</sup> roztworu nasyconego na zimno azotynu sodowego i następnie stale mieszając dodaje kroplami 1 cm<sup>3</sup> kwasu octowego, wtedy warstwa eterowa może najwyżej opalizować, ale nie powinny wydzielać się kłaczkowate kryształy albo zastygać na masę krystaliczną (felandren).

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się klarownie w 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 70%.

**O t r z y m y w a n i e e u k a l y p t o l u .** Frakcję olejku, otrzymaną przy destylacji w t<sup>o</sup> 170<sup>o</sup> — 185<sup>o</sup> silnie ochładza się i wprowadza suchy chlorowodór gazowy, aż powstanie masa krystaliczna. Otrzymane połączenie eukalyptolu z chlorowodorem C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O · HCl wyciska się silnie i rozkłada wodą na eukalyptol i kwas solny. Warstwę oleistą oddziela się w rozdzielaczu, przemywa wodą, suszy i przedestylowuje.

C. wł. 0.928 — 0.930; punkt zamarzania w t<sup>o</sup> 0<sup>o</sup>.

Zwilża się ściany próbówki eukalyptołem i wprowadza pary bromu, powstają kryształy ceglaste połączenia C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>Br<sub>2</sub>.

Eukalyptol miesza się klarownie z równą objętością parafiny płynnej (woda).

**Oleum Foeniculi.** Olejek koperkowy, otrzymany z owoców koperku, *Foeniculum vulgare* Miller, jest bezbarwny lub żółtawy, zapachu silnie korzennego, smaku z początku słodkiego, następnie gorzkiego, kamforowego.

C. wł. 0.960 — 0.970; punkt zamarzania niżej + 5<sup>o</sup>.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 0.5 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%.





**Oleum Juniperi.** Olejek jałowcowy, otrzymany z owoców jałowca pospolitego, *Juniperus communis* L., jest bezbarwny. żółtawy lub zielonkawy, zapachu właściwego, smaku piekącego gorzkawego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -1^\circ - 15^\circ \right)$$

C. wł. 0.856 — 0.876.

**Oleum Lavandulae.** Olejek lawandowy, otrzymany z kwiatów lawendy, *Lavandula spica* L., jest bezbarwny lub żółtawy, zapachu charakterystycznego, smaku gorzkawego, korzennego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -3^\circ - 9^\circ \right)$$

C. wł. 0.877 — 0.890.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 70%-go.

Olejek lawandowy zawierać winien najmniej 33,4% linalolu związanego w octan (CH<sub>3</sub> CO<sub>2</sub> C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>).

**Oznaczenie ilości:** Odważa się 1 g. olejku do kółki ze szkła twardego, dodaje 10 cm<sup>3</sup> spirytusowego ½ normalnego ługu potasowego, dołącza się chłodnicę zwrotną i ogrzewa na kąpeli wodnej przez ½ godziny, często mieszając. Po ochłodzeniu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenoltaleiny i miareczkuje ½ norm. roztworem kwasu solnego. Powinno się zużyć najmniej 3.4 cm<sup>3</sup> spirytusowego ½ norm. ługu potasowego po odliczeniu ilości zużytej na kwas solny.

1 cm<sup>3</sup> ½ normalnego ługu potasowego = 0.0981 g. linalolu, związanego w octan (wskaźnik fenoltaleina).

**Oleum Macidis** (syn.: *Ol. Myristicae aethereum*). Olejek muskatołowy lotny otrzymany z nasion albo osnówki, otaczającej nasienie muskatołowca, *Myristica fragrans* Houttuyn, jest bezbarwny lub żółtawy, smaku z początku przyjemnego następnie korzennego, ostrego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = +7^\circ - +30^\circ \right)$$

C. wł. 0,860 — 0,925.

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%.

**Oleum Menthae piperitae.** Olejek miętowy, otrzymany z liści mięty pieprzowej, *Mentha piperita* L., jest bezbarwny albo jasno żółtawy, zapachu rzeźwiącego, smaku piekącego następnie chłodzącego, nie gorzkiego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -20^\circ - -34^\circ \right)$$

C. wł. 0.895 — 0.915.

Olejek miętowy zawiera najmniej 50.2% mentolu.



**Oznaczenie ilości mentolu.** 5 g. olejku miętowego, 5 g bezwodnika kwasu octowego i 1 g bezwodnego octanu sodowego ogrzewa się w kolbce do octoilowania, przez godzinę utrzymując we wrzeniu.

Po ochłodzeniu dodaje się 20 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa na kąpieli wodnej przez 15 minut, często mieszając mocno.

Warstwę oleistą oddziela się w rozdzielaczu, przemywa wodą aż do odczynu obojętnego, wysusza przez dodanie 1.5 g. suchego siarkanu sodowego i przesącza.

Odważa się 1.5 g octoilowanego olejku, dodaje 3 cm<sup>3</sup> spirytusu 90% -go i 2 krople roztworu fenoltaleiny i miareczkuje spirytusowym 1/2 normalnym roztworem ługu potasowego. Następnie dodaje się 20 cm<sup>3</sup> spirytusowego 1/2 norm. ługu potasowego, łączy z chłodnicą zwrotną i ogrzewa na kąpieli wodnej przez godzinę i po ochłodzeniu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenoltaleiny, miareczkuje 1/2 norm. kwasem solnym.

Na każde 1.5 g octoilowanego olejku powinno się zużyć najmniej 8.5 cm<sup>3</sup> spirytusowego 1/2 norm. ługu potasowego, co odpowiada 50.2% mentolu.

**Mentol** otrzymuje się przez oziębienie olejku miętowego japońskiego, z którego się wydziela w postaci krystalicznej.

Mentol przedstawia się w postaci kryształków pryzmatycznych lub igiełkowatych, bezbarwnych, zapachu i smaku olejku; w t<sup>o</sup> 42° — 43° topi się; rozpuszcza się trudno w wodzie, łatwo w spirytusie, eterze i chloroformie.

**Oleum Neroli** (syn.: *Ol. Aurantii florum*. *Ol. Naphae*). Olejek otrzymany z świeżych kwiatów cytrynowca pomarańczy, *Citrus Aurantium*, jest bezbarwny lub żółtawy, posiada zapach bardzo przyjemny, smak słodkawy.

C. wł. 0.870 — 0.880

1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 1 — 2 cm<sup>3</sup> spirytusu 90° na płyn fluoryzujący.

**Oleum Pini Pumilionis.** Olejek kosodrzewinowy, otrzymany ze szczytów lub kończyn gałązek oraz młodych szyszek sosny kosodrzewiny, *Pinus Pumilio* Haenke przez destylację, jest bezbarwny, zapachu przyjemnego, balsamicznego, smaku gorzkiego.

C. wł. 0.865 — 875; wrze w t<sup>o</sup> 165°; w spirytusie rozpuszcza się całkowicie.

Olejku kosodrzewinowego używa się do wewnątrz i do wdychań.

**Oleum Pini foliorum.** Olejek sosnowy, otrzymywany przez destylację ze świeżych igieł sosnowych, *Pinus silvestris* L., jest bezbarwny, zapachu właściwego przyjemnego, smaku ostrego.

C. wł. 0.870 — 0.920; skręca światło spolaryzowane w prawo lub w lewo.

W 5 — 7 cz. spirytusu 90% rozpuszcza się i roztwór posiada odczyn obojętny lub słabo kwaśny.

Przy destylacji frakcja w t° 170° nie powinna być większa jak 45%, w przeciwnym razie byłaby domieszka olejku terpentynowego.

Należy przechowywać w miejscu ciemnym i chłodnym.

**Oleum Rosae.** Olejek różany otrzymuje się przez destylację płatków róży, *Rosa damascena* Miller, *Rosa gallica* L., *Rosa trigintipetala* Dieck. Składa się z części płynnej i twardego stearoptenu. Część płynna zawiera geraniol, citronellol i in.

Olej różany jest płynem przezroczystym, żółtawym, oleistym, który w t° + 18° — + 21° zaczyna od powierzchni mętnieć, zjawiają się kryształki igiełkowate i w t° + 5° zastyga na masę na pół przezroczystą. W spirytusie rozpuszcza się trudno, w eterze i chloroformie łatwo.

C. wł. w t° 30° — 0.836 — 0.863; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -1^\circ - -4^\circ \right)$$

1 cz. ochłodzonego do 0° olejku rozpuszcza się w 1 cz. chloroformu, następnie dodaje się 10 cz. spirytusu i ochładza, wtedy wydziela się stearopten w postaci krystalicznej.

Do wydzielonego stearoptenu dodaje się nieco spirytusu 70° i rozpuszcza się, poczem ochładza się do krystalizacji. Kryształy odciska się w bibule i bada ich punkt topliwości, który powinien wynosić 33°—35°. Gdyby punkt topliwości wynosił 45°, toby oznaczało domieszkę olbrotu.

**Oleum Rosmarini.** (Syn.: *O. l. Rosmarini*, *O. l. Anthos*). Olejek rozmarynowy otrzymany przez destylację liści rozmarynu, *Rosmarinus officinalis* L., jest bezbarwny albo żółtawy, zapachu kamforowego, smaku gorzkiego, chłodzącego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -5^\circ - +12^\circ \right)$$

C. wł. 0.895 — 0.915.

2 cm<sup>3</sup> olejku rozmarynowego rozpuszcza się w 0.5 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%-go.

**Oleum Santali.** Olejek sandałowy, otrzymuje się przez destylację drzewa sandałowca białego, *Santalum album* L., w Indjach. Olejek otrzymany z sandałowca zachodnio-indyjskiego służy do zafałszowania właściwego olejku sandałowego.

Olejek sandałowy jest płynem dość gęstym, bezbarwnym lub żółtawym, zapachu właściwego, smaku nieprzyjemnego, drapiącego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = -16^\circ - -21^\circ \right)$$

C. wł. 0.968 — 0.980. Przy destylacji olejek sandałowy nie powinien przechodzić niżej 275°.

1 cm<sup>3</sup> olejku powinien rozpuścić się w t° 20° w 5 — 7 cm<sup>3</sup> spirytusu 70% i roztwór po dodaniu większej ilości tego spirytusu powinien być przezroczysty.

Olejek sandałowy zawiera najmniej 90.3%  $\alpha$  i  $\beta$  santalolu.

Oznaczenie ilości santalolu. 5 g. olejku, 5 g bezwodnika kwasu octowego i 1 g stopionego octanu sodowego w kolbce do octoilowania utrzymuje się we wrzeniu przez godzinę. Po ochłodzeniu dodaje się 20 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa na kąpeli wodnej przez 15 minut, często i silnie wstrząsając. Następnie oddziela się w rozdzielaczu warstwę oleistą, przemywa wodą do odczynu obojętnego, obsusza przez dodanie 1.5 g suchego siarkanu sodowego i przesącza.

Odważa się 1.5 g otrzymanego przetworu, dodaje 3 cm<sup>3</sup> spirytusu, 2 krople roztworu fenolftaleiny i miareczkuje spirytusowym 1/2 norm. roztworem ługu potasowego. Następnie dodaje się 20 cm<sup>3</sup> spirytusowego 1/2 norm. roztworu ługu potasowego, dołącza chłodnicę zwrotną i ogrzewa na kąpeli wodnej przez godzinę, a po ochłodzeniu i dodaniu 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenolftaleiny miareczkuje 1/2 norm. kwasem solnym. Powinno się zużyć najmniej 10.5 cm<sup>3</sup> spirytusowego 1/2 norm. roztworu ługu potasowego, co odpowiada 90.3% santalolu.

**Oleum Sinapis.** Olejek gorczyczny lotny otrzymuje się podczas destylacji nasion gorczyicy czarnej, *Sinapis nigra*, z wodą. Z nasion gorczyicy powinien być wyłoczony uprzednio olej tłusty. Olejek gorczyczny otrzymuje się również syntetycznie.

Olejek gorczyczny jest bezbarwny lub żółtawy, zapachu octowego, przenikliwego, smaku silnie piekącego; na skórze wywołuje zaczerwienienie.

C. wł. 1.016 — 1.025; wrze w t° 148° — 152°; rozpuszcza się w połowie objętości spirytusu 90%.

Olejek gorczyczny zawiera najmniej 97% siarkocyanku alylu C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>.NCS.

Oznaczenie ilości siarkocyanku alylu. Do kolbki odważonej miarowej pojemności 50 cm<sup>3</sup> odważa się 1 g olejku i dopełnia do kreski spirytusem 90%. Odmierza się z tego roztworu 5 cm<sup>3</sup> do kolbki pojemności 100 cm<sup>3</sup> i miesza z 10 cm<sup>3</sup> amoniaku i 50 cm<sup>3</sup> 1/10 norm. roztworu azotanu srebrowego. Kolbkę przykrywa się

lejkkiem i ogrzewa przez godzinę na kąpeli wodnej. Po ochłodzeniu dolewa się wody do kreski, odmierza się z tego 50 cm<sup>3</sup>, dodaje 6 cm<sup>3</sup> kwasu azotowego i 5 cm<sup>3</sup> roztworu siarkanu amonowo-żelazowego i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  normalnym roztworem rodanku amonowego aż do czerwonego zabarwienia. Powinno się zużyć najmniej 9.8 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu azotanu srebrowego. Liczba ta powstała przez odjęcie od 25 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  norm. octanu srebrowego liczby zużytych cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  norm. roztworu rodanku amonowego.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$  n. roztworu azotanu srebrowego = 0.004956 g siarokocyanku alylu.

Olejek gorczyczny winien być przechowywany z ostrożnością w miejscu ciemnym, zamkniętym.

**Oleum Terebinthinae.** Olejek terpentynowy otrzymuje się przez destylację z parami wodnymi terpentyny gęstej (*Terebinthina communis*), pochodzącej z różnych gatunków sosny, *Pinus*. Olejek terpentynowy jest bezbarwny albo żółtawy, zapachu właściwego, smaku ostrego, gorzkiego; optycznie czynny, prawo lub lewo skrętny

$$\left( \alpha_D^{20} = + 15^\circ - - 40^\circ \right)$$

C. wł. 0.855 — 0.872.

Frakcja destylacji pomiędzy 155° a 165° powinna wynosić najmniej 80%, niżej 150° nie powinno nic przechodzić. Na powietrzu gęstnieje, 1 cm<sup>3</sup> olejku powinien rozpuścić się w 12 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%.

Do próbówki wrzuca się kawałek wielkości grochu wodorotlenku potasowego i dodaje 3 cm<sup>3</sup> świeżo przedestylowanego olejku terpentynowego; po 4-ch godzinach nie powinny zabarwić się na żółto brunatno ani wodorotlenek potasowy ani olejek.

1 g. olejku ogrzewa się na kąpeli wodnej w płaskiej parownicy porcelanowej przez 2 godziny — pozostałość powinna wynosić powyżej 0.03 g.

**Oleum Terebinthinae rectificatum.** Do 1 cz. olejku terpentynowego dodaje się 3 cz. ogrzanej do 50° wody wapiennej i przez 10 minut silnie wstrząsa, a po odstaniu wierzchnią warstwę olejku przesącza się przez suchy sącdek, destyluje i zbiera frakcję 155° — 162°.

Olej terpentynowy oczyszczony jest bezbarwny, zapach i smak ma przyjemniejszy niż olejek surowy.

C. wł. 0,855 — 0,865.

Olejek terpentynowy składa się przeważnie z pinenu, który jest przedstawicielem terpenów i znany jest jako pinen prawozwrotny, lewoczwrotny i optycznie nieczynny.



Olejek terpentynowy ulatnia się szybko, przechowywany w naczyniach źle zamkniętych, wystawionych na światło gęstnieje i oddziałuje na lakmus kwaśno.

Znane są różne gatunki olejków terpentynowych:

1. Olejek terpentynowy polski, pochodzący z sosny pospolitej, *Pinus silvestris*; posiada c. wł. 0,865, działa prawozwrotnie.
2. Olejek terpentynowy francuski, pochodzący z odmiany *Pinus Pinaster*; światło spolaryzowane skręca w lewo.
3. Olejek terpentynowy austriacki z modrzewia, *Pinus Laricio*.

2,5 g olejku terpentynowego rozpuszcza się w 20 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego, dodaje 3 krople roztworu fenoltaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{10}$  norm. roztworem ługu potasowego, którego najwyżej powinno się zużyć 0,3 cm<sup>3</sup>.

Po odparowaniu 2 g. olejku na płaskiej parownicy przez 2 godziny na kąpielii wodnej, może pozostać najwyżej 0,005 g.

**Oleum Thymi.** Olejek tymiankowy, otrzymany przez destylację z liści i kwiatów tymianku, *Thymus vulgaris* L., jest bezbarwny, czasami żółtawy lub czerwony; zapach i smak przyjemny, korzenny.

C. wł. 0,895; 1 cm<sup>3</sup> olejku rozpuszcza się w 3 cm<sup>3</sup> mieszaniny z 4 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego i 1 cm<sup>3</sup> wody.

Olejek tymiankowy zawiera najmniej 20% vol. tymolu i karwakuolu.

Oznaczenie ilości. 5 cm<sup>3</sup> olejku odmierza się do kolbki, opisanej przy *Ol. Carvi*, dodaje 50 cm<sup>3</sup> mieszaniny z 35 cm<sup>3</sup> ługu sodowego i 70 cm<sup>3</sup> wody i silnie skłóca. Następnie dodaje jeszcze tyle powyższej mieszaniny, aby olejek nie związany spłynął do szyi kolbki i pozostawia w spokoju aż olej spłynie całkowicie na powierzchnię. Warstwa olejku powinna wynosić najwyżej 4 cm<sup>3</sup>.

**Oleum Valerianae.** Olejek kozłkowy, otrzymany przez destylację z korzenia kozłka lekarskiego, *Valeriana officinalis* L., jest żółtawy a nawet brunatnawy, zapachu nieprzyjemnego, smaku gorzkiego; optycznie czynny

$$\left( \alpha_D^{20} = - 20^\circ - - 35^\circ \right)$$

C. wł. 0,955 — 0,999; liczba kwasowa do 19,6; liczba estrów 92,6 — 137,5.

1 cm<sup>3</sup> olejku powinien rozpuścić się, dając roztwór zaledwie opalizujący, w 2,5 cm<sup>3</sup> mieszaniny z 4 cm<sup>3</sup> alkoholu absolutnego i 1 cm<sup>3</sup> wody.

Oznaczenie liczby kwasowej. 1 g olejku rozpuszcza się w 10 cm<sup>3</sup> spirytusu 90%, dodaje kilka kropel roztworu fenolowego oznaczenia dodaje się jeszcze 20 cm<sup>3</sup> spirytusowego ½ n. ługu potasowego; powinno się zużyć najwyżej 0.7 cm<sup>3</sup> ½ n. ługu.

Oznaczenie liczby estrowej. Do płynu z powyższego oznaczenia dodaje się jeszcze 20 cm<sup>3</sup> spirytusowego ½ n. ługu potasowego, dołącza chłodnicę zwrotną i ogrzewa na kąpieli wodnej przez godzinę a po ochłodzeniu i dodaniu 1 cm<sup>3</sup> roztworu fenolftaleiny miareczkuje ½ n. kwasem solnym. Powinno się zużyć nie więcej niż 16.7 cm<sup>3</sup>, a nie mniej niż 15.1 cm<sup>3</sup> ½ n. kwasu solnego.

### 3. LEKI, OTRZYMANE PRZEZ ROZPUSZCZENIE I WYPAROWANIE.

Do poddziału tego należą: a) wyciągi (extracta, abstracta, intracta), b) wyciągi płynne (extracta fluida, dialysata), c) żywice (resinae), d) gumo-żywice (gummi-resinae).

Przyrządzanie leków tego poddziału polega na czynności zabierania z surowców ciał dynamicznych przez rozpuszczenie i na usuwaniu w całości lub nadmiaru rozpuszczalnika.

Żywice uwzględnione są tutaj tylko co do sposobu ich przyrządzania w laboratorjach farmaceutycznych; przy gumo-żywicach uwzględniono sposoby ich oczyszczania.

#### EXTRACTA — WYCIĄGI.

Wyciągi są to przetwory galenowe, otrzymane przez rozpuszczenie w wodzie, spirytusie lub eterze ciał rozpuszczalnych, zawartych w surowcach roślinnych lub zwierzęcych, a następnie przez wyparowanie tych roztworów do spójności wskazanej, albo do takiej spójności, aby wyciąg zawierał ilość oznaczoną ciał dynamicznych.

Ta postać leku jest znana oddawna i utrzymuje się stale w aptekach do przyrządzania pigułek, eliksirów, maści i t. p. Jednakże w ostatnich latach podlega silnej krytyce naukowej, która w większości wypadków odmawia wyciągom, szczególnie miękkim

(extr. molia) i gęstym (extracta spissa) przypisywanej im wartości. Liczne usiłowania w kierunku ulepszenia sposobów przyrządzania wyciągów, zmierzające do tego, aby ciała, zawarte w surowcach, nie podlegały zmianom w czasie przyrządzania, są w toku.

Wyciągi, jako roztwory stężone wielu ciał, zawartych w tkankach surowców roślinnych (cukry, ciała gumowe, śluzowe, sole — w wyciągach wodnych; ciała alkaloidowe, glukozydowe, żywice — w wyciągach alkoholowych) różnią się stosownie do pochodzenia surowca, użytego rozczynnika, lub sposobu przyrządzania; nawet z jednego i tego samego surowca otrzymuje się różniące się między sobą wyciągi, jeżeli użyto jako rozczynnika wody czy spirytusu.

Wogóle o stanie farmakologicznie czynnych ciałach, znajdujących się w komórkach żywych rośliny, jesteśmy niedostatecznie zorientowani. Wiadomo, że ciała te znajdują się w komórkach w stanie koloidalnym. Ma to doniosłe znaczenie biologiczne, bo życie odbywa się w stanie koloidalnym. Wyodrębnienie tych koloidów w takim stanie, w jakim znajdują się w komórce żywej, nie jest rzeczą łatwą. Metody chemiczne dziś znane są zbyt mało subtelne, umożliwiające tylko w nielicznych wypadkach izolowanie tych połączeń. Ciała takie, jakie nazywamy alkaloidami, nie występują w komórce żywej w stanie wolnym, lecz w postaci skomplikowanych połączeń, które w momencie zamierania komórką w części rozkładają się. Rozkład koloidu jest jednak nie zupełny i oddzielenie się alkaloidu, który w tym momencie prawdopodobnie łączy się z kwasami soku komórkowego, nie jest zupełne.

Przypuszczenie to potwierdza doświadczenie z roślinami, mającemi wspólne powinowactwa do układu nerwowego wegetatywnego np. własność rozszerzania źrenic, gdyż wyciągi ze świeżych roślin działają procentowo słabiej niż wydobyte z nich alkaloidy. Z tego faktu wyciągamy wniosek praktyczny, że przy przyrządzaniu wyciągów z roślin, zawierających alkaloidy, nie trzeba silić się na zachowanie ciał koloidalnych nierozłożonych.

Inaczej zupełnie rzecz się ma przy przyrządzaniu przetworów galenowych z roślin leczniczych, zawierających glukozydy. Tutaj właśnie jest pożądane utrwalenie połączenia koloidalnego w tym stanie, w jakim znajduje się w roślinie żywej. Działanie farmakologiczne wyciągów roślin świeżych (Adonis, Convallaria, Scilla) jest wybitnie silniejsze, niż wyciągów z roślin suszonych. Stąd wypływa konieczność zachowania surowców roślinnych o tym samym składzie chemicznym, jaki był w roślinie świeżej, t. zn. stabilizowanie roślin leczniczych t. j. uchronienie od zachodzącego w nich odszczępienia enzymatycznego glukozydów.

Ale i w wyciągach ze stabilizowanych roślin odgrywają rolę t. zw. autooksydacje, wobec których stoimy jeszcze bezradni.

Do przyrządzania wyciągów używa się, jak wyżej powiedziano, wody, spirytusu i eteru. Rozróżniamy więc:



Wyciągi wodne (Extracta aquosa),

Wyciągi spirytusowe (Extracta spirituosa),

Wyciągi eterowe (Extracta aetherea).

Również można zrobić podział wyciągów według ich gęstości:

Wyciągi rzadkie (Extracta tenuia v. mollia), zawierające 50 — 60% wody.

Wyciągi gęste (Extracta spissa), zawierające 25 — 28% wody.

Wyciągi suche (Extracta sicca), zawierające 3% wody.

Wymagania różnych farmakopei co do zawartości wody w wyciągach nie są zgodne.

Otrzymywanie wyciągów można podzielić na 2 czynności:

A. Rozpuszczanie ciał czynnych i rozpuszczalnych surowca przez macerację (maceratio), naparzenie (infusio), perkolację (percolatio) i t. p.

B. Wyparowanie płynu wyciągowego.

Wyciągi wodne muszą być przyrządzane szybko i uważnie, ponieważ psują się łatwo, gdy nie są zagęszczone. Użycie wody chloroformowej jest często wskazane.

Wytrawianie wodą zimną nie powinno przeciągać się dłużej ponad 48 godzin, wodą gorącą ponad 24 godziny.

Gdy przepisane jest wytrawianie wodą wrzącą, to surowiec zalewa się wrzątkiem, albo najpierw wodą zimną i po 12 godzinach ogrzewa na kąpeli wodnej przez kilka godzin, albo też surowiec zalany wodą zimną, wyciśnięty po 12 godzinach, zalewa wrzątkiem, po 2-ch godzinach wyciska i połączone cedzonki ogrzewa na kąpeli wodnej.

Podczas wytrawiania wodą zimną przechodzą do roztworu ciała białkowe, które po ogrzaniu ścinają się i pozostają na sączku.

Wytrawianie wodą gorącą w perkolatorze odbywa się według sposobu D, opisanego w dziale „Extracta fluida”.

Przyrządzanie wyciągów wodnych przez perkolację odbywa się tylko za pomocą wody gorącej.

Surowiec, przeznaczony do wytrawienia, powinien być sproszkowany, stosownie do swych własności, ogrubnie lub miałko; surowców, zawierających dużo części śluzowatych nie należy tłuc w mździerzu, tylko krajać drobno a następnie odsiewać od proszku miałkiego. Nie zachowanie tego warunku utrudnia sklarowanie wyciągu.

Wyciągi spirytusowe są przyrządzane przez wytrawianie surowca na zimno, albo przez perkolację.

Wytrawianie odbywa się w ten sposób, że na sproszkowany surowiec nalewa się spirytusu, po 2-ch dniach wyciska, na pozostałość nalewa ponownie spirytusu i znowu po 2-ch dniach wyciska w prasie. Połączone wyciągi poddaje się dalszej czynności.

Wyciągi eterowe otrzymuje się przez perkolację. Surowce są wytrawiane eterem albo mieszaniną eteru ze spirytusem. Przy perkolacji należy odbieralnik, do którego sphywa wyciąg eterowy, tak urządzić, aby jaknajmniejsza część eteru ulatniała się. W tym celu koniec rurki odpływowej z perkolatora umieszcza się w korku, który zamyka odbieralnik. W korku tym umieszczona jest również rurka, przez którą uchodzi powietrze. Rurka ta przykryta jest luźno szklanym kapturkiem. Perkolator powinien być szczelnie przykryty pokrywą albo butlem, z którego dopływa eter. Lepiej jest zamiast perkolatora używać przyrządu rys. 61, opisanego na str. 143 albo rys. 62 na str. 144.

Przyrządzanie wyciągów przez macerację jest łatwe i proste. W ilościach małych umieszcza się surowiec w butlu szklanym o szerokim otworze, nalewa przepisane go rozczywnika, zamyka otwór butla korkiem lub obwiązuje papierem pergaminowym i pozostawia na przepisana ilość czasu (24 — 48 godzin) w t° 15 — 20°, od czasu do czasu mieszając przez potrząsanie butlem. Po upływie przepisane go czasu całą zawartość butla przenosi się do worka i po spłynięciu płynu wyciska pozostałość w prasie.

Wyciągi w ilościach większych przyrządza się w naczyniach kamiennych z dobrze przystosowaną pokrywą, uszczelnioną filcem, albo w naczyniach metalowych, cynowanych z pokrywą tak urządzoną, że jej zagięte brzegi zanurza się w ryniencie, biegnącej w koło górnego brzegu naczynia. Do rynienki tej wlewa się wody, aby zamknięcie uczynić hermetyczne. Mieszanie od czasu do czasu odbywa się łopatką drewnianą. Po upływie przepisane go czasu zlewa się płyn lewarem a pozostałość wyciska w prasie.

Klarowanie wyciągów w spirytusowych lub eterowych jest łatwe przez zwykłe przesączanie przez bibułę, natomiast klarowanie wyciągów wodnych jest uciążliwsze, szczególnie jeżeli się ma do czynienia z dużymi ilościami. Przez zagotowanie płynu ciała białkowe strącają się i łatwo je oddzielić. Nieraz wielokrotne przedcedzenie przez worek flanelowy z dodaniem do roztworu papki z bibuły daje płyn klarowny. Zamiast papki z bibuły używa się łożku lub glinki w ilości 1—10 g na 1 litr płynu. Najlepiej jednak klaruje się wyciągi wodne w ten sposób, że przedewszystkiem zagęszcza się je na kąpeli wodnej, po ochłodzeniu dodaje spirytusu i pozostawia do odstania na 2 — 3 dni w miejscu chłodnym, poczem przesącza przez sączki, odpowiednie do ilości płynu. Spirytus strąca ciała pektynowe i białkowe.

Stężenie wyciągów jest czynnością ważną i uciążliwą, szczególnie przy większych ilościach. Przez dłuższe parowanie albo zastosowanie zbyt wysokiej temperatury można spowodować głębsze zmiany w roztworach, otrzymanych przez wytrawienie surowców. Dlatego to do stężenia powyższych roztworów są stosowane różne metody i przyrządy.



Stopień stężenia wyciągów jest rozmaity: 1. Wyciągi rzadkie, płynne (*Extracta liquida*), obecnie nie używane. Nie należy mieszać ich z wyciągami płynnymi, zwanymi po łacinie *Extracta fluida*, które aczkolwiek również rzadkie, jednakże są przyrządzone w sposób odmienny i są w dużym użyciu. *Extracta liquida* są zwykłymi wyciągami, różnią się tylko stopniem spójności.

2. Wyciągi miękkie (*Extracta tenuia v. mollia*) otrzymuje się przez wyparowanie roztworów do spójności świeżego miodu. Jest to określenie praktyczne, nie naukowe, to też obecnie różni autorowie polecają wyciągami miękkimi nazywać te, które zawierają 50 — 60% wody.

3. Wyciągi gęste według starego praktycznego określenia są te, których po ochłodzeniu nie można wylać po przechyleniu naczynia. Należałoby wymagać od wyciągów gęstych, aby zawierały 25 — 28% wody. Wyciągi te różne farmakopee, zwłaszcza angielska i amerykańska nazywają wyciągami do pigułek „*pilular consistence*“.

4. Wyciągi suche (*Extracta sicca*) powinny zawierać około 3% wody. Określenie praktyczne: wyciągi suche są te, które dają się proszkować.

Wyciągi suche różnią się od wyciągów gęstych tem, że są suchymi subtelnymi proszkami. Są one bardzo dogodnie z tego także powodu, że łatwo można je odważać i przechowywać w małych brunatnych słoiczkach, i o szerokich szyjach, szczelnie zamkniętych, w miejscu suchem i chłodnym.

Do przyrządzania wyciągów suchych należy używać takich rozczynników, któreby rozpuszczały ciała działające a najmniej ciał nieczynnych t. j. balastu. Jeżeli surowiec zawiera obok ciał czynnych ciała tłuste, należy je usunąć wskazanym rozczynnikiem, aby nie przeszkadzały sproszkowaniu wyciągu. Wysuszać wyciąg najlepiej w próżni, dosuszać w suszarce z przewiewem na zimno po rozłożeniu go na płytkach szklanych cienką warstwą.

Wyciągi suche są najczęściej silnie działające, zawierające alkaloidy, których ilość jest przez farmakopeę oznaczona. Gdyby przy wysuszeniu próba wykazała, że wyciąg zawiera większą ilość alkaloidu niż przepisana, należy go rozcieńczyć. Do tego celu używa się skrobi, magnezji palonej, cukru, cukru mlecznego, proszku słodniowego, węglanu magnezowego lub subtelnie sproszkowanego surowca, z którego przyrządzono wyciąg. Jeżeli w tym samym mamy rozcieńczać wyciąg gęsty, to należy dodawać glukozy.

Stosownie do własności ciał zawartych w roztworach, otrzymanych przez wytrawianie surowców roślinnych, należy do stężenia tych roztworów używać: a) wyparowywania na kąpieli wodnej lub parowej, b) suszenia w suszarce, c) wyparowywania na ogniu, d) w próżni, e) suszenia w przewiewie, f) wymrażania

a) Najczęściej stosuje się wyparowywanie na kąpielii wodnej. Do parownicy porcelanowej, kamiennej albo miedzianej, dobrze pobielanej cyną, szerokiej i płytkiej wlewa się sklarowany roztwór, otrzymany przez wytrawienie surowców i ogrzewa za pomocą wody wrzącej albo pary wodnej do  $t^{\circ}$  nie przewyższającej  $85^{\circ}$ , a dla wyciągów eterowych  $35^{\circ}$ . Parownica powinna być głęboko zanurzona w wodzie lub parze, gdyż w przeciwnym razie przy parowaniu utworzona para będzie skraplać się na chłodniejszej powierzchni parownicy i spływać do wyciągu. Podczas parowania należy płyn stale mieszać łopatką drewnianą lub mieszadłem mechanicznym w celu szybszego i łatwiejszego parowania. Zwykle w wyciągu wodnym tworzy się na dnie parownicy osad, który po odparowaniu  $\frac{1}{6}$  części płynu, należy usunąć przez odstanie i przesączenie. Osad ten tworzy się pod wpływem utleniającego działania powietrza albo skutkiem wypadnięcia trudniej rozpuszczalnych ciał np. soli. Przy parowaniu wyciągów spirytusowych należy spirytus oddestylować. Niekiedy pod koniec parowania tych wyciągów tworzy się na dnie parownicy smolista masa, która wypadła z roztworu zubożonego w spirytus przez destylację i wtedy należy dodać nieco spirytusu mocnego i energicznie mieszać do ukończenia parowania.

Głównym warunkiem szybkiego parowania płynu jest duża jego powierzchnia. Do tego są różne przyrządy, ułatwiające szybkie zagęszczenie wyciągów. Dogodne przyrządy do wyparowywania dużych ilości płynów są następujące. Przyrząd *Adriana* składa się ze stożka falistego z miedzi, na zewnątrz pobielanego, wewnątrz ogrzewanego parą. Stożek ten jest umieszczony w misce, od której idzie rurka odpływowa do wanielki. Do wanielki wlewa się płyn, przeznaczony do zagęszczenia; za pomocą wytworzenia próżni w naczyniu, umieszczonem powyżej stożka, płyn z wanielki podnosi się rurką do tego naczynia, skąd spływa w postaci drobnego deszczu po otworzeniu kurka na stożek ogrzany do  $t^{\circ} 60^{\circ}$ . Płyn przez czas spływania po falistym stożku zagęszcza się, spływa do miski, skąd następnie do wanielki, znowu podnosi się w górę, spływa ponownie na stożek, aż dojdzie do takiego stężenia wyciągu, które nie pozwoli skutkiem gęstości na podnoszenie się wyciągu przez rurkę. Stosownie do wielkości przyrządu można w krótkim czasie wyparować duże ilości płynu w  $t^{\circ}$  nie przewyższającej  $60^{\circ} C$ .

Przyrząd *Chenaillera* zbudowany jest na tej samej zasadzie, t. j. żeby płyn rozlewał się na jaknajwiększej gorącej powierzchni. Po środku rynienki wzdłuż umieszczona jest oś ruchoma, na której nasadzono kilkanaście tarcz metalowych, pobielanych, wewnątrz pustych. Tarcze posiadają wycięcia w rodzaju czerpaka, które się zanurzają w płynie. Przez oś wszystkie tarcze są ogrzewane parą. Płyn, przeznaczony do odparowania, wlewa się do rynienki i puszcza w obrót tarcze, które przy obrocie nabierają czerpakami płyn z rynienki i oblewają nim swoją ciepłą powierzchnię.

Wyparowywanie w tym przyrządzie jest szybkie i dogodne tylko dla dużych ilości płynu.

b) Zagęszczanie wyciągów w suszarce odbywa się tylko w niektórych wypadkach, gdy trzeba płyn zagęszczony dosuszyć, albo do otrzymania wyciągu suchego. Najczęściej  $t^{\circ}$  suszarki wynosi 35 — 40<sup>o</sup>, w niektórych wypadkach 100<sup>o</sup>.

Płyn zagęszczony rozlewa się cienką warstwą na talerzach glazurowanych albo na blasze żelaznej białej, polerowanej i wstawia do suszarki na 24 — 36 godzin. Po wysuszeniu wyciąg suchy łatwo odstaje od powierzchni talerza lub blachy w postaci blaszek brunatnych.

c) Zagęszczanie wyciągów wprost na ogniu obecnie jest zaniechane z tego powodu, że w wyższej temperaturze podlegały dużym zmianom i były przypalone.

d) Najbardziej prawidłowe zagęszczanie wyciągów odbywa się w próżni. Unika się wtedy działania powietrza na wyciąg, który otrzymuje się w najmniej zmienionym składzie. Przyrząd opisany jest na str. 119. W przyrządzie próżniowym zagęszcza się wyciąg tylko do spójności wyciągu gęstego. Jeśli trzeba wyciąg wysuszyć do utworzenia proszku suchego, to używa się do tego celu suszarek próżniowych, opisanych na str. 132 rys. 55 i 56, lub suszarki z przewiewem.

Wyciągi otrzymane w próżni są bardziej hygroskopijne niż otrzymane na kąpieli wodnej, powinny być przechowywane w miejscu suchym, gdyż łatwo pleśnieją.

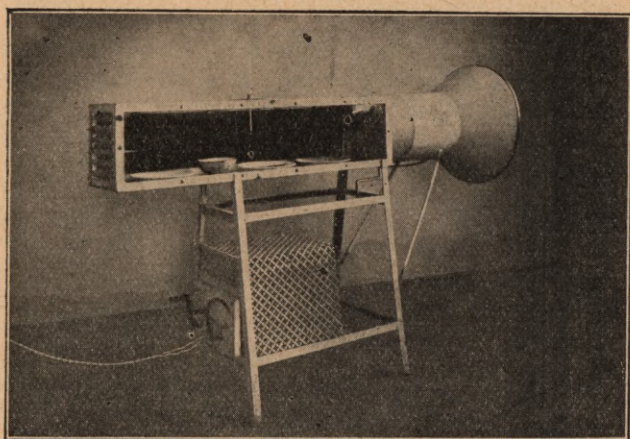
e) Szybkie, łatwe i tanie wysuszenie wyciągów, któreby jednocześnie nie wpływało ujemnie na produkt jest stałą troską od lat wielu pracowników farmaceutycznych. Literatura notuje usiłowania w tym kierunku od 150 lat.

Zagęszczanie w próżni jest bezsprzecznie najlepsze, ale nie zawsze wykonalne z powodu braku kosztownych przyrządów. Dla tego to zastosowano wysuszenie z pomocą prądu powietrza ogrzanego lub nieograniczonego. Suszarki tego typu są opisane w książce niniejszej na str. 131 rys. 53. W Zakładzie Farmacji stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego znajduje się suszarka elektryczna, bardzo praktyczna, wykonana według własnego projektu.

Suszarka elektryczna, (rys. 111), składa się z następujących części: 1) przestrzeni prostopadłościowej, o 2-ch półkach, przeznaczonych do stawiania naczyń, których zawartość suszymy, 2) grzejnika elektrycznego z drutu nikielinowego, 3) wiatraczka, poruszanego motorkiem elektrycznym, 4) sączka powietrznego, 5) żaluzji regulującej szybkość przepływu powietrza i przez to w pewnej mierze temperaturę, 6) opornika elektrycznego do regulacji temperatury, 7) termometru.

Aparat działa w sposób następujący: puszcza w ruch motorek elektryczny, który obraca wiatraczek wpędzający powietrze do suszarki; powietrze przechodzi przedtem przez filtr z muślinu, gdzie pozostaje kurz. Pędzone przez motorek powietrze przepływa koło zwojów ogrzanego przez prąd elektryczny drutu nikielinowego, przez co samo się ogrzewa, i płynąc dalej, suszy zawartość naczyń, uchodząc wreszcie nazewnątrz przez mniej lub więcej otwartą żaluzję.

Temperaturę reguluje się opornikiem elektrycznym i przez różne nastawianie żaluzji. Aby potanić koszt aparatu, można regulację temperatury przeprowadzać tylko nastawianiem odpowiednim żaluzji (nie dając wcale opornika elektrycznego), ale wtedy zakres regulacji temperatury jest szerszy.



Rys. 111.

Suszarka elektryczna może służyć do suszenia w temperaturze pokojowej z przepływem powietrza, gdyż włączamy wtedy tylko motorek, który pędzi powietrze o temperaturze pokojowej, przechodzące obok nienagrzanego drutu nikielinowego.

f) Idea zagęszczania wyciągów przez wymrażanie od dawna zajmuje umysły ludzkie. Sprawa użyteczności tego pomysłu nie jest jeszcze dowiedziona a sposób postępowania jest dosyć uciążliwy.

Według Adriana należy płyn wyciągowy zamrozić w  $t^{\circ} - 10^{\circ}$ , otrzymany blok zetrzeć na śnieg i odwirować. Usuwa się wtedy około 75% wody, a pozostaje 25% wyciągu płynnego, który zamraża się ponownie w  $t^{\circ} - 20^{\circ}$  i postępuje jak wyżej. Pozostaje 12 — 15%

pierwotnego ciężaru wyciągu. Gdyby trzeba było wyciąg jeszcze bardziej wysuszyć, należy uczynić to w próżni.

Żeby uniknąć rozcierania lodu, można zamrażać płyn w ruchu, wysuszać oddzielony lód na powietrzu i powtarzać całą tę operację aż pozostanie połowa płynu. Resztę dosusza się w rozrzedzonym powietrzu nad wapnem lub kwasem siarkowym.

Wyciągi otrzymane przez wymrażanie są słabo zabarwione, łatwo rozpuszczalne i mało różnią się od surowców w smaku, zapachu i składzie chemicznym.

Słabą stroną tego sposobu zagęszczania wyciągów jest to, że przy odwirowywaniu pewna część wyciągu zostaje odrzucona wraz z wodą.

Wydajność wyciągu suchego jest rozmaita i zależna od surowca, rozpuszczalnika i sposobu przyrządzania. Mniej więcej można otrzymać 2 — 4% z roślin świeżych i 14 — 20% z suchych.

Wydajność wyciągu można obliczyć łatwo za pomocą oznaczenia ciężaru właściwego płynu wyciągowego, np.:

płyn wyciągowy o c. wł.	1.001	zawiera	0,25%	wyciągu suchego		
„	„	„	1.005	„	1,25%	„
„	„	„	1.020	„	5%	„
„	„	„	1.040	„	10%	„
„	„	„	1.080	„	20%	„
„	„	„	1.100	„	25%	„

Różne części rośliny dają różną ilość wyciągu, najwięcej można otrzymać z kwiatów, następnie z liści, potem stopniowo coraz mniej z kory, korzenia, drewna.

Co do rozpuszczalników, to spirytus dostarcza więcej wyciągu niż woda.

Właściwości wyciągów organoleptyczne są następujące: barwa najczęściej brunatna w różnych odcieniach, nigdy nie powinna być czarna z wyjątkiem Extr. Ferri pomati. Wyciągi zagęszczone w próżni są jaśniejsze niż na kąpielii wodnej.

Smak posiadają wyciągi taki sam jak surowiec, również i zapach. Zapach występuje wyraźniej po dodaniu  $\frac{1}{20}$  kwasu siarkowego.

Wyciągi roślinne przedstawiają się jako masa jednolita, gładka z wyjątkiem wyciągów, bogatych w sole mineralne jak np. Extr. Hyoscyami, który jest ziarnisty. Sole w takich wyciągach można doskonale obserwować pod mikroskopem.

C. wł. średnio 1.50.

Rozpuszczalność wyciągów w wodzie jest różna stosownie do ich własności. Wyciągi wodne rozpuszczają się całkowicie na płyn przezroczysty. Należy jednak zauważyć, że niektóre wyciągi jak wyciąg kory chinowej albo korzenia pastwinu (Extr. Rathaniae) stają się mniej rozpuszczalne po uływie dłuższego czasu.

Wyciągi zagęszczone w próżni rozpuszczają się bardzo łatwo; wyciągi spirytusowe nie rozpuszczają się w wodzie, niektóre rozpuszczają się trudno; rozpuszczają się łatwo w spirytusie tej samej mocy, jaki był użyty do wytrawiania. Z roztworów spirytusowych woda strąca osad.

Niektóre wyciągi spirytusowe, otrzymane z liści rozpuszczają się w eterze na płyn zabarwiony pięknie zielono, wyciągi wodne z tych samych liści nie rozpuszczają się w eterze.

Wyciągi eterowe nie rozpuszczają się ani w wodzie, ani w spirytusie, tylko w eterze.

W wyciągach silnie działających, zawarte w nich ciała, jak alkaloidy, glukozydy i t. p. mogą być ściśle oznaczone jakościowo i ilościowo metodami chemicznymi i biologicznymi, wymienionymi szczegółowo przy każdym wyciągu.

Stałe komisje uczonych specjalistów do farmakopei w różnych krajach wypowiedziały się przeciwko wyciągom miękkim i gęstym, jako przetworom nietrwałym, zalecając zamiast nich wyciągi suche. I dla tego to w najnowszych wydaniach farmakopei wyciągi, zawierające ciała silnie działające t. zw. wyciągi narkotyczne, przepisane są w postaci suchej. Wyciągi miękkie lub gęste pozostawiono tylko te, które służą do przyrządzania pigułek bez wybitnego działania farmakologicznego.

Opinie powyższych komisji oparte są na całym szeregu prac uczonych farmaceutów.

Ale i wyciągi suche, aczkolwiek znacznie trwalsze od miękkich, skutkiem swych własności hygroskopijnych przechodzą zmiany chemiczne, od których ilość alkaloidów może zmniejszać się z biegiem czasu nawet do 50%.

Psucie się wyciągów zależy od wielu czynników: wilgoć, bakterje, pleśnie a nawet własności surowca wpływają na obniżenie się zawartości ciał dynamicznych.

Wyciągi gęste jedne bardziej przyciągają wilgoć, np. Extr. Belladonae, Hyoscyami, Conii, inne, które są kwaśne, łatwo pokrywają się pleśnią, wyciągi o odczynie obojętnym sprzyjają rozwijaniu się bakterji, a nawet bez widocznych zewnętrznych przyczyn zachodzą w wyciągach przemiany jak np. wyciągi z liści tracą z czasem barwę skutkiem zmian w chlorofilu, wyciąg jałowcowy pokrywa się kryształami glukozy i t. d.

Glukozydy, zawarte w wyciągach gęstych, rozszczepiają się powoli, a wyciągi, zawierające alkaloidy, tracą je z czasem, jak wspomniano wyżej.

Wyciągi spirytusowe są znacznie trwalsze od wyciągów wodnych.

Wyciągi gęste i miękkie są najtrudniejsze do przechowywania. Długoletnia praktyka wyrobiła pewne metody, które zmierzają do tego, aby zabezpieczyć produkt od wpływów powietrza, bakterji,



pleśni, wreszcie od przyciągania wilgoci, a nawet od szybkiego wysychania wyciągów.

Wyciągi zawierające ciała dynamiczne, chemicznie określone, powinny być co do ich ilości ściśle badane i farmakopea przy poszczególnych wyciągach podaje ściśle przepisy oznaczenia tych ciał. Ale jest cały szereg wyciągów, które nie dają charakterystycznych reakcji i te, jeżeli się ich samemu nie przyrządziło, należy oceniać według cech organoleptycznych i fizycznych. Sprawa wypracowania charakterystycznych odczynów, stwierdzających nie tylko identyczność, ale i jakość wyciągów, zajmuje naukowe pracownie farmaceutyczne. Prawdopodobnie analiza kapillarna znacznie dopomoże do rozwiązania zadania.

Przy przyrządzaniu leków według recept, gdy chodzi o szybkie i dogodne dozowanie, można wyciągi gęste przerobić na suchy proszek (*trituratio*), albo rozpuścić na płyn (*solutio*) według następujących przepisów:

I. 10 g wyciągu gęstego ogrzewa się w parownicy na kąpeli wodnej, dodaje kilkanaście kropel rozcieńczonego spirytusu i 7 g. proszku słodniowego. Masę dokładnie miesza się, suszy na kąpeli wodnej do stałego ciężaru, proszkuje na gorąco i dodaje tyle proszku słodniowego, aby ogólny ciężar wynosił 20 g.

II. 10 g wyciągu rozpuszcza się w mieszaninie 6 g wody, 1 g spirytusu i 3 g gliceryny. Ogólny ciężar roztworu powinien wynosić 20 g.

W ten sposób przyrządzony proszek lub roztwór w ilościach niewielkich przechowuje się w naczyniach małych, dobrze zamkniętych, na których obok nazwy właściwego wyciągu należy umieścić napis: „*sumatur duplum*”.

Wszystkie wyciągi należy przechowywać w miejscu suchym, chłodnym i ciemnym.

Do Farmakopei Polskiej zaproponowano następujące wyciągi: *Extr. Absinthii*, *Aloës*, *Belladonnae*, *Calami*, *Cannabis indic.*, *Cascarillae*, *Cinchonae spir.*, *Colae*, *Colocynthis*, *Ferri pomat.*, *Gentianae*, *Glycyrrhizae crud. et depur.*, *Hyoscyami*, *Menyanthis*, *Opii*, *Rathanhiae*, *Rhei*, *Rhei comp.*, *Secalis cornuti*, *Strychni*, *Taraxaci*, *Valerianae*.

### **Extractum Absinthii.**

<i>Herbae Absinthii pulveratae</i> Nr. 2 . . . . .	1000 g.
<i>Spiritus Vini</i> 90° . . . . .	1500 „
<i>Aquae destillatae</i> . . . . .	6000 „

Zielę piołunu zalewa się mieszaniną 1000 g spirytusu i 4000 g wody i pozostawia w zamkniętym naczyniu na 24 godziny, od czasu do czasu mieszając, poczem wyciska w prasie. Na pozostałość nalewa się w ten sam sposób mieszaninę 500 g spirytusu i 2000 g wody. Po 24 godzinach wyciska ponownie, płyny zlewa razem i ogrzewa

na kąpeli wodnej do osadzenia ciał białkowych. Pozostawia na 2 dni do odstania, przesącza i zagęszcza w próżni do stanu wyciągu gęstego.

Wyciąg z ziela piołunu jest brunatny z odcieniem zielonawym, posiada zapach właściwy, aromatyczny i smak gorzki. W wodzie rozpuszcza się na płyn mętny.

2 g wyciągu rozpuszcza się w 18 cm<sup>3</sup> wody, odsącza 10 cm<sup>3</sup>, dodaje 5 cm<sup>3</sup> spirytusu — płyn powinien być przezroczysty.

Wyciąg powinien zawierać najwyżej 15% wody.

Piołun zawiera glikozyd absyntyne, kwas piołunowy, garbnik, olejek lotny, żywicę.

### Extractum Aloës.

Aloës grosso modo pulv. . . . .	100 g.
Aquae destillatae ebullientis . . . . .	500 cm <sup>3</sup>
„ „ frigidae . . . . .	500 „

Alonę sproszkowaną ogrubnie rozpuszcza się w 500 cm<sup>3</sup> wody wrzącej, dodaje 500 cm<sup>3</sup> wody zimnej i pozostawia na 48 godzin w miejscu chłodnym. Po upływie tego czasu odsącza się i przesącza wyparowuje do suchości.

Wyciąg z alony jest suchy, barwy żółto-brunatnej, smaku gorzkiego.

Do 0,2 g. wyciągu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> wody i skłóca; wyciąg powinien się rozpuścić na płyn prawie przezroczysty, który po dodaniu większej ilości wody mętnieje a po dodaniu nasyconego roztworu boranu sodowego staje się przezroczysty, przyjmując piękną zieloną fluorescencję.

Wyciąg z alony suszony w t<sup>o</sup> 105<sup>o</sup> do stałego ciężaru powinien tracić na wadze nie więcej niż 5%.

Alona zawiera aloinę, aloetynę, emodynę, olejek lotny, żywicę.

### Extractum Belladonnae.

Oficyalny wyciąg zawiera 1,30 — 1,55% alkaloidów.

Foliorum Belladonnae pulv. Nr. 15 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 70 <sup>o</sup> . . . . .	q. s.
Succi Glycyrrhizae depurati . . . . .	„

Liście wilczej jagody sproszkowane zwilża się dostateczną ilością spirytusu 70<sup>o</sup> i wkłada do cylindrycznego perkolatora, poczem dolewa tyle spirytusu, aby wypełniał część perkolatora, w której znajdują się liście i nadto tworzył warstwę wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nimi. Perkolator przykrywa się i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się kroplami płyn z perkolatora, a do perkolatora dolewa stopniowo spirytusu 70<sup>o</sup>.

W ten sposób wyciąga się spirytusem zawartość perkolatora dopóty, aż zacznie spływać płyn prawie bezbarwny.

Spuszczony płyn przelewa się do aparatu próżniowego i odpędza alkohol, a pozostałość płynną po 24 godzinach odstania przesącza się. Przesącz odparowuje się w próżni w  $t^{\circ}$  nie przewyższającej  $50^{\circ}$  do stanu wyciągu gęstego.

W wyciągu tym oznacza się zawartość alkaloidu według metody podanej niżej. Zawartość alkaloidu powinna być większa niż 1.5% albo równa.

Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z liści wilczej jagody trzeba dodać wyciągu słodniowego oczyszczonego, aby otrzymać wyciąg, zawierający ściśle 1.5% alkaloidu. Oba wyciągi, zmieszane w obliczonym stosunku tworzą wyciąg oficynalny z liści wilczej jagody.

Wyciąg z liści wilczej jagody posiada barwę ciemno-brunatną, rozpuszcza się czysto w wodzie i rozcieńczonym spirytusie; roztwory te są kwaśne względem lakmusu.

**Oznaczenie ilości alkaloidów.** Odważa się 2.5 g wyciągu z pokrzyku do butelki pojemności około 100  $\text{cm}^3$ , zamkniętej korkiem szlifowanym; przy słabym ogrzewaniu rozpuszcza się go w 5  $\text{cm}^3$  wody; po ostygnięciu dodaje 50 g eteru, mocno skłóca, następnie dodaje 2 g amonjaku i przez 5 minut mocno skłóca. Dosypuje się 1 g sproszkowanej gumy trażankowej, jeszcze raz skłóca i miesza, dopóki warstwa eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Przez wąż odsacza się 40 g eteru (= 2 g wyciągu) do niewielkiej suchej kolbki. Eter oddestylowuje się i kolbkę ogrzewa na kąpeli wodnej, dopóki nie zniknie zapach eteru. Pozostałość rozpuszcza się w 1  $\text{cm}^3$  spirytusu, dodaje 5  $\text{cm}^3$   $1/10$ -normalnego kwasu solnego, 5  $\text{cm}^3$  wody i 1 kroplę roztworu czerwieni metylowej i wreszcie miareczkuje  $1/10$ -normalnym ługiem potasowym do zniknięcia różowego odcienia.

1 g wyciągu z pokrzyku o zawartości 1,5% alkaloidów zużywa 0.52  $\text{cm}^3$   $1/10$ -normalnego kwasu.

1  $\text{cm}^3$   $1/10$ -normalnego kwasu odpowiada  $1/10 \times 289$  (c. cz.) = 28.9 mg hioscyjminy.

Pozostałość po zmiareczkowaniu zakwasza się nieco kwasem solnym i wykłóca w rozdzielaczu z eterem; po oddzieleniu eteru, do roztworu wodnego dodaje amonjaku do odczynu słabo alkalicznego i znowu wykłóca z eterem. Ten ostatni roztwór eterowy odparowuje się, do pozostałości dodaje 5 kropel kwasu azotowego dymiącego; odparowuje kwas na kąpeli wodnej, przyczem pozostałość przybiera zabarwienie żółtawe; po ostygnięciu dodaje kilka kropel spirytusowego ługu potasowego, od czego występuje zabarwienie fioletowe (próba na obecność hioscyjminy, względnie atropiny).

Przechowywać należy z ostrożnością w spisie B.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.050 g.

Najwyższa dawka dzienna 0.150 g.



**Extractum Calami aromatici.**

Rhizomatis Calami aromat. pulv. Nr. 6 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	3000 „
Aquae destillatae . . . . .	4500 „

Kłącze tatarakowe sproszkowane zalewa się mieszaniną 2000 g spirytusu 90° i 3000 g wody i pozostawia na 4 doby w temperaturze pokojowej w naczyniu zamkniętym, od czasu do czasu mieszając, poczem wyciska. Na pozostałość nalewa się w ten sam sposób mieszaniny 1000 g spirytusu i 1500 g wody. Po 24 godzinach wyciska ponownie, płyn zlewa razem i ogrzewa na kąpeli wodnej do osadzenia ciał białkowych. Pozostawia na 2 dni do odstania, przesącza i zagęszcza w próżni do stanu wyciągu gęstego.

Wyciąg tatarakowy ma barwę czerwono-brunatną, smak właściwy korzenny, gorzki, zapach aromatyczny; rozpuszcza się w rozcieńczonym spirytusie na płyn przezroczysty, zaś w wodzie mętny.

**Extractum Cannabis indicae.**

Herbae Cannabis indicae pulv. Nr. 15 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.

Ziele konopia indyjskiego sproszkowane zwilża się dostateczną ilością spirytusu 90° i wkłada do cylindrycznego perkolatora, poczem dolewa tyle spirytusu, aby wypełnił część perkolatora, w której znajduje się ziele i nadto tworzył warstwę wysokości mniej więcej 1 cm. ponad niem.

Gdy płyn zacznie spływać przez dolny otwór, zamyka się kurek, przykrywa perkolator i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się z perkolatora płyn kroplami, a do perkolatora dolewa stopniowo 90°-go spirytusu.

W ten sposób wyciąga się spirytusem zawartość perkolatora, aż zacznie spływać płyn prawie bezbarwny.

Spuszczony płyn przelewa się do aparatu próżniowego, odpędza alkohol, pozostałość wyparowuje w t° nie przewyższającej 70° do stanu wyciągu gęstego.

Wyciąg z konopia indyjskiego posiada barwę ciemno-zieloną, rozpuszcza się łatwo w spirytusie i eterze, w wodzie prawie nie rozpuszcza się.

Przechowywać należy z ostrożnością w spisie B.

Dawka najwyższa jednorazowa 0,050 g.

Dawka najwyższa dzienna 0,150 g.

**Extractum Cascariillae.**

Corticis Cascariillae pulv. Nr. 15 . . . . .	1000 g.
Aquae destillatae . . . . .	4000 cm <sup>3</sup>
Spiritus Vini 90° . . . . .	5000 „

Korę kaskarylaną sproszkowaną zalewa się mieszaniną 2000 cm<sup>3</sup> wody i 2500 cm<sup>3</sup> spirytusu 90<sup>o</sup>-go i pozostawia w zamkniętym naczyniu na 48 godzin. Po upływie tego czasu płyn się odcedza, a pozostałość wyciska w prasie. Na pozostałość nalewa się ponownie 2000 cm<sup>3</sup> wody i 2500 cm<sup>3</sup> spirytusu 90<sup>o</sup>-go i po 48 godzinach wyciska jak wyżej.

Cedzonki zlewa się razem do aparatu próżniowego, odpędza alkohol a pozostałość po ochłodzeniu przesącza ponownie i wyparuje do stanu wyciągu miękiego.

Wyciąg z kory kaskarylanej posiada barwę ciemno-brunatną, zapach aromatyczny, smak gorzki; z wodą daje roztwory mętne, które po dodaniu spirytusu stają się przezroczyste.

### Extractum Cinchonae.

Syn.: *Extractum Chinae spirituosum.*

Wyciąg oficynalny powinien zawierać przynajmniej 12% chininy i cynchoniny.

Corticis Cinchonae pulv. Nr. 15 . . . . . 1000 g.

Spiritus Vim 70<sup>o</sup> . . . . . q. s.

Sproszkowaną korę chinową zwilża się dokładnie spirytusem 70<sup>o</sup>-ym, wkłada do perkolatora i wlewa tyle spirytusu, aby wypełniał tę część perkolatora, w której znajduje się proszek, a nadto tworzył warstwę 1 cm. ponad nim, i pozostawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się płyn kroplami, a do perkolatora dolewa stopniowo spirytusu 70<sup>o</sup>-owego. W ten sposób wyciąga się spirytusem zawartość perkolatora dopóty, dopóki spływające krople z odczynnikami Mayera nie będą mętniały.

Płyn, który spłynął z perkolatora, wlewa się do alembika, odpędza alkohol, a pozostałość wyparuje na kąpieli wodnej do spójności wyciągu gęstego.

Wyciąg z kory chinowej posiada barwę brunatną, smak gorzki, ściągający, w wodzie rozpuszcza się na płyn mętny.

**Oznaczenie ilości alkaloidów.** Odważa się 2 g drobno sproszkowanego wyciągu chinowego spirytusowego na małej parownicze porcelanowej; dodaje około 2 g wody, dokładnie miesza pręcikiem szklanym, unikając ucierania; mieszaninę pozostawia na 10 minut, rozciera wtedy pręcikiem, dodaje wody do ogólnego ciężaru 29,5 g, następnie 0,5 g kwasu solnego, wszystko dokładnie miesza i po 10 minutach sączy. Odważa się 25,5 g przesączu (= 1,7 g wyciągu) do kolbki pojemności około 200 cm<sup>3</sup> zamykanej korkiem szlifowanym; dodaje 25 g chloroformu i 43 g eteru, skłóca, dodaje 3 cm<sup>3</sup> ługu sodowego i silnie skłóca w ciągu 10 minut. Następnie dosypuje około 1 g sproszkowanej gumy tragankowej, jeszcze raz skłóca i miesza, dopóki warstwa chloroformowo-eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Przez watę odsącza się 60 g wyciągu chloroformowo-

eterowego (= 1.5 g wyciągu chinowego spirytusowego) do kolbki pojemności około 150 cm<sup>3</sup>, dodaje 10 cm<sup>3</sup> spirytusu, wrzuca parę rurek włoskowatych zatopionych z jednego końca i, ogrzewając na kąpeli wodnej, oddestylowuje do suchości. Pozostałość rozpuszcza się przy słabym ogrzewaniu w 10 cm<sup>3</sup> spirytusu, dodaje 20 cm<sup>3</sup> wody, 2 — 3 krople czerwieni metylowej i miareczkuje  $\frac{1}{10}$ -normalnym kwasem solnym do powstania różowego odcienia.

1 g wyciągu chinowego spirytusowego o zawartości 12% alkaloidów zużywa 3.89 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu odpowiada  $\frac{1}{10} \times 309$  (c. cz.) = 30.9 mg alkaloidów, przy obliczeniu dla ciężaru cząsteczkowego średniego chininy i cynchoniny.

Do 5 cm<sup>3</sup> roztworu pozostałego po miareczkowaniu dodaje się kilka kropeł (3 — 4) wody bromowej lub nieco większą ilość wody chlorowej, a następnie amonjaku (poniżej 1 cm<sup>3</sup>), przyczem występuje zielone zabarwienie (próbna talejochinowa na obecność chininy).

### Extractum Colae siccum.

Syn.: *Extractum Colae spirituosum.*

Oficynałny wyciąg zawiera przynajmniej 10% kofeiny.

Semina Colae pulv. Nr. 10 . . . . . 1000 g.

Spiritus Vini 60° . . . . . circa 6000 „

Nasiona kola sproszkowane zwilża się 500 g spirytusu i pozostawia na 2 godziny w zamkniętym naczyniu, poczem wkłada do cylindrycznego perkolatora i dolewa tyle spirytusu, aby wypełniał część perkolatora, w której znajduje się proszek kola i nadto tworzył warstwę wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim.

Perkolator przykrywa się i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się kroplami płyn z perkolatora, a do perkolatora dolewa stopniowo spirytusu 60°-go.

W ten sposób wyciąga się spirytusem zawartość perkolatora dopóty, aż zacznie spływać płyn prawie bezbarwny.

Po oddestylowaniu alkoholu wyparowuje się płyn do suchości.

Wyciąg z nasion kola posiada barwę kasztanową, rozpuszcza się w 10-cio krotnej ilości wody na płyn bardzo mętny, który po przesączeniu daje płyn różowawy dość intensywny.

Oznaczenie ilości kofeiny. Rozpuszcza się 3 g wyciągu w 10 g wody i miesza dokładnie w moździerzu, aby otrzymać masę jednorodną, co się osiąga mniej więcej przez godzinę. Tak utartą masę umieszcza się w kolbce suchej pojemności 250 cm<sup>3</sup>.

Po dolaniu 150 g chloroformu należy wszystko odtarować i dołączyć chłodnicę zwrotną, poczem ogrzewa się na kąpeli wodnej przez 45 minut. Po ochłodzeniu odważa się znowu i dolewa chloroformu ilość brakującą do pierwszej wagi. Po zamieszaniu odsąca

się 100 g roztworu chloroformowego (= 2 g wyciągu) do kolbki konicznej, odważonej, przykrywszy sączek, aby chloroform nie ulatniał się.

Kolbkę stawia się na kąpeli wodnej i wyparowuje ostrożnie, pozostałość wysusza w suszarce, ogrzewanej wodą gorącą, do stałego ciężaru. Po ochłodzeniu waży się; powinno się otrzymać około 0,20 g.

Jeżeli do tej pozostałości dodać małą ilość kwasu azotowego i wyparować, to powstanie masa barwy brunatno-czerwonej, która po dodaniu amoniaku da płyn czerwono-fioletkowy.

### Extractum Colocythidis.

1 g. wyciągu odpowiada 4 g. owoców burzanek.	
Fructuum Colocythidis a seminibus liberatorum et minutim concisorum . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 50° . . . . .	q. s.
Amyli pulverati . . . . .	„
	<hr/>
	ut fiant 250 g.

Drobno pokrajane burzanki bez nasion umieszcza się w szczelnie zamkniętym naczyniu, nalewa 2000 cm<sup>3</sup> spirytusu 50° i odstawia na 24 godziny w t° 15 — 20°. Po upływie tego czasu przenosi się zawartość naczynia do perkolatora cylindrycznego i nalewa tyle spirytusu 50°, aby wypełniał tę część perkolatora, w której znajdują się burzanki, a nadto utworzył warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim. Otwiera się dolny kurek w ten sposób, aby w ciągu minuty wypływało 20 kropeł i zbiera porcję 5000 cm<sup>3</sup>.

Spuszczony płyn przelewa się do aparatu destylacyjnego, odpędza alkohol, a pozostałość po ostudzeniu odsącza do parownicy i wyparowuje na kąpeli wodnej do sucha. Suchą pozostałość proszkuje się i dodaje tyle skrobi, aby ogólny ciężar wyciągu wynosił 250 g, dokładnie miesza, przesiewa przez sito gęste, wysypuje do małych słoików i szczelnie zamyka.

Wyciąg z burzanek posiada barwę brunatno-żółtą, smak bardzo gorzki, w wodzie rozpuszcza się na płyn mętny.

0.1 g wyciągu rozpuszcza się w 1 cm<sup>3</sup> spirytusu rozcieńczonego.

### Extractum Cubebae.

Fructuum Cubebae pulv. Nr. 10 . . . . .	1000 g.
Aetheris . . . . .	q. s.

Sproszkowane owoce kuby wkłada się do perkolatora, ugniata i zwilża dostateczną ilością eteru. Perkolator szczelnie zamyka i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się

z perkolatora płyn kroplami, a do perkolatora dolewa stopniowo eteru aż do zupełnego wytrawienia owoców kubeby.

Spuszczony płyn przelewa się do aparatu destylacyjnego i odpęda eter.

Wyciąg z kubeby posiada gęstość miodu, barwę zielonkawo-brunatną, zapach właściwy, smak wyraźny kubeby; w wodzie nie rozpuszcza się.

Wyciąg z kubeby należy przed użyciem zamieszać.

Do 0.02 g. wyciągu z kubeby dolewa się kilka kropel kwasu siarkowego; powinno powstać silne zabarwienie brunatno-czerwone, które po dodaniu wody przechodzi w różowe i szybko znika.

### Extractum Faecis.

Dolne drożdże piwne, świeżo wyjęte z kadzi fermentacyjnej, wkłada się do naczynia przeznaczonego do osadzania (decantatio) i przemywa wielokrotnie wodą w możliwie najniższej temperaturze. Następnie przekłada się na sito Nr. 50, po spłynięciu wody odgorycza przez przemycie 1%-ym roztworem węgla sodowego i przemywa wodą tak długo, aż spływająca woda będzie zupełnie przezroczysta, bezbarwna i nie będzie zmieniać papierka lakmusowego. Tak oczyszczone drożdże należy wolno wycisnąć w prasie, stopniowo przykręcając śrubę, aby możliwie uwolnić od wody.

20 cz. tak oczyszczonych drożdży miesza się z 10-ma cz. wody i po dodaniu 1 cz. kwasu solnego pozostawia na 12 godzin w t° 40 — 50°. Następnie masę tę ogrzewa się krótko na kąpeli wodnej i precedza. Do pozostałości dodaje się 10 cz. wody, ogrzewa na kąpeli wodnej i znowu precedza. Oba płyny zlewa się razem, przesącza i wyparowuje na kąpeli wodnej (albo w próżni) do spójności wyciągu miękiego, do którego dodaje się proszku drożdży leczniczych (Faex medicinalis) w ilości ¼ cz. ciężaru wyciągu. Drożdże lecznicze powinny być przedtem suszone 2 godziny w t° 100°. Wreszcie należy wszystko wyparować do suchości w t° niskiej.

Wyciąg z drożdży jest proszkiem brunatnym, posiada smak korzenny, w wodzie rozpuszcza się mętnie.

Wyciąg z drożdży czarny, gorzki, przypalony jest zły.

### Extractum Ferri pomati.

Syn.: Extractum malatis Ferri. Extractum Martis pomatum.

Oficyalny wyciąg zawiera 5% Fe.

Ferri sesquichlorati soluti . . . . .	100 g.
Ammonii hydrici soluti . . . . .	100 „
Succi pomorum . . . . .	1000 „
Aquae destillatae . . . . .	q. s.



100 g roztworu chlorku żelazowego wlewa się do 100 cm<sup>3</sup> wody. Do roztworu tego wlewa się powoli, starannie mieszając, roztwór 70 g amoniaku w 70 cm<sup>3</sup> wody. Tak otrzymany płyn rozcieńcza się wodą do objętości 2000 cm<sup>3</sup>, osobno zaś odważa 30 g amoniaku i miesza z 100-ma cm<sup>3</sup> wody zimnej. Oba te płyny wlewa się jednocześnie powoli, ciągle mieszając, do naczynia, zawierającego 2000 cm<sup>3</sup> wody (mieszać należy jeszcze przez czas dłuższy po wlaniu płynów).

Osad, który się utworzył, przemywa się przez dekantację tak długo, aż spływająca woda po zakwaszeniu kwasem azotowym i dodaniu paru kropel roztworu azotanu srebrowego nie będzie opalizowała.

Osad przemyty przenosi się na cedzidło, uwalnia od nadmiaru wody przez lekkie wyciskanie i miesza na parownicy z 100 g świeżo wyciśniętego soku z dojrzałych kwaśnych jabłek. Mieszaninę tę ogrzewa się przez kilka godzin na kąpeli wodnej aż do rozpuszczenia osadu, poczem płyn ostudza, przesącza i wyparowuje do gęstości miodu.

Wyciąg z jabłczanu żelazowego posiada barwę zielonawo-czarną, smak słodkawo-żelazisty, ale nie ostry, w wodzie rozpuszcza się na płyn przezroczysty.

**Oznaczenie ilości żelaza.** Odważa się 1 g wyciągu jabłczanu żelazowego w tyglu porcelanowym i spopiela; po ochłodzeniu popiół zwilża się kilku kroplami kwasu azotowego, kwas odparowuje, pozostałość wypraża i rozpuszcza na gorąco w 5 cm<sup>3</sup> kwasu solnego. Roztwór przelewa się do butelki z korkiem szlifowanym, opłukuje tygiel wodą, doprowadzając objętość do 25 cm<sup>3</sup>. Po ochłodzeniu dodaje się 2 g jodku potasowego, skłóca i pozostawia przez godzinę w zamkniętej butelce, poczem miareczkuje  $\frac{1}{10}$ -normalnym roztworem tiosiarkanu, dodając pod koniec miareczkowania kleiku skrobiowego.

1 g wyciągu jabłczanu żelazowego o zawartości 5% żelaza zużywa 9 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego roztworu tiosiarkanu.

1 cm<sup>3</sup> normalnego roztworu tiosiarkanu odpowiada  $\frac{1}{10} \times 55.8$  (c. atom.) = 5,58 mg. Fe.

### Extractum Filicis.

Oficynałny wyciąg zawiera najmniej 25% filicyny surowej.

Rhizomatis Filicis maris recenter siccata et grosso

modo pulv. Nr. 15 . . . . . 1000 g.

Aetheris . . . . . q. s.

Świeżo ususzone, sproszkowane kłącza paprotnika lekarskiego wkłada się do perkolatry, szczelnie ugniata i nalewa dostateczną ilość eteru do całkowitego zwilżenia proszku. Perkulator szczelnie zamyka się i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera

się dolny kurek perkolatora i dolewa eteru stopniowo do perkolatora aż do zupełnego wytrawienia kłęczów paprotnika lekarskiego.

Płyn, który spłynął, przelewa się do aparatu destylacyjnego i odpędza eter, poczem pozostałość odparowuje w parownicy na kąpieli wodnej w  $t^{\circ}$  nie wyższej niż  $50^{\circ}$  do spójności bardzo miękiego wyciągu.

Wyciąg z kłęcza paprotnika lekarskiego posiada barwę brunatnawo-zieloną, w wodzie nie rozpuszcza się.

Wyciąg z paprotnika lekarskiego posiada barwę zieloną albo brunatno-zieloną, smak przykry i ostry; w wodzie nie rozpuszcza się; c. wł. nie niższy niż 1.04.

0.1 wyciągu z paprotnika rozpuszcza się, lekko ogrzewając, w  $10 \text{ cm}^3$  spirytusu, dodaje 0,2 g łożku, mocno skłóca i następnie sączy; niewielka próbka przesącza po 10-krotnym rozcieńczeniu spirytusem daje roztwór jasno-zielony, który po dodaniu jednej kropli rozcieńczonego roztworu (1 + 9) chlorku żelazowego staje się brunatny.

Małe próbki wyciągu z paprotnika rozcieńczona gliceryną i badana pod mikroskopem nie powinna wykazywać ziarenek skrobi.

**Oznaczenie ilości filicyny.** Po dokładnym wymieszaniu wyciągu z kłęcza paprotnika ogrzanego do  $50^{\circ}$  odważa się 5 g do butelki pojemności  $200 \text{ cm}^3$ , dodaje 30 g eteru a po rozpuszczeniu 100 g roztworu wodorotlenku barowego (3 : 100) wstrząsa przez 5 minut. Następnie płyn ten przelewa się do rozdzielacza, odstawia na 10 minut i odsącza warstwę wodną. Do 82 g przesącza (= 4 g wyciągu) dodaje się  $4 \text{ cm}^3$  kwasu solnego i trzykrotnie wyklóca w rozdzielaczu z  $25 \text{ cm}^3$ ,  $15 \text{ cm}^3$  i  $10 \text{ cm}^3$  eteru. Wyciągi eterowe należy sączyć przez sączek gładki do zważonej kolbki. Gdyby przesącz był mętny, należy go powtórnie przesączyć i następnie przemyć sączek niewielką ilością eteru. Eter w kolbce odparowuje się, pozostałość wysusza w  $t^{\circ} 100^{\circ}$  i waży; ciężar pozostałości winien wynosić nie mniej niż 1 g, co odpowiada 25% zawartości filicyny.

Przed użyciem należy wyciąg z paprotnika lekarskiego dokładnie wymieszać w  $t^{\circ} 50^{\circ}$ .

Przechowywać w spisie B.

Dawka najwyższa jednorazowa 10 g.

Dawka najwyższa dzienna -10 g.

### Extractum Gentiannae.

Radicis Gentiannae pulv. Nr. 6 . . . . . 1000 g.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

Spiritus Vini . . . . . „

Sproszkowany korzeń goryczki umieszcza się w obszernym naczyniu, nalewa  $5000 \text{ cm}^3$  wody chłodnej i odstawia na 24 godziny, od czasu do czasu mieszając, poczem odcedza i pozostałość wycis-

ka w prasie. Na pozostałość nalewa ponownie 3000 cm<sup>3</sup> wody i po 12 godzinach wyciska jak wyżej. Połączone cedzonki wyparowuje w parownicy na kąpeli wodnej w możliwie najniższej temperaturze, lepiej w próżni do objętości 3000 cm<sup>3</sup> i po ochłodzeniu dolewa 1200 cm<sup>3</sup> spirytusu, miesza i odstawia na 3 dni w miejsce chłodne.

Po upływie tego czasu płyn przesącza się, odpędza alkohol a pozostałość odstawia na 2 dni, poczem znowu przesącza i odparowuje do spójności wyciągu gęstego.

Wyciąg z goryczki posiada barwę brunatno-czerwoną, smak bardzo gorzki; w wodzie rozpuszcza się na płyn prawie przezroczysty.

2 g wyciągu z goryczki rozpuszcza się w 18 cm<sup>3</sup> wody, odsącza 10 cm<sup>3</sup> roztworu, dodaje 5 cm<sup>3</sup> spirytusu; płyn powinien być przezroczysty.

### **Extractum Glycyrrhizae crudum.**

Syn.: Succus Liquiritiae. Extractum Liquiritiae venale.

Nieoczyszczony wyciąg słodniowy w postaci, w jakiej znajduje się w handlu, otrzymuje się przez gotowanie w wodzie, wyciskanie, precedzanie i wyparowywanie do sucha korzeni różnych odmian lukrecji hodowanej w południowej Europie, Azji południowo-zachodniej i u nas mogącej być z łatwością uprawianej.

Przedstawia się w postaci lasek cylindrycznych, około 15 cm. długości; 1,5 — 2 cm. grube, na powierzchni gładkie, czarne twarde, w cieple mięknięce, na złamie muszlowe, błyszczące, w cienkich odłamach przeświecające, zapachu właściwego, smaku przyjemnego bardzo słodkiego. Laski te są opakowane w liściach wawrzynowych.

Wyciąg słodniowy surowy, zwany pospolicie lukrecją, przyrządzany bywa w dużych ilościach fabrycznie w Italji, Hiszpanji, Francji, Grecji, Rosji i Niemczech w różnych gatunkach, nazwanych albo od nazwiska fabrykanta albo od miejscowości, w której mieści się fabryka, a więc: Baracco, Martuzzi, Gui Grasso, Muzzi, Gerace, Duca di Atri, Polizzi, Sinibaldo Odo, Barone de Rosa, Cassano, Messina, Sanitas Tiflis i in. Nazwy te zwykle są odcisnięte na laskach lukrecji. Najlepszą renomą cieszy się gatunek Baracco, ale to należy do zakresu Towaroznawstwa drogeryjnego.

Wyciąg słodniowy zawiera przeciętnie 20% wody, 15,35% ciał gumowych, 15,25% glicyryzyny, 6,42% cukru, 37,48% ciał wyciągowych, 5,5% ciał, nie rozpuszczalnych w wodzie.

Do oznaczenia dobroci produktu należy przerobić następujące próby:

1) 10 g wyciągu słodniowego odważa się do zlewki, dolewa 100 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa do t° 50° przez czas dłuższy. Po odstaniu się płynu, zlewa się go przez sączek a na pozostałość nalewa świeżą ilość wody, wytrawia i znowu odlewa. Pozostałość nie rozpuszcza-

jącą się w wodzie umieszcza się na sączku, przemywa wodą, suszy w t° 100° i waży. Część nie rozpuszczona w wodzie może wynosić najwyżej 2,5 g, bada się ją pod mikroskopem.

Jeżeli pod mikroskopem w preparacie z wodnikiem chloralu dają się spostrzeżać kryształki szczawianu potasowego, to znaczy, że wyciąg był robiony w Sycylii z rośliny *Atractylis gumifera*. Wyciąg taki nazywa się *M a s t i k o g n a*.

2) 10 g wyciągu, potłuczonego jaknajdrobniej, wysuszone w 100° może najwyżej stracić na ciężarze 1,7 g.

3) 2 g wyciągu spopiela się w tyglu zważonym, powinno się stracić na ciężarze nie mniej niż 0,1, a nie więcej niż 0,22 g.

4) Popiół ten rozpuszcza się w 5 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu solnego, przesącza i dodaje wody siarkowodorowej, nie powinno się zmieniać.

**Oznaczenie glicyryzyny.** 5 g sproszkowanego wyciągu rozpuszcza się w 50 cm<sup>3</sup> wody ciepłej w kolbce pojemności 100 cm<sup>3</sup> i dodaje 2 cm<sup>3</sup> amoniaku. Po całkowitem rozpuszczeniu dodaje się spirytusu po znak kolbki, miesza i pozostawia na dzień w spokoju. Następnie płyn odsącza się, sączek i pozostałość wymywa spirytusem 40°-ym, a przesącz zagęszcza na kąpeli wodnej do 1/3 i po oziębieniu dodaje 5 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, względnie do odczynu kwaśnego. Wydzielony osad kwasu glicyryzynowego zbiera się na małym sączku i przemywa wodą. Przemyty kwas glicyryzynowy rozpuszcza się na sączku w amoniaku, otrzymany roztwór wyparowuje się w parownicze odważonej na kąpeli wodnej do suchości, suszy w suszarce w t° 100° do stałego ciężaru i waży. Ilość glicyryzyny powinna wynosić 10%.

### **Extractum Glicyrrhizae depuratum.**

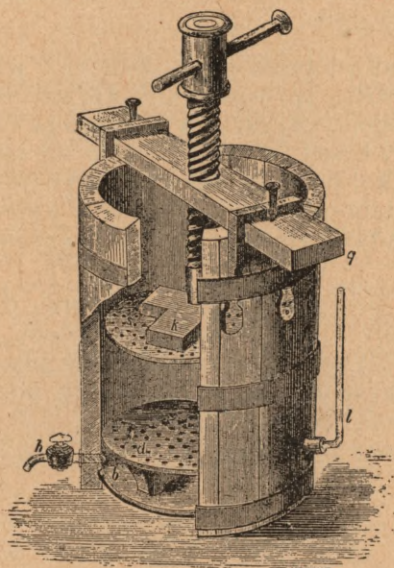
Syn.: *Succus Liquiritiae depuratus s. inspissatus.*

Do oczyszczenia surowego wyciągu słodniowego służy najlepiej przyrząd według załączonego rysunku 112. Przyrząd ten sporządzony jest z drzewa (może być w części kamienny). Zamiast śruby można używać jakichkolwiek ciężarów.

Na dolne dno dziurkowane kładzie się płat płótna i warstwę słomy, równo przyciętej, mniej więcej na 1 cm. Słoma powinna być moczona w wodzie przez dzień i dokładnie przemyta. Na warstwie słomy ustawia się pionowo laski lukrecji, przedzielając je warstwami słomy nie targanej mniej więcej 4 cm. grubości i przykręca śrubę lekko, aby górne dno dziurkowane utrzymywało w pionowej pozycji laski lukrecji. Wtedy nalewa się wody przekroplonej zimnej tyle, aby zaledwie zanurzyło się górne dno dziurkowane. Do łatwiejszego rozpuszczania w wodzie lukrecji dodaje się na każdy litr wody 5 g amoniaku. Wszystko to pozostawia się w spokoju w lecie na 3 dni,

zimą 7 — 8, a na wiosnę i w jesieni 5 dni. Po upływie tego czasu zlewa się płyn przez dolny kurek i nalewa w ten sam sposób wody przekrojonej i pozostawia na czas o połowę krótszy. Zlewa się płyn jak wyżej i dociska śrubę.

Cała ilość rozpuszczalna powinna w ten sposób przejść do roztworu; w wyjątkowym wypadku wlewa się wody poraz trzeci t. j. wtedy, gdy próbka wyparowana do sucha wykazała jeszcze 5% suchej pozostałości.



Rys. 112.

Płyny zlane razem pozostawia się do odstania na 2 — 3 dni, precedza następnie przez płótno i wyparowuje w parownicy porcelanowej, ciągle mieszając, na kąpeli wodnej do przepisanej gęstości, najczęściej do takiej, aby produkt zawierał 30% wody.

W małych ilościach oczyszcza się lukrecję w perkolatorze, kładąc laski na małe kawałki i mieszając z przemytym piaskiem.

Wydajność 75 — 80%, jeżeli do oczyszczenia wzięto gatunek lukrecji Baracco.

Przechowywać należy w miejscu suchym i zimnym, ale nie w piwnicy, gdzie łatwo pleśnieje.

Do celów recepturowych wysusza się wyciąg lukrecjowy oczyszczony do sucha, albo przyrządza się roztwór, który pod nazwą *Succus Liquiritiae depuratus solutus* składa się z: 10 cz. wyciągu oczyszczonego lukrecjowego, 6 cz. wody, 3 cz.



gliceryny i 1 cz. spirytusu. Roztwór taki, rozlany do niewielkich buteleczek, może być przechowywany długo.

### **Extractum Glycyrrhizae purum.**

Syn.: *Extractum Liquiritiae.*

Radicis Glycyrrhizae pulv. Nr. 20 . . . . .	1000 g.
Ammonii hydrici soluti . . . . .	150 cm <sup>3</sup>
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
„ Chloroformii . . . . .	„

150 cm<sup>3</sup> amoniaku miesza się z 3000 cm<sup>3</sup> wody i dostateczną ilością tego płynu zwilża sproszkowany korzeń słodniowy, poczem umieszcza się go w słoju, przykrywa i odstawia na 24 godziny. Po upływie tego czasu wkłada zawartość słoja do cylindrycznego perkolatora, ugniata lekko, poczem dolewa tyle pozostałej wody z amoniakiem, aby wypełniała część perkolatora, w której znajduje się korzeń słodniowy, i nadto tworzyła warstwę wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim.

Spuszcza się z perkolatora płyn kroplami, do perkolatora dolewa stopniowo wody z amoniakiem, a potem wody chloroformowej, aż zacznie spływać prawie bezbarwy płyn.

Następnie wyparowuje się w parownicy porcelanowej na kąpieli wodnej do spójności wyciągu gęstego.

Wyciąg słodniowy posiada barwę brunatną, smak słodki; rozpuszcza się czysto w wodzie.

### **Extractum Hyoscyami.**

Oficynałny wyciąg powinien zawierać nie mniej niż 0,45%, nie więcej niż 0,55% alkaloidu.

Foliorum Hyoscyami pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Spiritus 70° . . . . .	q. s.
Succi Glycyrrhizae depurati . . . . .	q. s.

Liście lulku sproszkowanego zwilża się dostateczną ilością spirytusu 70° i wkłada do cylindrycznego perkolatora, poczem dolewa tyle spirytusu, aby wypełniał część perkolatora, w której znajdują się liście lulku i nadto tworzył warstwę wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nimi. Perkolator przykrywa się i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu spuszcza się z perkolatora płyn kroplami a do perkolatora dolewa stopniowo rozcieńczonego spirytusu. W ten sposób wyciąga się spirytusem zawartość perkolatora dopóty, aż zacznie spływać prawie bezbarwny płyn.

Spuszczony płyn przelewa się do aparatu destylacyjnego, odpęda wyskok, płynną pozostałość po ochłodzeniu odsącza do parownicy i wyparowuje na kąpieli wodnej w t° 70° C do spójności gęstego wyciągu. W wyciągu tym oznacza się zawartość alkaloidu według

metody podanej poniżej. Zawartość alkaloidu powinna być większa niż 0.55% (albo równa 0.55%).

Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z liści lulku trzeba dodać wyciągu słodniowego, aby otrzymać wyciąg zawierający ściśle 0.55% alkaloidu. Oba wyciągi zmieszane w obliczonym stosunku tworzą wyciąg oficynalny z liści lulku.

Wyciąg z liści lulku posiada barwę ciemno zielonkawo-brunatną; rozpuszcza się mętnie w wodzie, a w rozcieńczonym wyskoku prawie czysto; roztwory te są kwaśne względem lakmusu.

**Oznaczenie ilości alkaloidów.** Odważa się 5 g wyciągu z liści lulku do butelki pojemności 150 cm<sup>3</sup> zamykanej korkiem szklanym i rozpuszcza w 5 cm<sup>3</sup> wody, lekko ogrzewając. Po ochłodzeniu dodaje się 50 g eteru, mocno skłóca, następnie dodaje się 2 g amoniaku i przez 5 minut mocno skłóca. Po dodaniu 1 g gumy tragankowej sproszkowanej jeszcze raz skłóca się i miesza, dopóki warstwa eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Odsąca się przez wate 40 g roztworu eterowego (= 4 g wyciągu) do niewielkiej suchej kolbki. Odpędza się eter i kolbkę ogrzewa na kąpeli wodnej, dopóki nie zniknie zapach eteru. Pozostałość rozpuszcza się w 1 cm<sup>3</sup> spirytusu, dodaje 5 cm<sup>3</sup> 1/10-normalnego kwasu solnego, 5 cm<sup>3</sup> wody i jedną kroplę roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje 1/10-normalnym ługiem potasowym do zniknięcia różowego odcienia.

1 g wyciągu z liści lulku o zawartości 0.5% alkaloidów zużywa 0.173 cm<sup>3</sup> 1/10 normalnego kwasu.

1 cm<sup>3</sup> normalnego kwasu solnego odpowiada 1/10 × 289 (c. cz.) = 28.9 mg hyoscyaminy.

Pozostałość po zmiareczkowaniu zakwasza się nieco kwasem solnym i wyklóca w rozdzielaczu z eterem; do roztworu wodnego po oddzieleniu eteru dodaje się amoniaku do odczynu słabo alkalicznego i znowu wyklóca z eterem. Ten ostatni roztwór eterowy odparowuje się na parownicze porcelanowej; do pozostałości dodaje 5 kropel kwasu azotowego dymiącego; po odparowaniu kwasu na kąpeli wodnej pozostałość przybiera zabarwienie żółtawe; po ochłodzeniu dodaje się kilka kropel spirytusowego ługu potasowego, od czego występuje zabarwienie fioletowe (próba na obecność hyoscyaminy względnie atropiny).

Przechowywać ostrożnie w spisie B.

Dawka najwyższa jednorazowa 0.100 g.

Dawka najwyższa dzienna 0,300 g.

### Extractum Menyanthis.

Syn.: Extractum Trifolii fibrini.

Foliorum Trifolii fibrini pulver. Nr. 2 . . . . .	1000 g.
Aquae destillatae . . . . .	8000 cm <sup>3</sup>
Spiritus Vini 90° . . . . .	1200 cm <sup>3</sup>



Ogrubnie sproszkowane liście bobrka trójlistnego umieszcza się w obszernym naczyniu, nalewa 5000 cm<sup>3</sup> wrzącej wody i odstawia na 6 godzin w t° 35° — 40°C, od czasu do czasu mieszając, poczem odcedza i pozostałość wyciska w prasie. Na pozostałość nalewa ponownie 3000 cm<sup>3</sup> wrzącej wody i po 3-ch godzinach wyciska jak wyżej. Połączone cedzonki wyparowuje w parownicy porcelanowej na kąpeli wodnej do pozostałości 2000 cm<sup>3</sup> i ostudza, poczem dodaje 1200 cm<sup>3</sup> spirytusu i wstawia w miejsce chłodne na 2 dni.

Po upływie tego czasu odsąca płyn, odpędza alkohol w aparacie destylacyjnym, a pozostałość ostudza, odsąca ponownie i wyparowuje do spójności gęstego wyciągu.

Wyciąg z bobrka trójlistnego posiada barwę czarno-brunatną, w wodzie rozpuszcza się na płyn przezroczysty.

10 cm<sup>3</sup> przesączonego wodnego roztworu (1 : 10) nie powinny dawać natychmiast osadu po dodaniu 5 cm<sup>3</sup> spirytusu.

### Extractum Opii.

Oficynałny wyciąg powinien zawierać nie mniej niż 19.8%, nie więcej niż 20.2% morfiny.

Opii grosso modo pulverati . . . . .	100 g.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
Sacchari Lactis . . . . .	q. s.

Makowiec drobno pokrajany lub ogrubnie potłuczony oblewa się 300 cm<sup>3</sup> wody wrzącej i odstawia na pewien czas aż zmięknie, wtedy uciera się go w moździerzu na papkę, dodaje 100 g białego piasku, przemytego i wysuszonego, i starannie miesza. Mieszaninę tę wkłada do perkolatora, poczem dolewa tyle wody, aby wypełniała część perkolatora, w której znajduje się makowiec, a nadto tworzyła warstwę wysokości mniej więcej 1 cm ponad nim. Spuszcza się z perkolatora płyn kroplami a do perkolatora dolewa stopniowo wody. W ten sposób wyciąga się wodą zawartość perkolatora dopóty, aż zacznie ściekać prawie bezbarwny płyn.

Spuszczony płyn wyparowuje się na parownicy na kąpeli wodnej najlepiej w próżni do sucha, proszkuje i waży.

W wyciągu tym oznacza się zawartość morfiny według metody podanej poniżej. Zawartość alkaloidu powinna być większa niż 20% (albo równa 20%).

Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z makowca trzeba dodać cukru mlecznego, aby otrzymać wyciąg, zawierający ściśle 20% morfiny. Mieszanina wyciągu z cukrem mlecznym, dodanym w obliczonym stosunku, tworzy wyciąg oficynałny z makowca.

Wyciąg z cukrem mlecznym miesza się starannie, przesiewa przez gęste sito, wysypuje do niewielkich słoików i starannie zakorkowuje.



Wyciąg z makowca posiada barwę czerwono-brunatną; w wodzie rozpuszcza się mętnie.

Roztwór wodny (1 : 100) powinien po dodaniu 2—3 kropeł roztworu chlorku żelazowego zabarwić się silnie czerwono, a po następnym dodaniu roztworu żelazicyanku potasowego utworzyć osad ciemno-niebieski.

**Oznaczenie ilości morfiny.** Odważa się 1,5 g wyciągu z makowca, uciera lekko w małym moździerzyku z niewielką ilością wody, spłókuje do ważonej uprzednio stożkowej, dolewa wody do ogólnego ciężaru 20 g i następnie dodaje 1 cm<sup>3</sup> amonjaku rozcieńczonego, otrzymanego przez zmieszanie 17 g amonjaku oficynalnego 10%-go z 83 g wody. Płyn miesza się, unikając silnego klócenia, i natychmiast sączy przez suchy sączonek gładki o średnicy 8 cm. Odważa się 14 g przesączu (= 1 g wyciągu) do kolbki stożkowej, zamykanej korkiem szlifowanym, dodaje 5 cm<sup>3</sup> eteru i 2 cm<sup>3</sup> amonjaku rozcieńczonego (jak wyżej); skłóca mocno w ciągu 10 minut, dodaje jeszcze 10 cm<sup>3</sup> eteru, miesza zlekka od czasu do czasu i pozostawia na 3 godziny dla krystalizacji morfiny. Roztwór sączy się przez suchy gładki sączonek o średnicy 7 cm w ten sposób, żeby początkowo została odsączona tylko górna warstwa eterowa, wtedy dodaje do pozostałego wodnego roztworu jeszcze 5 cm<sup>3</sup> eteru, ostrożnie miesza i znowu nalewa na sączonek warstwę eterową. Po przesączeniu się jej przesącza się warstwę wodną, nie zwracając uwagi na to, że część kryształów pozostanie przyklepiona do ścian kolbki. Kolbkę i sączonek opłókuje się trzykrotnie, po 2,5 cm<sup>3</sup>, wodą, nasyconą eterem. Po całkowitem odsączeniu się cieczy wysusza kolbkę i lejek z sączkiem w 100°. Kryształy morfiny w kolbce, a następnie na sączku, rozpuszcza w 10 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu solnego i roztwór ten przelewa do nowej kolbki. Opłókuje kilka razy sączonek, kolbkę stożkową i korek niewielkimi ilościami wody, zlewając ją następnie do nowej kolbki; ogólna jednak objętość roztworu nie powinna przekraczać 50 cm<sup>3</sup>. Dodaje się 2 — 3 krople roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje nadmiar kwasu  $\frac{1}{10}$ -normalnym ługiem potasowym do zniknięcia różowego odcienia.

1 g. wyciągu z makowca o zawartości 20% morfiny wymaga dla zobojętnienia 7.02 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu.

1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu odpowiada  $\frac{1}{10} \times 285$  (c. cz.) = 28.5 mg morfiny.

Przechowywać w spisie A.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.100 g.

Najwyższa dawka dzienna 0.300 g.

### Extractum Ratanhiae.

Radice Ratanhiae grosso modo pulveratae Nr. 15 1000 g.

Aquae Chloroformii . . . . . b. s.



Ogrubnie sproszkowany korzeń pastwinowy wkłada się do odpowiedniego naczynia, zwilża 40 cm<sup>3</sup> wody chloroformowej i odstawia na 24 godziny. Po upływie tego czasu przenosi się zawartość naczynia do perkolatora i nalewa tyle wody chloroformowej, aby wypełniała część perkolatora, w której znajduje się korzeń pastwinu, a nadto utworzyła warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm ponad nim. Otwiera się dolny kurek i spuszcza płyn kroplami, dolewając do perkolatora wody chloroformowej do zupełnego wytrawienia korzenia t. j. aż płyn będzie miał smak lekko ściągający.

Płyn zebrany z perkolatora odparowuje się w parownicy na kąpieli wodnej do suchości.

Wyciąg z korzenia pastwinu posiada barwę czerwono-brunatną, smak silnie ściągający.

1 g wyciągu z pastwinu rozpuszcza się w 10 cm<sup>3</sup> wody gorącej: roztwór z początku przezroczysty barwy ciemnej, czerwono-brunatnej, po ochłodzeniu mętnieje i wydziela brunatny osad. Po ogrzaniu albo dodaniu 2 cm<sup>3</sup> wysokoju płyn staje się znowu przezroczysty.

5 kropeł przezroczystego roztworu wyciągu korzenia pastwinu (1 : 10) rozcieńcza się 10 cm<sup>3</sup> wody i dodaje kilka kropeł roztworu chlorku żelazowego, płyn przybiera barwę przemijającą ciemno-zieloną.

### Extractum Rhei.

Rhizomatis Rhei concisi . . . . .	1000 g.
Magnesii oxydati . . . . .	50 "
Amyli pulverati . . . . .	q. s.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
	<hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	ut fiant 500 g.

Kraje się rzewień na drobne kawałki, odsiewa proszek przez gęste sito, odważa odsianych kawałków rzewienia 1000 g i zwilża dostateczną ilością mieszaniny 4-ch części spirytusu i 1 cz. wody, wkłada do cylindrycznego perkolatora, ugniata równo i dodaje tyle spirytusu, aby wypełniał część perkolatora, w której znajduje się rzewień a nadto tworzył warstwę wysokości 1 cm. ponad nim; przykrywszy perkolator, odstawia się na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera się kurek dolny, aby płyn spływał powoli, dolewając do perkolatora powyższej mieszaniny spirytusu z wodą aż do zupełnego wytrawienia rzewienia.

Płyn ścieknięty z perkolatora przelewa się do aparatu destylacyjnego, odpędza alkohol a pozostałość gęstawą przelewa do parownicy, aparat destylacyjny płócze małą ilością ciepłego rozczynnika, wlewa ten rozczynnik do parownicy i odparowuje na kąpieli wodnej w t° nie przewyższającej 70°C do sucha. Odważa się otrzymany suchy

wyciąg, dodaje 50 g tlenku magnezowego i tyle skrobi, wysuszonej w 100°C, aby gotowy wyciąg rzewniowy ważył 500 g, poczem proszkuje, przesiewa przez gęste sito, wsypuje do słoików i szczelnie zakorkowuje.

Wyciąg rzewniowy posiada barwę brunatną, zapach i smak charakterystyczny, w wodzie rozpuszcza się mętnie, a nawet po przesączeniu płyn pozostaje mętny; w mieszaninie równych części spirytusu i wody daje płyn po przesączeniu prawie przezroczysty.

1 g wyciągu rzewniowego rozpuszcza się w 100 cm<sup>3</sup> wody i od-sąca; płyn mętny, żółto-brunatny powinien po dodaniu amoniaku przybrać barwę wiśniową i stać się przezroczysty.

0,5 g wyciągu rzewniowego rozpuszcza się w 2 g rozcieńczzonego spirytusu, dodaje 10 cm<sup>3</sup> eteru i skłóca, poczem zlewa 5 cm<sup>3</sup> przezroczystej, żółtej warstwy eterowej, dodaje 5 cm<sup>3</sup> wody, kilka kropeł amoniaku i skłóca: po ustaniu się płynów warstwa wodna powinna być zabarwiona na wiśniowo.

### Extractum Rhei compositum.

Syn.: *Extractum catholicum.*

Extracti Rhei . . . . .	60 g.
„ Aloës . . . . .	20 „
Resinae Jalapae . . . . .	10 „
Saponis medicalis . . . . .	10 „
	<hr/>
	ut fiant 100 g.

Suszy się i proszkuje osobno 60 g wyciągu rzewniowego, 20 g wyciągu z alony, 10 g z żywicy jalapianej i 10 g mydła lekarskiego, poczem miesza dokładnie.

Wyciąg z rzewienia złożony posiada barwę szarą do szaro-brunatnej, smak gorzki, w wodzie rozpuszcza się na płyn mętny.

### Extractum Secalis cornuti.

Syn.: *Extractum Fungi Secalis. Extractum Ergoti.*

Secalis cornuti recenter pulverati Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Acidi hydrochlorici . . . . .	10 cm <sup>3</sup>
Aetheris Petrolei . . . . .	q. s.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

Odważa się 1000 g świeżo sproszkowanego sporyszu, wsypuje do perkolatora i wytrawia eterem naftowym tak długo, aż kilka kropeł ścieku nie pozostawi na bibule po wyparowaniu tłustej plamy.



Odstawia się ściek eterowy, wyjmuje sporysz z perkolatora i wysusza na powietrzu.

Miesza się 850 cm<sup>3</sup> spirytusu z 150 cm<sup>3</sup> wody, odmierza z tej mieszaniny 400 cm<sup>3</sup>, dodaje 10 cm<sup>3</sup> kwasu solnego i zwilża dokładnie tym kwaśnym płynem przesuszony i uwolniony od oleju sporysz, wkłada do perkolatora i odstawia na 6 godzin. Po upływie tego czasu dolewa się powyższego płynu tyle, aby wypełnił część perkolatora, w której znajduje się sporysz, a nadto tworzył warstwę wysokości 1 cm ponad nim, przykrywa perkolator i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera się dolny kurek, aby płyn ściekał powoli, a do perkolatora dolewa stopniowo spirytusu rozcieńczonego w powyższy sposób tak długo, aż sporysz będzie wytrawiony.

Płyn ścieknięty z perkolatora wlewa się do aparatu destylacyjnego, odpędza spirytus, pozostałość przelewa do parownicy i odparowuje na kąpieli wodnej w t<sup>o</sup> nie przewyższającej 70°C do spójności gęstego wyciągu.

Wyciąg gęsty, barwy czerwono-brunatnej, zapachu nieprzyjemnego, właściwego, rozpuszcza się czysto i całkowicie w wodzie oraz mieszaninie równych części wody i spirytusu.

Roztwór wyciągu 1 : 20 jest barwy brunatno-żółtej i posiada odczyn kwaśny.

2 cm<sup>3</sup> powyższego roztworu miesza się z 7 cm<sup>3</sup> wody i 1 cm<sup>3</sup> odczynnika Mayera (1,35 g chlorku rtęciowego, 5 g jodku potasowego i 100 cm<sup>3</sup> wody), powinno powstać zmętnienie, które po dodaniu 5 kropeł kwasu solnego rozcieńczonego mętnieje silniej, wreszcie tworzy się osad kłaczkowaty.

Po dodaniu do roztworu wyciągu sporyszowego (1 : 20) 1 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu pikrynowego, płyn natychmiast mętnieje i w ciągu 5 minut powstaje osad kłaczkowaty.

0,2 g wyciągu rozpuszcza się w 5 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 1 — 2 kropli amoniaku do odczynu alkalicznego, następnie 10 cm<sup>3</sup> eteru i wyklóca. Warstwę eterową oddziela się i pozostawia do odparowania eteru. Pozostałość rozpuszcza się w 2 cm<sup>3</sup> kwasu octowego, zawierającego ślady chlorku żelazowego (1 : 1000) i dolewa ostrożnie, aby płyny się nie zmieszały, stężonego kwasu siarkowego. W miejscu zetknięcia się płynów powstaje wyraźne zabarwienie niebiesko-fioletowe (ergotamina). Wyciąg otrzymany ze starego sporyszu zabarwienia tego nie daje.

Wartość wyciągu sporyszu winna być rokrocznie sprawdzana.

Wyciąg sporyszu zawierać winien 15% wody.

Przechowywać w spisie B.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.500 g.

Najwyższa dawka dzienna 1.500 g.

**Extractum Strychni.**Syn.: *Extractum Nucum vomicarum.*

Oficynalny wyciąg powinien zawierać nie mniej niż 15,5%, nie więcej niż 16,5 alkaloidów.

Semis Strychni grosso modo pulverati Nr. 15 . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	—
Aquae destillatae . . . . .	—
Aetheris Petrolei . . . . .	—
Acidi sulphurici diluti . . . . .	—
Amonii hydrici soluti . . . . .	—
Chloroformii . . . . .	—
Magnesii oxydati . . . . .	—
Amyli siccati in t° 100° C . . . . .	ana q. s.

1000 g ogrubnie sproszkowanych nasion kulczyby wroniego oka zwilża się dostateczną ilością rozczynnika, przyrządzonego z 3 części spirytusu i 1 części wody, wkłada do cylindrycznego perkolatora, ugniata szczelnie i dolewa powyższego rozczynnika tyle, aby wypełnił część perkolatora, w której znajduje się proszek kulczyby wroniego oka, a nadto tworzył warstwę wysokości 1 cm ponad nim; przykrywa się perkolator i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera dolny kurek w ten sposób, aby płyn ściekał powoli a do perkolatora dolewa stopniowo tego samego rozczynnika, składającego się z 3 części spirytusu i 1 części wody, aż proszek kulczyby wroniego oka będzie wytrawiony t. j. ściekający płyn będzie zaledwie gorzkawy.

Płyn ścieknięty z perkolatora przelewa się do aparatu destylacyjnego, odpędza alkohol w możliwie najniższej temperaturze i odparowuje do pozostałości około 200 cm<sup>3</sup>. Pozostałość tę przelewa się do rozdzielacza, aparat destylacyjny popłókuje rozczynnikiem takim samym, jaki był użyty do wytrawiania, wlewa również do rozdzielacza, dodaje 150 cm<sup>3</sup> wody, 200 cm<sup>3</sup> eteru naftowego i skłóca mocno przez kilka minut. Po odstaniu się płynów oddziela się warstwę eterową możliwie zupełnie, do wyciągu dolewa 100 cm<sup>3</sup> eteru naftowego, skłóca przez kilka minut i znowu oddziela warstwę eterową.

Oba roztwory eterowe wlewa się do rozdzielacza, dodaje 100 cm<sup>3</sup> wody i 10 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, skłóca przez kilka minut, po odstaniu się płynów zlewa warstwę wodną, a warstwę eterową jeszcze 2 razy przemywa taką samą ilością wody i kwasu za każdym razem.

Wszystkie płyny wodne zlewa się razem do rozdzielacza, dolewa tyle amoniaku, żeby płyn miał odczyn alkaliczny, dodaje 20 cm<sup>3</sup> chloroformu i skłóca. Po odstaniu się płynów oddziela warstwę chloroformową, do płynu wodnego dodaje 10 cm<sup>3</sup> chloroformu, skłóca, oddziela warstwę chloroformową i jeszcze dodaje 10 cm<sup>3</sup> chloroformu. Po oddzieleniu tej warstwy chloroformowej wyciągi chloroform-

mowe zlewa się razem, dodaje do wyciągu z kulczyby wroniego oka pozostałego po oddzieleniu warstwy eteru naftowego i wyparowuje w parownicy na kąpeli wodnej, często mieszając, do sucha.

Otrzymany suchy wyciąg waży się i w wyciągu tym oznacza według metody podanej poniżej zawartość alkaloidów. Zawartość alkaloidów powinna być większa niż 16% (albo równa 16%).

Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z kulczyby wroniego oka trzeba dodać proszku, składającego się z 1 cz. tlenku magnezowego i 3-ch części skrobi, aby otrzymać wyciąg, zawierający ściśle 16% alkaloidów.

Tak zmieszany wyciąg kulczyby wroniego oka proszkuje się dokładnie, przesiewa przez gęste sito, wsypuje do niewielkich słoików i szczelnie zakorkowuje.

Wyciąg kulczyby wroniego oka posiada barwę brunatną i smak bardzo gorzki, w wodzie i spirytusie rozcieńczonym rozpuszcza się czysto barwą brunatną.

**Oznaczanie ilości alkaloidów.** Odważa się 0.5 g wyciągu kulczyby do butelki pojemności 100 cm<sup>3</sup> z korkiem szklanym, rozpuszcza, lekko ogrzewając w 4 cm<sup>3</sup> wody i 1.5 g kwasu siarkowego rozcieńczonego; po ochłodzeniu dodaje się 8 g chloroformu, mocno skłóca, potem dodaje 0,5 g ługu sodowego i 3 g roztworu węgla sodowego, i przez 5 minut silnie skłóca; następnie dodaje się 17 g eteru i znowu przez 5 minut silnie skłóca. Dosypuje się 1 g sproszkowanej gumy tragankowej, jeszcze raz skłóca i miesza dopóki warstwa eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Odsąca się przez watę 20 g roztworu chloroformowo-eterowego (= 4 g wyciągu z kulczyby) do kolbki pojemności około 100 cm<sup>3</sup>. Roztwór chloroformowo-eterowy wyparowuje się, pozostałość rozpuszcza się w 2 cm<sup>3</sup> chloroformu, dodaje 20 cm<sup>3</sup> eteru, 20 cm<sup>3</sup> wody i 5 cm<sup>3</sup> 1/10-normalnego kwasu solnego. Po dodaniu 10 kropeł spirytusowego roztworu jodeozyny miareczkuje się nadmiar kwasu 1/10 n. ługiem potasowym, skłócając zawartość butelki po każdym dodaniu ługu, dopóki warstwa wodna nie przybierze odcienia różowego.

0.1 g wyciągu z kulczyby o zawartości 16% alkaloidów zużywa 0.44 cm<sup>3</sup> 1/10 n. kwasu.

1 cm<sup>3</sup> 1/10 n. kwasu odpowiada 1/10 × 364 (c. cz.) = 36.4 mg alkaloidów.

Po ukończeniu miareczkowania dodaje się jedną kroplę kwasu solnego, oddziela warstwę wodną, zawierającą alkaloidy i ogrzewa nieco na kąpeli wodnej w celu usunięcia eteru i chloroformu; do 5 cm<sup>3</sup> tego roztworu dodaje porcjami, po 2—3 krople wody bromowej rozcieńczonej (1 + 2); początkowo od wody bromowej roztwór przybiera zabarwienie czerwone, które bardzo szybko znika (obecność brucyny), przy następnym dodawaniu wody bromowej wytwarza się białawe zmętnienie, również znikające przy skłócaniu; dzieli się wtedy roztwór na połowy; do jednej dodaje nieco więcej wody bromo-

wej, w następstwie czego wytwarza się biało-żółtawy osad (obecność strychniny); do drugiej połowy dodaje równą objętość kwasu siarkowego, nalewając go ostrożnie po ścianach próbówki, żeby się płyny nie zmieszały; na granicy płynu występuje fioletowo-czerwone zabarwienie, które z wolna rozprzestrzenia się na całą górną warstwę płynu (obecność brucyny).

Przechowywać w spisie B.

Najwyższa dawka jednorazowa . . . . . 0.050 g.  
Najwyższa dawka dzienna . . . . . 0.100 g.

### Extractum Taraxaci.

Foliorum Taraxaci pulv. Nr. 2 . . . . . 500 g.  
Radices Taraxaci pulv. Nr. 3 . . . . . 500 „  
Aquae destillatae . . . . . 8000 „,

Na sproszkowane, zebrane na wiosnę, liście i korzeń mniszka lekarskiego nalewa się 5000 g wody przekroplonej i pozostawia przez 48 godzin w t° 15 — 20°, często mieszając. Po upływie tego czasu wyciska się w prasie i na pozostałość nalewa 3000 g wody i pozostawia na 12 godzin, poczem znowu wyciska się.

Cedzonki zlewa się razem, dodaje 2% glinki, ogrzewa przez ½ godziny na wrzącej kąpeli wodnej, odstawia się w miejsce chłodne na 48 godzin do odstania, poczem przesącza i wyparowuje na kąpeli wodnej w możliwie najniższej temperaturze do spójności wyciągu gęstego.

Wyciąg z mniszka lekarskiego posiada barwę brunatną, smak gorzki; w wodzie rozpuszcza się prawie przezroczysto.

10 cm<sup>3</sup> roztworu wodnego (1 : 10) przesączonego nie powinny się natychmiast mącić po dodaniu 5 cm<sup>3</sup> spirytusu. Zmącenie wskazywałoby na związki pektynowe i ciała białkowe.

Wyciąg mniszka winien zawierać 10 — 15% wody.

### Extractum Valerianae.

Rhizomatis Valerianae pulv. Nr. 15 . . . . . 1000 g.  
Spiritus Vini 96° . . . . . q. s.  
Aquae destillatae . . . . . q. s.

Sproszkowane kłącza kozłkowe zwilża się dokładnie mieszaniną 150 g spirytusu i 150 g wody w zamkniętym naczyniu i pozostawia na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi się do perkolatora i wlewa tyle mieszaniny równych części spirytusu i wody, aby wypełniała część perkolatora, w której znajduje się proszek kozłkowy a nadto tworzyła warstwę 1 cm ponad nim. Po upływie 48 godzin otwiera się kurek dolny, aby płyn spływał kroplami z perkolatora a do perkolatora dolewa mieszaniny spirytusu z wodą aż do zupełnego wyczerpania kozłka.

Płyn ścieknięty z perkolatora przelewa się do aparatu destylacyjnego, odpędza alkohol a pozostałość wylewa na parownicę i wyparowuje na kąpeli wodnej do spójności wyciągu gęstego.

Wyciąg kozłkowy posiada barwę ciemno-brunatną, zapach uporczywy, właściwy; z wodą daje roztwór mętny.

## EXTRACTA FLUIDA — WYCIĄGI PŁYNNE.

Wyciągi płynne stanowią grupę odmienną od innych leków wyciągowych ze względu na swoje charakterystyczne właściwości.

Wyciągi płynne przyrządzone przez wytrawienie roślinnych surowców leczniczych w ten sposób, że 1 cz. wyciągu odpowiada 1 części użytego surowca, zawierają wszystkie rozpuszczalne ciała surowca, a głównie mające znaczenie farmakodynamiczne w stanie pierwotnym, t. j. takim, w jakim się w surowcu znajdowały. Nadto zawierają zawsze alkohol, użyty jako rozczynnik albo dodany jako środek konserwujący.

Wyciągi płynne przyrządza się według czterech zasadniczych sposobów, które oznaczamy literami A. B. C. D. a w niektórych wypadkach stosuje się pewne modyfikacje, które będą podane w opisie poszczególnych wyciągów.

**A.** Należą tu wyciągi płynne, przyrządzone przez wytrawianie w perkolatorze spirytusem mniej lub więcej rozcieńczonym według następującego przepisu:

1000 g sproszkowanego surowca roślinnego oblewa się taką ilością rozcieńczonego spirytusu, ażeby wystarczyła do zupełnego zwilżenia surowca, poczem umieszcza ten surowiec w szczelnie zamkniętym naczyniu na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi się surowiec z naczynia do perkolatora, potrząsa lekko, aby nie było pustych przestrzeni w warstwie surowca i nalewa tyle rozczynnika, aby wypełniał tę część perkolatora, w której znajduje się surowiec a nadto utworzył warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm ponad nim.

Gdy płyn zaczyna spływać z perkolatora, zamyka się dolny kurek, przykrywa szczelnie górny otwór perkolatora i odstawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera się dolny kurek w ten sposób, ażeby w ciągu minuty wypływało 10 kropeł i zbiera porcję 850 g albo 850 cm<sup>3</sup> (o ile poszczególny przepis nie podaje inaczej).

Zebraną porcję 850 g albo 850 cm<sup>3</sup> odstawia się a do drugiego naczynia zbiera dalszy wyciek z perkolatora, puszczając 20 kropeł na minutę i dolewając rozczynnika aż do zupełnego wytrawienia surowca, czyli do chwili aż krople będą spadały bezbarwne.



Z drugiej porcji wycieku odpędza się alkohol a następnie odparowuje część wody w t° nie przewyższającej 60°C tak, aby pozostałość wynosiła 150 g albo 150 cm<sup>3</sup>, poczem miesza ją z pierwszą porcją wyciągu; w ten sposób uzyskuje się 1000 g albo 1000 cm<sup>3</sup> wyciągu płynnego.

O ile chodzi o przyrządzenie wyciągów płynnych, które mają zawierać silnie działające istoty w granicach ilościowych, ściśle podanych przez farmakopeę, wówczas przyrządzanie ich odbywa się według następującej modyfikacji. Pierwszy wyciek otrzymuje się w ilości 850 cm<sup>3</sup> lub g jak zwykle, z drugiego ścieku odpędza się alkohol i odparowuje część wody w t° nie przewyższającej 60°C tak, aby pozostałość ważyła około 100 cm<sup>3</sup> lub g, a miała spójność miękiego wyciągu. Wyciek pierwszy miesza się z zagęszczonym wyciekiem drugim, oznacza dokładnie objętość mieszaniny, odmierza pipetą, jako próbkę, 10 cm<sup>3</sup> lub 10 g tej mieszaniny i oznacza w tej próbce zawartość alkaloidów według metody, podanej przy każdym poszczególnym wyciągu. Wreszcie oblicza się, jaką objętość spirytusu albo przepisanego rozczynnika należy dodać do uzyskanej mieszaniny, aby otrzymać wyciąg płynny o takiej procentowej zawartości, silnie działających istot, jakiej wymaga farmakopea.

**B.** Należą tu wyciągi płynne, do przyrządzenia których używa się dwóch rozczynników; skład tych rozczynników podaje się przy poszczególnych wyciągach. Jednym z rozczynników (I) bywa zwykle woda ze spirytusem z dodatkiem gliceryny lub kwasu, drugim (II) sama tylko woda ze spirytusem. Wytrawianie przeprowadza się w sposób następujący:

1000 g sproszkowanego surowca roślinnego oblewa się taką ilością rozczynnika pierwszego (I), ażeby wystarczyła do zupełnego zwilżenia surowca, poczem umieszcza ten surowiec w szczelnie zamkniętym naczyniu i odstawia na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi się surowiec z naczynia tego do perkolatora, wlewa resztę rozczynnika I-go i, gdy ten wsiąknie, dolewa tyle rozczynnika II-go, aby wypełniał tę część perkolatora, w której znajduje się surowiec a nadto utworzył warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim.

Gdy płyn zaczyna spływać z perkolatora, zamyka się dolny kurek, zakrywa szczelnie górny otwór perkolatora i odstawia na 48 godzin, poczem otwiera dolny kurek w ten sposób, aby na minutę spadało 10 kropeł i zbiera porcję 850 cm<sup>3</sup> lub 850 g (o ile poszczególny przepis nie podaje inaczej). Zebraną porcję 850 cm<sup>3</sup> lub g odstawia się, a do drugiego naczynia zbiera dalszy wyciek z perkolatora, puszczając 20 kropeł na minutę i dolewając rozczynnika II-go aż do zupełnego wytrawienia surowca, czyli do chwili aż krople będą spadały bezbarwne.

Z drugiej porcji wycieku odpędza się alkohol, a następnie odparowuje część wody w t° nie przewyższającej 60°C tak, aby pozo-

stałość wynosiła mniej więcej 150 cm<sup>3</sup>, poczem miesza się ją z pierwszą porcją wyciągu i dodaje tyle rozczynnika II-go, wiele potrzeba do otrzymania 1000 cm<sup>3</sup> lub 1000 g wyciągu płynnego lub taką ilość, jaka wskazana została przez oznaczenie istot silnie działających.

**C.** Należą tu wyciągi płynne, do przyrządzenia których używa się surowców, zawierających istoty lotne lub rozkładające się w temperaturze wyższej; wytrawianie ich prowadzi się według następującego przepisu:

1000 g sproszkowanego surowca roślinnego dzieli się na 3 części: 500 g, 300 g i 200 g.

500 gramową część zwilża się dostateczną ilością przepisanego rozczynnika i pozostawia na 6 godzin w szczelnie zamkniętym naczyniu. Po upływie tego czasu przenosi się surowiec z naczynia tego do perkolatora i nalewa tyle rozczynnika, aby wypełniał tę część perkolatora, w której znajduje się surowiec a nadto utworzył warstwę płynu wysokości mniej więcej 1 cm. ponad nim. Gdy płyn zaczyna spływać przez dolny otwór, zamyka się kurek, przykrywa górny otwór perkolatora i pozostawia na 48 godzin. Po upływie tego czasu otwiera się dolny kurek w ten sposób, aby na minutę spływało 10 kropel. Do perkolatora od czasu do czasu dolewa się rozczynnika.

Po spłynięciu 200 cm<sup>3</sup> płynu odstawia się tę porcję, oznacza liczbą I i zbiera wyciek dalej porcjami, po 300 cm<sup>3</sup> każda, jeszcze 5 porcji; oznacza się je kolejno tak, jak były otrzymywane literami **a, b, c, d, e**.

Drugą część sproszkowanego surowca (300 g) zwilża się dostateczną ilością wycieku **a**, umieszcza w naczyniu szczelnie zamkniętym na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi do perkolatora i wytrawia jak wskazano wyżej, używając jako rozczynnika, wycieków **b, c, d, e**, dolewając ich w porządku takim, w jakim były zbierane, a gdyby ilość płynu okazała się nie wystarczająca, dolewa jeszcze czystego rozczynnika. Wyciek zbiera się porcjami.

Pierwszą porcję w ilości 300 cm<sup>3</sup> odstawia się, oznacza liczbą II i zbiera wyciek dalej, porcjami po 200 cm<sup>3</sup> każda, jeszcze 4 porcje; oznacza się je literami **a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>, c<sub>1</sub> i d<sub>1</sub>**.

Trzecią część proszku (200 g) zwilża się dokładnie wyciekami **a** i umieszcza w naczyniu szczelnie zamkniętym na 6 godzin. Po upływie tego czasu przenosi się do perkolatora i wytrawia jak wskazano wyżej, używając za rozczynnik drugą, trzecią i czwartą porcję poprzedniego wycieku w kolejności jak były zbierane, a w razie gdyby zabrakło tego rozczynnika do zupełnego wytrawienia surowca, należy użyć przepisanego czystego rozczynnika. Zbiera się 500 cm<sup>3</sup> wycieku i oznacza liczbą III.

Porcje I, II i III zlewa się razem; w ten sposób uzyskuje się 1000 cm<sup>3</sup> ostatecznego wyciągu płynnego, albo doprowadza się do 1000 g.

Jeżeli dla wyciągu tego farmakopea przepisuje procentową zawartość silnie działających istot w granicach ilościowych ściśle oznaczonych liczbami, to przy zbieraniu ostatniego wycieku zamiast 500 cm<sup>3</sup> zbiera się go tylko 400 cm<sup>3</sup>, miesza z I i II porcją, oznacza dokładnie objętość mieszaniny, odmierza pipetą, jako próbkę, 10 cm<sup>3</sup> tej mieszaniny i oznacza w tej próbce zawartość alkaloidów według metody, podanej przy każdym poszczególnym wyciągu. Wreszcie oblicza się, jaką objętość przepisanego rozczynnika należy dodać do uzyskanej mieszaniny, aby otrzymać wyciąg płynny o takiej procentowej zawartości silnie działających istot, jakiej wymaga farmakopea.

**D.** Należą tu wyciągi płynne, przyrządzone przez naparzenie wodą wrzącą i następnie wytrawianie w perkolatorze według następującego przepisu:

Na 1000 g sproszkowanego surowca roślinnego nalewa się 5000 cm<sup>3</sup> wody wrzącej, miesza dokładnie i pozostawia w spokoju na 2 godziny w naczyniu zamkniętym. Po upływie tego czasu przenosi się całą masę do perkolatora metalowego, emaljowanego lub blaszanego, otwiera dolny kurek w ten sposób, aby płyn wyciekał cienkim strumykiem, dodając stopniowo jako rozczynnika wody wrzącej aż do zupełnego wytrawienia surowca, czyli do chwili, aż płyn będzie spływał prawie bezbarwny. Wyciek wyparowuje się na kąpeli wodnej do przepisanej ilości, ostudza i dodaje przepisaną ilość spirytusu.

Gotowe wyciągi płynne pozostawia się do odstania na miesiąc w butelkach brunatnych, szczelnie zamkniętych, w temperaturze nie- zbyt wysokiej i z dala od promieni słonecznych. Po upływie tego czasu zlewa się wyciąg z osadu, osad odsącza, a przesącz dolewa do zlanego wyciągu i przechowuje w powyżej podanych warunkach.

Ilość procentowa alkoholu w wyciągach płynnych, przyrządzonych sposobami, podanymi pod **A**, **B** i **C** jest zmienna i zawsze mniejsza, niż w rozczynniku użytym do ich przyrządzenia.

**U w a g a.** W opisie przyrządzania wyciągów płynnych podano, że zbierać należy wycieki z perkolatora albo w gramach albo w centymetrach sześciennych. I tak samo końcową ilość gotowego wyciągu waży się albo mierzy. Farmakopea amerykańska przyjęła miarę, inne farmakopee wagę. Właściwie kierować się należy tylko dogodnością przy przyrządzaniu, gdyż ta sama ilość ciał czynnych może znajdować się w 100 gramach jak i w 100 cm<sup>3</sup>. Do orientowania się dla lekarza lepiej stosować miarę, gdyż lekarz przepisuje dawki leku na miarę (krople, łyżeczki).



**Extractum Cinchonae fluidum.**Syn.: **Extractum Chinae fluidum.**

Oficynałny wyciąg powinien zawierać przynajmniej 3,5% chininy i cynchoniny.

Corticis Cinchonae grosso modo pulv. Nr. 15 . . .	1000 g.
Glicerini . . . . .	100 „
Acidi hydrochlorici diluti . . . . .	100 „
Spiritus Vini 95% . . . . .	800 „
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
Spiritus Vini . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Płynny wyciąg chinowy według sposobu, podanego pod „B”, przy użyciu jako pierwszy rozczynnik roztworu, składającego się ze 100 g gliceryny, 100 g rozcieńczonego kwasu chlorowodorowego i 800 g spirytusu, oraz za drugi rozczynnik roztworu 4-ch części spirytusu w 1 części wody.

W gotowym płynnym wyciągu oznacza się ilość alkaloidów chinowych według metody podanej poniżej. Zawartość alkaloidów powinna być większa niż 3,5% (albo równa 3,5%). Oblicza się ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu płynnego z kory chinowej trzeba dodać rozczynnika drugiego, aby otrzymać wyciąg płynny zawierający ściśle 3,5% alkaloidów chinowych.

Płynny wyciąg chinowy jest przezroczysty, posiada barwę czerwonobrunatną, smak gorzki charakterystyczny kory chinowej; z wodą i wyskokiem daje mętny roztwór.

**Oznaczenie ilości alkaloidów.** Odważa się 4 g wyciągu chinowego płynnego w niewielkiej kolbce stożkowej; dodaje 28 g wody, dokładnie miesza i przesącza przez niewielki suchy sącdek. Odważa się 24 g przesącza (= 3 g wyciągu) do kolbki pojemności około 200 cm<sup>3</sup> zamykanej korkiem szlifowanym. Dodaje się 25 g chloroformu i 50 g eteru, skłóca, dodaje 3 cm<sup>3</sup> ługu sodowego i silnie skłóca w ciągu 10 minut. Następnie dosypuje się około 1 g sproszkowanej gumy tragankowej, jeszcze raz skłóca i miesza, dopóki warstwa chloroformowo-eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Przez wate odsącza się 60 g roztworu chloroformowo-eterowego (= 2,4 g wyciągu chinowego płynnego) do kolbki pojemności około 150 cm<sup>3</sup>. Dodaje 10 cm<sup>3</sup> spirytusu, wrzuca parę rurek włoskowatych zatopionych z jednego końca i ogrzewa na kąpeli wodnej, oddestylowuje do suchości. Pozostałość rozpuszcza się przy słabym ogrzewaniu w 10 cm<sup>3</sup> spirytusu, dodaje 20 cm<sup>3</sup> wody, 2—3 krople roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnym kwasem solnym do powstania różowego odcienia.

1 g wyciągu chinowego płynnego o zawartości 3,5% alkaloidów wymaga 1.13 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnego kwasu.



1 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -normalnego kwasu odpowiada  $\frac{1}{10} \times 309$  (c. cz.) = 30,9 mg alkaloidów, przy obliczaniu dla ciężaru cząsteczkowego średniego chininy i cynchoniny.

Do 5 cm<sup>3</sup> roztworu pozostałego po miareczkowaniu dodaje się kilka kropel (3 — 4) wody bromowej, lub nieco większą ilość wody chlorowej, a następnie amoniaku (poniżej 1 cm<sup>3</sup>), przyczem występuje zielone zabarwienie (próbna talejochinowa na obecność chininy).

### Extractum Colae fluidum.

Oficynałny płynny wyciąg powinien zawierać nie mniej niż 1,2% kofeiny i teobrominy.

Seminum Colae grosso modo pulv. Nr. 15 . . . . .	1000 g.
Glycerini puri . . . . .	100 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	120 „
Aquae destillatae . . . . .	250 „
Spiritus Vini 90% . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Płynny wyciąg orzeszków Kola przyrządza się sposobem B, używając za pierwszy rozczynnik roztworu, składającego się ze 100 g gliceryny, 120 g spirytusu 90° i 250 g wody oraz drugiego rozczynnika, składającego się z 1 cz. spirytusu i 2 cz. wody. W wyciągu gotowym oznacza się zawartość alkaloidów według metody podanej poniżej. Zawartość alkaloidów powinna być większa niż 1,2% (albo równa 1,2%). Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z orzeszków Kola trzeba dodać rozczynnika drugiego, aby otrzymać wyciąg, zawierający ściśle 1,2% kofeiny i teobrominy.

Płynny wyciąg orzeszków kola jest płynem przezroczystym, barwy czerwono-brunatnej, zapachu słabego właściwego, smaku ściągającego. Z wodą i spirytusem daje roztwory mętne, w których po dodaniu roztworu chlorku żelazowego tworzy się osad brudnozielony.

**Oznaczenie ilości alkaloidów.** Odważa się 7 g wyciągu płynnego z orzeszków kola w parownicze porcelanowej i przez 10 minut ogrzewa na kąpeli wodnej z 3 g tlenku magnezowego; dodaje 10 g grubo sproszkowanego pumeksu, uprzednio przemytego i wyprażonego, i odparowuje do suchości. Pozostałość rozciera się na proszek i przenosi do butelki pojemności około 100 cm<sup>3</sup>, zamykanej korkiem szlifowanym, dodaje się 70 g chloroformu i pozostawia na 1 godzinę, przytem często i mocno skłóca. Przez sączek składany o średnicy 15 cm odsąca się 40 g roztworu chloroformowego (= 4 g wyciągu) do suchej kolbki. Chloroform odparowuje; do pozostałości dodaje 2 cm<sup>3</sup> chloroformu, 15 cm<sup>3</sup> gorącej wody, gotuje przez 5 minut i gorący roztwór sączy przez sączek o 7 cm średnicy do ważonej uprzednio zlewki lub parownicy. Pozostałość

w kolbce wygotowuje się 3-krotnie wodą, po 10 cm<sup>3</sup> i sączy na gorąco przez ten sam sączek. Otrzymany przesącz odparowuje się do suchości, wysusza w temp. 95° — 100° i waży. Ciężar pozostałości z 4 g wyciągu powinien wynosić nie mniej niż 48 mg.

Część otrzymanej pozostałości przenosi się na szkiełko zegarkowe, dodaje około 0.1 g chloranu potasowego i 10 kropeł kwasu solnego; odparowuje do suchości na kąpeli wodnej; pozostałość na szkiełku przybiera zabarwienie czerwono-żółte, po dodaniu zaś 1 kropli amonjaku zmienia się w purpurowo-fioletowe (próba na obecność kofeiny i teobrominy).

### Extractum Condurango fluidum.

Corticis Condurango grosso modo pulv. Nr. 15 . . . 1000 g.

Spiritus Vini 90° . . . . . q. s.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Płynny wyciąg kondurangowy przyrządza się według sposobu podanego pod A, używając rozczynnika, składającego się z 1 cz. spirytusu i 3 cz. wody.

Płynny wyciąg kondurangowy jest płynem brunatnym, ostrego zapachu i smaku właściwego korze kondurangowej; posiada c. wł. 1.035 — 1.06, pozostawia 1.2 — 1.9% popiołu.

1 cm<sup>3</sup> płynnego wyciągu miesza się z 4 cm<sup>3</sup> wody, powinna powstać mętna mieszanina o słabym kwaśnym odczynie. Przesącza się, ogrzewa płyn do zawrzenia; powinien silnie zmętnieć, a po ochłodzeniu winien stać się przezroczystym, albo zaledwie mętnawym. Odsącza się 2 cm<sup>3</sup> ochłodzonego płynu, dodaje 8 cm<sup>3</sup> wody i parę kropeł roztworu kwasu garbnikowego; powinien zaraz powstać obfity kłaczkowaty osad.

1 kropla wyciągu z 100 cm<sup>3</sup> wody daje wyraźne żółte zabarwienie.

Do 3 cm<sup>3</sup> wyciągu dodaje się 6 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, wkrótce wydzielają się obfite kryształki żółte.

1 g płynnego wyciągu wyparowuje się na kąpeli wodnej, wysusza w t° 100° i po ochłodzeniu w eksykatorze waży, powinno pozostać najmniej 0.16 g.

### Extractum Frangulae fluidum.

Syn.: Extractum Rhamni Frangulae.

Corticis Rhamni Frangulae grosso modo pulv. Nr. 15 1000 g.

Spiritus Vini 90° . . . . . q. s.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.



Płynny wyciąg szakłaka kruszyny przyrządza się według sposobu podanego pod A, używając rozczynnika, składającego się z 3 cz. spirytusu i 7 cz. wody.

Płynny wyciąg kruszyny jest płynem ciemnym, czerwono-brunatnym, smaku gorzkiego.

1 cm<sup>3</sup> wyciągu płynnego miesza się z 1 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 10 cm<sup>3</sup> eteru i skłóca starannie. Po odstaniu się płynów odlewa 5 cm<sup>3</sup> przezroczystej, żółtej warstwy eterowej, dodaje 5 cm<sup>3</sup> wody, kilka kropel amoniaku i skłóca; pod odstaniem warstwa wodna powinna być zabarwiona ciemno-wisniowo.

1 g wyciągu wyparowuje się, pozostałość wysusza w t° 100° C i po oziębieniu w eksykatorze waży. Ciężar pozostałości powinien wynosić najmniej 0.18 g.

### Extractum Hamamelidis fluidum.

Foliorum Hamamelidis pulv. Nr. 25 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Płynny wyciąg oczarowy przyrządza się według sposobu, podanego pod A, używając rozczynnika, składającego się z 1 cz. spirytusu i 2 cz. wody.

Płynny wyciąg oczarowy jest płynem brunatnym, smaku ściągającego, posiada c. wł. 1.06 — 1.10.

Miesza się 1 cm<sup>3</sup> płynnego wyciągu z 4 cm<sup>3</sup> wody: powstanie silnie mętny płyn i wkrótce obfity osad kłaczkowaty. Po ogrzaniu płyn staje się przezroczysty a po dodaniu roztworu chlorku żelazowego zabarwia się brudno-niebiesko.

1 g wyciągu wysusza się w t° 100°C. do stałego ciężaru i waży po ochłodzeniu w eksykatorze — ciężar pozostałości winien wynosić najmniej 0.20 g.

### Extractum Hydrastis fluidum.

Oficynałny wyciąg powinien zawierać 2 — 2.2% hydrastyny.

Rhizomatis Hydrastis pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Glycerini . . . . .	100 „
Spiritus Vini . . . . .	600 „
Aquae destillatae . . . . .	200 „
Spiritus Vini . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.



Płynny wyciąg gorzknika przyrządza się według sposobu podanego pod B, używając jako pierwszego rozczynnika mieszaniny 100 g gliceryny, 600 g spirytusu i 200 g wody, oraz jako drugiego rozczynnika mieszaniny 2 cz. spirytusu i 1 cz. wody.

Pierwszy wyciek wynosić winien 750 g.; rozpuszcza się w tym wycieku pozostałość mięką, otrzymaną po wyparowaniu następnego wycieku i oznacza w wyciągu tym ilość alkaloidu według metody, podanej poniżej. Zawartość alkaloidu powinna być większa niż 2.2% (albo równa 2.2%).

Oblicza się, ile do otrzymanego w ten sposób wyciągu z gorzknika trzeba dodać rozczynnika drugiego, aby otrzymać wyciąg płynny, zawierający ściśle 2.2% hydrastyny.

Płynny wyciąg z gorzknika posiada barwę żółto-brunatną, smak gorzki; rozpuszcza się w rozcieńczonym spirytusie, z wodą mętniej.

Oznaczenie ilości hydrastyny. Odważa się 6 g wyciągu płynnego z gorzknika do kolbki o pojemności 100 cm<sup>3</sup> z szeroką szyjką. Dodaje 12 cm<sup>3</sup> wody i, umieszczając kolbkę na kąpeli wodnej w pozycji pochylej, odparowuje do zawartości 6 g. Po ostygnięciu dodaje 1 g kwasu solnego rozcieńczonego, dopełnia wodą do ogólnego ciężaru 15 g; dosypuje 1 g łojku, mocno skłóca i przez suchy sączek o średnicy 6 cm przesącza 10 g roztworu (= 4 g wyciągu) do nowej kolbki pojemności 150 cm<sup>3</sup> zamykanej korkiem szlifowanym. Dodaje się 60 g eteru i po mocnym skłóceniu 5 cm<sup>3</sup> amoniaku; przez kilka minut mocno skłóca; dosypuje się około 1.5 g sproszkowanej gumy tragankowej, jeszcze raz skłóca i miesza, dopóki warstwa eterowa nie wyjaśni się całkowicie. Przez watę odsącza się 45 g eteru (= 3 g wyciągu płynnego z gorzknika); w temp. około 30° odparowuje eter do pozostałości kilku centymetrów sześciennych; dodaje 5 cm<sup>3</sup> 1/10-normalnego kwasu solnego, 5 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa na ciepłej kąpeli wodnej, dopóki nie zniknie zapach eteru. Po ostygnięciu dodaje się 2 — 3 krople roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje 1/10-normalnym ługiem potasowym do zniknięcia różowego odcienia.

1 g wyciągu płynnego z gorzknika o zawartości 2.2% hydrastyny zużywa 0.57 cm<sup>3</sup> 1/10-normalnego kwasu.

1 cm<sup>3</sup> 1/10-normalnego kwasu odpowiada 1/10 × 383 (c. cz.) = 38.3 mg hydrastyny.

Do roztworu pozostałego po zmiareczkowaniu dodaje się 1 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego rozcieńczonego i następnie dolewa roztworu nadmanganianu potasowego (0.5%), dopóki nie wystąpi utrzymujące się czas pewien malinowe zabarwienie; po odbarwieniu roztworem kwasu szczawowego otrzymuje się ciecz z niebieską fluorescencją, która wyraźniej występuje po znacznym rozcieńczeniu wodą (próbna na obecność hydrastyny).

Przechowywać oddzielnie w spisie B.



**Extractum Ipecacuanhae fluidum.**

Oficynałny wyciąg winien zawierać 2% alkaloidów.

Radicis Ipecacuanhae pulv. Nr. 50 . . . . .	1000 g.
Acidi hydrochlorici diluti . . . . .	150 cm <sup>3</sup>
Spiritus Vini 90° . . . . .	300 „
Aquae destillatae . . . . .	300 „
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.
	ut fiant 1000 cm <sup>3</sup>

Płynny wyciąg wymiotnicy przyrządza się według sposobu, podanego pod B, używając jako pierwszego rozczynnika mieszaniny, składającej się z 150 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu solnego, 300 cm<sup>3</sup> spirytusu 90°-go i 300 cm<sup>3</sup> wody oraz jako drugiego rozczynnika mieszaniny 2 objętości spirytusu 90°-go i 3 obj. wody.

Pierwszy wyciek wynosić winien 800 cm<sup>3</sup>. Rozpuszcza się w tym wycieku pozostałość mięką, otrzymaną po wyparowaniu następnego wycieku i oznacza w wyciągu tym ilość alkaloidu według metody podanej poniżej. Zawartość alkaloidu (emetyny) powinna wynosić 2%.

**Oznaczenie zawartości emetyny:** Odważa się 5 g wyciągu płynnego z wymiotnicy do kolbki stożkowej pojemności 150 cm<sup>3</sup> z szeroką szyjką, zamykanej szczelnie korkiem; dodaje 5 cm<sup>3</sup> wody i, umieszczając kolbkę na kąpieli wodnej w pozycji pochylonej, odparowuje do zawartości 5 g. Po ostygnięciu dodaje się 50 g eteru, 5 cm<sup>3</sup> amonjaku i przez 5 minut mocno skłóca. Po odstaniu się cieczy przesącza się 30 g roztworu eterowego (= 3 g wyciągu) przez wate do suchej kolbki. Eter całkowicie odparowuje, pozostałość rozpuszcza w 2 — 3 cm<sup>3</sup> spirytusu, dodaje 5 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnego kwasu solnego, 10 cm<sup>3</sup> wody, 2 krople roztworu czerwieni metylowej i miareczkuje <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnym ługiem potasowym do zniknięcia różowego odcienia.

1 g wyciągu płynnego z wymiotnicy o zawartości 2% alkaloidów zużywa 0.806 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnego kwasu.

1 cm<sup>3</sup> <sup>1</sup>/<sub>10</sub>-normalnego kwasu odpowiada  $\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} \times 494$  (c. cz.) = 24.7 mg alkaloidów wymiotnicy przy obliczeniu na emetynę.

Do połowy roztworu pozostałego po miareczkowaniu dodaje się kilka kryształków chloranu potasowego i zlekka ogrzewa, w następstwie czego roztwór przybiera zabarwienie pomarańczowo-żółte (próba na obecność emetyny).

Przechowywać oddzielnie w spisie B.

**Extractum Quebracho fluidum.**

Corticis Quebracho pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

---

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny z kory kiebracho przyrządza się według sposobu, podanego pod A, używając jako rozczynnika mieszaniny 1 cz. spirytusu i 3 cz. wody.

Wyciąg płynny z kory kiebracho posiada barwę brunatno-czerwoną, słabo fluoryzującą, smak gorzki, c. wł. 0.98 — 1.03.

1 g wyciągu płynnego rozcieńcza się w 20 g wody i dodaje 3 krople roztworu kwasu garbnikowego (1 : 5), powinien utworzyć się natychmiast osad barwy cielistej.

Do 5 cm<sup>3</sup> wyciągu dodaje się kilka kropeł amoniaku aż do oddziaływania alkalicznego, 20 cm<sup>3</sup> eteru i skłóca; pozostałość rozpuszcza w 5 cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu siarkowego, dodaje 0.1 g chloranu potasowego i ostrożnie ogrzewa — powstanie czerwone zabarwienie.

1 g wyciągu wyparowuje się do sucha na kąpeli wodnej, wysusza w t° 100° do stałego ciężaru i po ostudzeniu w eksykatorze waży. Ciężar pozostałości winien wynosić najmniej 0.04 g.

**Extractum Rhamni Purshianii fluidum.**

Syn.: Extractum Cascarae sagradae fluidum.

Corticis Cascarae sagradae pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini 90° . . . . .	250 cm <sup>3</sup>
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

---

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny kaskarowy przyrządza się przez wytrawienie sproszkowanej kory szakłaku wodą według przepisu podanego pod D. Wyciek z perkolatora wyparowuje się do pozostałości 750 cm<sup>3</sup>, ostudza i dodaje 250 cm<sup>3</sup> spirytusu i, jeżeli potrzeba, wody, aby otrzymać 1000 cm<sup>3</sup> wyciągu.

1 cm<sup>3</sup> płynnego wyciągu rozcieńcza się 1 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 10 cm<sup>3</sup> eteru i wstrząsa. Po odstaniu odmierza się 5 cm<sup>3</sup> przezroczystej warstwy eterowej barwy żółtej, dodaje 5 cm<sup>3</sup> wody, kilka kropeł amoniaku i wstrząsa; po odstaniu warstwa wodna powinna być barwy ciemno-wiśniowej.

1 g wyciągu płynnego wyparowuje się. Pozostałość wysusza w t° 100° aż do stałej wagi, ostudza w eksykatorze i waży. Ciężar pozostałości winien wynosić najmniej 0.2 g.

**Extractum Rhei fluidum.**

Rhizomatis Rhei pulv. Nr. 15 . . . . . 1000 g.

Spiritus Vini 90° . . . . . q. s.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny rzewniowy przyrządza się według sposobu A, używając rozczynnika, składającego się z 4 cz. spirytusu i 1 cz. wody.

**Extractum Secalis cornuti fluidum.**

Secalis cornuti recenter pulv. Nr. 40 . . . . . 1000 g.

Aetheris Petrolei . . . . . q. s.

Acidi hydrochlorici puri . . . . . 20 cm<sup>3</sup>

Spiritus Vini 50° . . . . . 980 „

„ „ 50° . . . . . q. s.

Wyciąg płynny ze sporyszu przyrządza się według sposobu B, używając jako pierwszego rozczynnika mieszaniny 20 cm<sup>3</sup> kwasu solnego i 980 cm<sup>3</sup> spirytusu 50° oraz jako drugiego rozczynnika samego spirytusu 50°-go.

Przedewszystkiem jednak należy sporysz sproszkowany odłuszczyć eterem naftowym.

Wyciąg płynny ze sporyszu posiada barwę brunatną, zapach właściwy i odczyn kwaśny. W wodzie rozpuszcza się na roztwór przezroczysty, który po dodaniu równej objętości spirytusu mętnieje.

Rozpuszcza się 0.2 wyciągu płynnego w 5 cm<sup>3</sup> wody, dodaje 1—2 krople amoniaku do odczynu alkalicznego i 10 cm<sup>3</sup> eteru, i skłóca. Oddziela się warstwę eterową, odpędza eter i rozpuszcza pozostałość w 2 cm<sup>3</sup> kwasu octowego, zawierającego ślady chlorku żelazowego, poczem dolewa ostrożnie, aby się płyny nie zmieszały, kwasu siarkowego. Na granicy zetknięcia się płynów powstaje niebiesko-fioletowa obrączka.

Przechowywać należy w spisie B.

Najwyższa dawka jednorazowa 1.0.

Najwyższa dawka dzienna 3.0.

**Extractum Senegae fluidum.**

Radicis Senegae pulv. Nr. 15 . . . . . 1000 g.

Ammonii hydrici soluti . . . . . q. s.

Spiritus Vini 90° . . . . . q. s.

Aquae destillatae . . . . . q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg z krzyżownicy cierpkiej przyrządza się w ten sposób, że sproszkowany korzeń krzyżownicy zwilża się rozczy-

nikiem, składającym się z 2 objętości spirytusu i 1 obj. wody, umieszcza w perkolatorze, nalewa powyższego rozczynnika tyle, aby wypełnił miejsce w perkolatorze, gdzie się znajduje proszek korzenia, a nadto tworzył warstwę 1 cm. ponad nim. Po 48 godzinach spuszcza się płyn kroplami z perkolatora, a do perkolatora dolewa rozczynnik i zbiera pierwszą porcję 800 cm<sup>3</sup> płynu, następnie wytrawia się do wyczerpania surowca i następny wyciek wyparowuje do spójności wyciągu miękiego. Po zmieszaniu wyciągów dodaje się tyle amoniaku, aby wyciąg był zaledwie alkaliczny i zapach amoniaku był nieznaczny. W końcu dolewa się tyle rozczynnika, aby ogólna ilość wyciągu wynosiła 1000 cm<sup>3</sup> albo 1000 g.

### Extractum Simarubae fluidum.

Corticis Simarubae pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Spiritus Vini . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny z kory bieguncznika przyrządza się według sposobu podanego pod A, używając jako rozczynnika mieszaniny 1 cz. spirytusu i 1 cz. wody.

Wyciąg płynny z kory bieguncznika jest czerwono-brunatny, posiada smak gorzki; w wodzie rozpuszcza się na płyn przezroczysty, w spirytusie na mętny. C. wł. posiada 0.97 — 0.985.

1 g wyciągu płynnego wyparowuje się do sucha na kąpielii wodnej, wysusza w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> aż do stałego ciężaru i waży. Ciężar pozostałości winien wynosić 0.08 — 0.085 g.

### Extractum Thymi fluidum.

Herbae Thymi vulgaris pulv. Nr. 40 . . . . .	1000 g.
Glycerini . . . . .	100 „
Spiritus Vini 90 <sup>o</sup> . . . . .	q. s.
Aquae destillatae . . . . .	q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny z tymianku przyrządza się według sposobu podanego pod B, używając jako pierwszego rozczynnika roztworu mieszaniny, składającej się ze 100 g gliceryny, 200 cm<sup>3</sup> spirytusu i 200 cm<sup>3</sup> wody, oraz jako drugiego rozczynnika mieszaniny 1 cz. spirytusu w 3 cz. wody.

Wyciąg płynny z tymianku jest czerwono-brunatny, posiada zapach silny i smak właściwy.

1 cm<sup>3</sup> wyciągu płynnego miesza się z 5 cm<sup>3</sup> wody: powstanie płyn przezroczysty, albo zaledwie mętawy.



**Extractum Viburni fluidum.**

Corticis Viburni prunifolii pulv. Nr. 40 . . . . . 1000 g.

Spiritus Vini 90° . . . . . q. s.

Aqua destillatae . . . . . q. s.

ut fiant 1000 cm<sup>3</sup> v. g.

Wyciąg płynny z kaliny przyrządza się według sposobu A, używając jako rozczynnika mieszaniny 1 cz. spirytusu i 2 cz. wody.

Wyciąg płynny z kaliny jest czerwono-brunatny, posiada zapach właściwy, przypominający zapach kozłkowy, smak gorzki, trochę ściągający, c. wł. 1.02 — 1.08; z wodą miesza się na płyn mętawy.

Do roztworu wodnego (1 : 10) wyciągu z kaliny dodaje się 2 — 3 kropel roztworu chlorku żelazowego — winien utworzyć się osad zielony.

Do roztworu wodnego (1 : 10) wyciągu z kaliny dodaje się roztworu jodu w jodku potasowym — powinien utworzyć się osad brunatny.

1 g wyciągu płynnego z kaliny wyparowuje się na kąpieli wodnej, wysusza w t° 100° aż do stałego ciężaru i waży. Ciężar pozostałości winien wynosić 0.15 g.

## A B S T R A C T A.

Abstrakty (nazwy polskiej niema) są to wyciągi w postaci proszków, obmyślane przez Remingtona, a wprowadzone po raz pierwszy przez farmakopeę amerykańską.

Obecnie abstrakty zostały usunięte z farmakopei, jednakże mogą odzyskać poprzednie stanowisko z powodu swej bardzo dogodnej postaci i łatwości dawkowania.

Idea abstraktów jest taka sama, jak przy wyciągach płynnych, tylko stosunek produktu gotowego do surowca jest inny: 2 cz. surowca odpowiada 1 cz. wyciągu; abstrakty są więc 2 razy silniejsze niż wyciągi płynne (extracta fluida).

Sposób otrzymywania abstraktów jest podobny do otrzymywania wyciągów płynnych. 200 cz. surowca sproszkowanego zwilża się spirytusem 90°-ym zakwaszonym niekiedy kwasem winnym, i przenosi do perkolatora. Następnie dolewa się spirytusu i wytrawia w znany sposób. Wyciek pierwszy, wynoszący 170 cz., odstawia się, wyciek następny odparowuje się do pozostałości 30 cz., miesza z pierwszym wyciekami, wylewa na parownicę, dodaje 50 cz. wy-

suszonego cukru mlecznego w subtelnym proszku, przykrywa parownicę muślinem i wysusza w temperaturze, nie przewyższającej 50°. Po wysuszeniu dodaje się taką ilość wysuszonego cukru mlecznego, aby otrzymać 100 cz. produktu, poczem uciera się i przesiewa przez sitko.

Przechowywać abstrakty należy w suchych buteleczkach, dobrze zamkniętych w miejscu suchym i ciemnym.

## INTRACTA — WYCIĄGI FIZJOLOGICZNE ROŚLINNE.

Intrakty, nazwane przez Perrota i Gorisa wyciągami fizjologicznymi roślinnymi, różnią się od wyciągów zwykłych tem, że są otrzymywane na zimno z roślin świeżych, pozbawionych fermentów t. zw. stabilizowanych, są pozbawione balastów t. j. ciał farmakologicznie nieczynnych, oraz zawierają ciała czynne w związku pierwotnym, w jakim były w roślinie. Są to proszki słabo zabarwione, rozpuszczalne w wodzie i spirytusie.

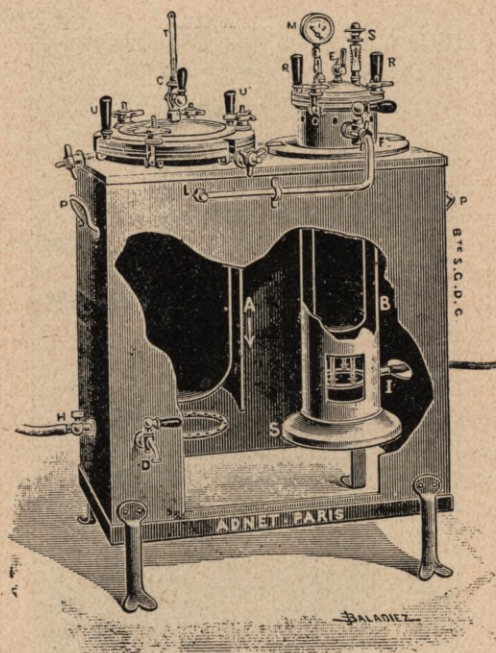
Te wyciągi roślinne fizjologiczne, którym Boulanger — Dausse nadali krótką nazwę łacińską „intracta” w przeciwieństwie do „extracta”, otrzymuje się przez sterylizowanie najpierw rośliny zaraz po zerwaniu parami alkoholowemi (95°) pod lekkim ciśnieniem w t° 80 — 105° C. Roślinę natychmiast po zerwaniu owija się bibułą, umieszcza w autoklawie „A” (rys. 113) skombinowanego aparatu Adneta, a do drugiego autoklawu „B” nalewa spirytusu 95°-go i po szczelnem zamknięciu ogrzewa palnikiem „I”, aby ciśnienie pary w autoklawie „B” doszło do 3 atm.; wtedy otwiera się kurek „F”, pary alkoholowe wkraczają do autoklawu „A” i temperatura w tym autoklawie podnosi się do 105°. Poddaje się roślinę przez 5 minut działaniu pary alkoholu w tej temperaturze, poczem zamyka kurek rurki, doprowadzającej parę alkoholu, oraz kurek od gazu, przez co spada ciśnienie w autoklawie, w którym znajduje się roślina. Po ochłodzeniu wyjmuje się roślinę suchą całkowicie, stabilizowaną, t. j. taką, w której fermenty zostały zniszczone.

Z tak wysterylizowanego surowca przyrządza się wyciąg sposobem zwykłym, przez wytrawianie spirytusem 75 — 80°-ym i wyparowanie roztworu, który zawiera dużo chlorofilu, w próżni na zimno. Pozostałość po wyparowaniu wytrząsa się z eterem bezwodnym w celu usunięcia chlorofilu, wilgoci i tej niewielkiej ilości ciał tłustych, wosków i żywic, jakie mogą się znajdować w wyciągu. Wreszcie suszy się na zimno w próżni nad kwasem siarkowym.

Dotychczas intrakty przyrządza się z orzechów koła, korzenia goryczki, kozłka, z naparstnicy, konwalji i kasztanów indyjskich.

Intrakty, wprowadzone od niedawna do skarbca leków galenowych, prawdopodobnie zyskają szersze zastosowanie po przeprowadzeniu szczegółowych studjów nad każdym surowcem osobno.

O tem, że w roślinach oprócz ciał chemicznych, farmakodynamicznych, które łatwo wyodrębnić, znajdują się fermenty rozpusz-

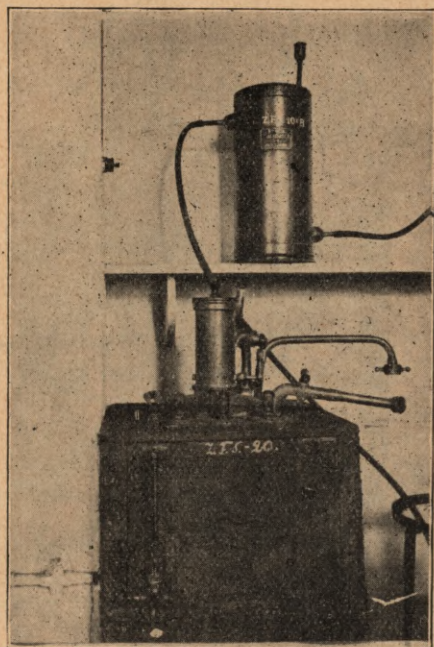


Rys. 113.

czalne, które podczas suszenia i przechowywania roślin powodują liczne przemiany powyższych związków chemicznych, pisałem już w niniejszej książce w artykule „Zielarnia” na str. 30. Sprawą tą zajmowali się specjalnie Bourquelot i Bertrand.

Wyciągi farmaceutyczne, otrzymywane według przepisów oficynalnych, podanych w farmakopeach, różnią się swym składem chemicznym od roślin żywych, z których pochodzą. Przedewszystkiem zachodzą zmiany w surowcu podczas suszenia i przechowywania pod wpływem wymienionych wyżej fermentów, a następnie podczas przyrządzania wyciągu wyższa temperatura również powoduje zmiany. W intraktach czynniki diastatyczne i kaloryczne są usunięte.

Do sterylizacji roślin żywych cały szereg uczonych francuskich stosował działanie pary różnych płynów organicznych, obojętnych na żywe tkanki roślinne i zwierzęce. Bourquelot po szeregu prób zatrzymał się na alkoholu etylowym wrzącym, w którym zanurzał rośliny w celu zniszczenia oksydaz; łącznie z Hérissé'yem obmyślił do tego celu przyrząd. Przyrząd taki, nieco zmieniony, znajduje się w Zakładzie Farmacji stosowanej.



Rys. 114.

Metoda, polegająca na zanurzeniu rośliny świeżej w alkoholu wrzącym, jest bezspornie metodą najlepszą do oznaczania związków chemicznych rośliny świeżej, gdyż nie daje czasu na przemiany, powodowane przez fermenty, po jej zerwaniu. Metoda ta ma tylko znaczenie naukowe i służy do celów badawczych, a nie do przyrządzania wyciągów leczniczych, do czego zastosowano sterylizację parami alkoholu. W ten sposób przyrządzony wyciąg może być przechowywany przez czas dłuższy i badany niekoniecznie zaraz, gdyż nie podlega zmianom. Umożliwia to badanie związków chemicznych w takim stopniu, w jakim znajdują się w roślinie żywej i porównanie z wyciągami, przyrządzonymi ze zwykłych surowców suchych.



Przy badaniu niewielkich ilości wlewa się spirytusu 95°-go do kolby szklanej obszernej, o szyjce szerokiej, zamyka ją korkiem, w którym umieszczona jest chłodnica zwrotna i ogrzewa do zawrzenia. Otwiera się kolbę, wrzuca szybko roślinę całą lub jej części, zamyka kolbę i ogrzewa przez 20 do 30 minut.

Przy ilościach większych sposób ten jest uciążliwy i powoduje stratę alkoholu. Przyrząd Bourquelota i Hérissey'a, nieco zmieniony przeze mnie, składa się jak widać na rysunku 114, z alembika, pogrążonego w kąpeli wodnej i połączonego z chłodnicą zwrotną. W miejscu, gdzie zwykle znajduje się hełm na alembiku umieszczony jest dość szeroki cylinder, wysokości 15 — 20 cm., zamykany u góry szczelną pokrywą i posiadający u podstawy ruchome dno. Gdy alkohol zaczyna wrzeć, co można zobaczyć przez okienka w alembiku, podnosi się pokrywą cylindra, wkłada do niego roślinę żywą, zamyka pokrywą i przekręca dno ruchome, wtedy roślina wpada wprost do alkoholu wrzącego. Czynność tę można powtarzać kilkakrotnie. Gdy cała ilość materiału zostanie wprowadzona do alembika, pozostawia się ją tam przez 20 — 30 minut.

W przyrządzie tym stabilizuje się związki chemiczne w takim stanie, w jakim były w roślinie żywej, do celów badawczych, ale nie do celów praktycznych, do czego służy przyrząd A d n e t a, wyżej opisany.

Dotychczas nie wiemy, czy ze wszystkich roślin leczniczych można przyrządzać intrakty. Czy lepiej jest, aby związki glikozydowe były hydrolizowane przez fermenty, czy też zachowane w stanie pierwotnym? Stanowczej odpowiedzi dać nie możemy co do bardzo wielu surowców. Dla farmaceutów otwarta tu droga na długie czasy do badań łącznie z farmakologami i klinicystami.

## DIALYSATA — DIALIZATY.

Dializatami nazywamy wyciągi płynne, otrzymane bez ogrzewania przy pomocy dializy z roślin żywych stabilizowanych. Dializowanie trwa 14 dni, najpierw z wodą lub spirytusem rozcieńczonym stosownie do własności surowca, następnie ze spirytusem coraz mocniejszym. Tak samo, jak w wyciągach płynnych, ilość wyciągu dializowanego powinna być równa ilości wziętej rośliny żywej. Wyciągi te zostały wprowadzone przez aptekarza G o l a z'a z Vevey w Szwajcarii.

Sposób przyrządzania wyciągów dializowanych jest następujący: roślinę, świeżo zebraną, zważoną, poddaje się działaniu pary alkoholowej dla zabicia enzymów, i następnie miazdzy się ją na miazgę.

Miazgę tę przenosi się na sącdek, zrobiony z papieru pergaminowego, umieszczony w lejku szklanym z kurkiem. Lejek ten umocowany jest w korku, zamykającym kolbkę szklaną.

Po zamknięciu kurka wlewa się na sącdek pergaminowy miazgę, a do lejka wody lub rozcieńczonego spirytusu. Jeżeli miazga waży 250 g., to do lejka poza pergamin wlewa się 25 g. rozcieńczonego spirytusu lub wody. Lejek przykrywa się płytką szklaną i pozostawia na 4 dni w spokoju. Następnie otwiera się kurek i po spłynięciu płynu do kolby, zamyka kurek i znowu nalewa 25 g. spirytusu 20°-go i w dalszym ciągu dializuje się nowymi porcjami po 25 g. spirytusu o wzrastającej mocy, a więc 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, i w końcu 2 razy 90°-ym. Powinno się otrzymać 250 g. wyciągu.

Wyciągi dializowane są proste i złożone. Wyciągi złożone otrzymuje się przez zmieszanie w odpowiednim stosunku wyciągów prostych, oddzielnie otrzymanych.

Następujące wyciągi dializowane są obecnie w użyciu:

Dialysatum Digitalis.

Dialysatum Menthae pip.

Dialysatum Menyanthis.

Dialysatum Salviae.

Dialysatum Thymi vulg.

Dialysatum Vaccinii Vitis Ideae.

Dialysatum e speciebus amaris: Rad. Gentianae, Herb. Artemisiae, Bacc. Juniperi, Herb. Menthae, Fructus Anethi.

Dialysatum depurativum: Rad. Saponariae, Fol. et Nuc. Juglandis, Herb. Violae tricol., Herb. Fumariae.

Dialysatum diureticum: Rad. Asparagi, Rad. Ononidis, Stigm. Zeae Mayd., Bacc. Juniperi, Herb. Equiseti.

Dialysatum nervinum: Flor. Matricariae chamomillae, Cort. Aesculi, Rad. Angelicae, Rad. Valerianae.

Dialysatum e speciebus pectoralibus: Herb. Veronicae, Turion. Pini, Flor. Tussilaginis, Herb. Cetrariae Islandicae.

Dialysatum sudorificum: Flor. Sambuci, Herb. Boraginis.

Dialysatum e speciebus ad Gargarisma: Fol. Salviae, Herb. Plantaginis, Rad. Pimpinellae, Flor. Sambuci.

## RESINAE — ŻYWICE.

Żywice są produktami fizjologicznych albo patologicznych procesów, odbywających się w komórkach roślinnych. Pod względem chemicznym są to mieszaniny ciał, należących do różnych grup chemicznych. Zawierają one: 1) alkohole szeregu aromatycznego, t. j. fenole z własnościami ciał garbnikowych, zwane według nomenklatury Tschircha „tannolami” (Resina Benzoë, Balsamum peruvianum, Resina tolutana, Aloë, Asa foetida).

2) Ciała obojętne, zawierające niewiele tlenu, które prawdopodobnie pochodzą od terpenów, t. zw. rezeny (Gummi-resina Myrrha, Gumi-resina Olibanum).

3) Kwasy rezinole (Terebinthina communis, Terebinthina Laricina, Balsamum v. Terebinthina canadensis, Colophonium, Balsamum Copaivae).

4) Alkohole (rezinole) (Resina Guajaci).

5) Ciała z własnościami glukozydów t. zw. glukoreziny (Resina Jalappae).

6) Ciała z własnościami barwików (Gumi-resina Gutti).

7) Estry, w których skład wchodzi albo tannole albo rezinole.

Oprócz powyższych składników zasadniczych żywice zawierają jeszcze inne ciała, jak fermenty, olejki lotne i in.

Taki jest najogólniejszy podział żywic pod względem chemicznym, ale dzieli je jeszcze według cech fizycznych w sposób następujący:

1. Żywice właściwe (resinae), ciała twarde, dające się proskwoać, nie zawierają olejków lotnych, albo w bardzo małej ilości, co nie wpływa na ich twardość.

Żywice przyrządza się dla celów farmaceutycznych albo przez wytrawianie spirytusem 90<sup>o</sup>-ym na zimno (maceratio), jak np. Resin. Scamon., albo przez perkolację, jak Resin. Jalappae, Resin. Podophylli. Z roztworów spirytusowych osadza się żywicę wodą.

2. Terpentyny (oleo-resinae v. terebinthinae) stanowią mieszaninę żywicy i olejków lotnych. Są one miękie, a po ulotnieniu się olejku stają się masą twardą, łamliwą.

Terpentyny otrzymuje się przez nacięcia drzew, w laboratorium farmaceutycznym oczyszcza się je.

3. Balsamy (balsama) są to soki żywiczne, zawierające kwasy organiczne aromatyczne, a w szczególności kwas bęźdzwinowy

i cynamonowy. Balsamy w czasie wypływania z roślin przez nacięcie są płynne, następnie stają się półpłynne, a wreszcie stałe. Należy je oczyścić.

4. **Gum o - ży w i c e** (*g u m m i - r e s i n a e*) są to naturalne mieszaniny żywic z gumami; rozpuszczają się częściowo w wodzie i częściowo w spirytusie, a prawie zupełnie w spirytusie słabym.

Żywice po ogrzaniu mięknią, topią się, przy destylacji rozkładają się; palą się płomieniem kopcącym.

Niektóre metaloidy atakują żywice i gumo-żywice; kwas azotowy utlenia je.

Żywice w roztworze spirytusowym posiadają odczyn kwaśny, czuły na papierek lakmusowy; z alkalkami dają mydło żywiczne, które z wodą pieni się jak zwykle mydło sodowe, różni się tylko tem, że nie można go wysalać.

Żywice i gumo-żywice są produktami trwałymi, nie zmieniającymi się pod wpływem tlenu powietrza, należy je jednak przechowywać w zamkniętych naczyniach, szczególnie te, które zawierają związki aromatyczne.

Żywice są w dużem użyciu w aptekach, jedno do wewnętrznego, inne zewnętrznego użycia. Stosuje się je w pigułkach, zawiesinach, plastrach i t. p.

## 1. *Resinae* — Żywice właściwe.

**Resina Dammar** (Syn.: *Dammarum.*, *Resina Dammarae*). Żywicę damarową otrzymuje się z drzew *Dammara australis*, *Coniferae*. Żywica wypływa sama z pni, na których krzepnie. Przedstawia się w postaci ziarn okrągłych lub podługowatych, gruszkowatych różnej wielkości, barwy cytrynowo-żółtej, które są przezroczyste, kruche, na złamie muszlowym szkliste, dające się łatwo rozetrzeć na proszek biały, prawie bez zapachu; między palcami są lepkawe; łatwo rozpuszczają się w chloroformie i dwusiarczku węgla, mniej w spirytusie i eterze, tworząc roztwory silnie lepjące. W eterze rozpuszcza się żywica tylko częściowo, część nierozpuszczalna żywicy jest beta damar — rezenem.

— 1 cz. sproszkowanej żywicy wytrawia się często mieszając, przez pół godziny w 10 cz. amoniaku i przesącza — przesącz powinien być przezroczysty lub ledwie opalizujący, a po przesyceniu kwasem octowym nie powinien się mącić.

Jeżeli przesączony roztwór amoniakalny żywicy damarowej tworzy po zakwaszeniu zmaczenie lub wydziela osad, wtedy badana

żywica jest zanieczyszczona kalafonją. Kalafonja tworzy z amoniakiem mydło żywiczne, które rozpuszcza się. Po zakwaszeniu kwasem octowym mydło się rozkłada, a kalafonja wydziela. Jeżeli żywica zawiera 5% kalafonji, wtedy powstaje silne zmaczenie, jeżeli zawiera 10%, tworzy się osad, a gdy zawiera ilość ponad 20%, natenczas płyn badany krzepnie na galarete.

Żywicy damarowej używa się do przyrządzania przylepca.

**Resina Guajaci** (S y n.: Guajacum. Resina ligni sancti. Gummi sanctum). Ż y w i c ę g w a j a k o w ą otrzymuje się w różny sposób. 1000 g. twardego drewna gwajakowego drobno postruganej wytrawia się 3000 g. spirytusu 90°-go w t° 50° przez 24 godziny. Po odcedzeniu i wyciśnięciu nalewa się na pozostałość znowu 3000 g. spirytusu 90°-go i wytrawia również 24 godziny. Oba płyny zlewa się razem, dolewa 1000 g. wody i odpędza  $\frac{2}{3}$  użytego spirytusu. Po ochłodzeniu przemywa się wydzieloną żywicę dwa razy wodą zimną i suszy w temperaturze niskiej.

Żywica gwajakowa przedstawia się w postaci ziarn kulistych różnej wielkości, czarno-zielonawych lub brunatnych, pokrytych proszkiem zielonawym, twardych, kruchych, smaku ostrego, gorzkiego, zapachu słabego lekko waniljowego, występującego wyraźniej na ciepło; topi się na kąpeli wodnej w t° 85°. Rozpuszcza się w spirytusie 90°, eterze, chloroformie i ługach potasowym i sodowym, nie rozpuszcza się w olejku terpentynowym.

Żywica gwajakowa zawiera 70% kwasów żywicznych rozpuszczalnych w spirytusie, wanilinę, barwik żółty, gumę i niewielką ilość popiołu. Kwasy żywiczne są to kwas gwajakonowy, gwajacynowy, gwajaretynowy, gwajakowy i in. Kwas gwajakonowy jest bezpostaciowy, topi się w t° 73—76°, kwas gwajakowy jest krystaliczny, topi się w t° 78°.

Żywica gwajakowa zabarwia się na niebiesko od związków utleniających, jak chloru, jodu, ozonu, chlorku żelazowego, gumy arabskiej, fermentów utleniających i-oksydaz, zaś na zielono od kwasu azotowego. Odczyn ten polega na utlenieniu kwasu gwajakonowego na błękit gwajakowy. Zabarwienie, powstałe pod wpływem powyższych związków znika w obecności ciał odtleniających.

— Żywica gwajakowa z kwasem siarkowym barwi się na czerwono, a po dodaniu wody tworzy osad fijołkowy.

— Do próbówki wkłada się 1 cz. żywicy sproszkowanej i 10 cz. olejku terpentynowego, oczyszczonego, skłóca się, przesącza, po wyparowaniu przesącza, nie powinno pozostać nic osadu (kalafonja).

Żywica gwajakowa jest środkiem pobudzającym i napotnym, stosowanym w pigułkach albo zawieszinie, najczęściej jednak do przyrządzania nalewki gwajakowej.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.5 g.

Najwyższa dawka dzienna 2.0 g.



**Resina Jalapae** (Syn.: Extractum s. Magisterium Jalapae). Żywicę jalapianą otrzymuje się przez wytrawienie kłącza wilca przeczyszczającego (*Exogonium Purga*) spirytusem w perkolatorze. W tym celu 1000 g. ogrubnie sproszkowanego (Nr. 15) kłącza wytrawia się w perkolatorze spirytusem 90<sup>o</sup>-ym. Po spłynięciu z perkolatora 3000 g. płynu, przelewa się go do alembika i odpędza spirytus do pozostałości 400 g. Do pozostałości tej wlewa się 2000 g. wody wrzącej, pozostawia do odstania, zlewa wodę, przemywa otrzymaną żywicę wodą wrzącą dotąd, aż woda będzie bezbarwna. Następnie rozkłada się żywicę na talerzach i suszy w t<sup>o</sup> 45<sup>o</sup>.

Według farmakopei niemieckiej 1 cz. proszku ogrubnego kłącza wilca przeczyszczającego wytrawia się 4 cz. spirytusu 90<sup>o</sup>-go przez 24 godziny, często mieszając w t<sup>o</sup> 35 — 40<sup>o</sup>. Po upływie tego czasu wyciska się i pozostałość wytrawia w ten sam sposób 2 cz. spirytusu. Oba płyny zlewa się razem, odpędza spirytus, wyparowuje resztę spirytusu na kąpeli wodnej i otrzymaną żywicę przemywa wodą 80<sup>o</sup> kilkakrotnie, aż nie będzie się zabarwiać. Żywicę suszy się na kąpeli wodnej, mieszając, aż po ochłodzeniu stanie się łamliwa.

Chcąc otrzymać żywicę jalapianą barwy białej, należy roztwór spirytusowy żywicy brunatnej wytrząsać z węglem zwierzęcym, przesączyć, odpędzić alkohol i postępować jak wyżej.

Żywica jalapiana przedstawia się w postaci masy kruchej, brunatnej, na złamie błyszczącej, łatwo dającej się rozetrzeć; smak posiada piekący i lekko aromatyczny; rozpuszcza się w spirytusie 90<sup>o</sup> w każdym stosunku i w alkalkach, nie rozpuszcza się w eterze, chloroformie i dwusiarczku węgla.

Żywica jalapiana jest w roztworze alkoholowym lewo-skrotna, zawiera małe ilości jalapiny i konwolwulinę, ciało bezpostaciowe, bezbarwne, przezroczyste, nie rozpuszczalne w wodzie i eterze, rozpuszczalne w alkoholu, alkalkach i kwasie octowym; topi się w t<sup>o</sup> 145<sup>o</sup> i po zagotowaniu z wodą barytową daje kwas konwolwulinowy, purginowy i walerowy.

Prace lat ostatnich wykazały, że skład żywicy jalapianej nie jest tak prosty, jak przypuszczano, i że działanie żywicy zależne jest nie od jednego składnika, a od wielu; roztwory w eterze, chloroformie, estrze octowym, alkoholu mają działanie fizjologicznie podobne.

— Żywica jalapiana handlowa zawiera 3 — 5,6% wody, 0,02 — 0,3% popiołu, 0,3 — 10% ciał rozpuszczalnych w eterze; liczba kwasowa 28, liczba zmydlenia 417 — 333.

— 2 g. żywicy rozciera się z 20 cm<sup>3</sup> wody i przesącza, przesączać powinien być przezroczysty, w przeciwnym razie żywica nie jest należycie oczyszczona ze związków, rozpuszczalnych w wodzie.

— 1 g. żywicy skłóca się z 10 g. eteru przez 6 godzin w zamkniętej butelce, przesącza i pozostałość przemywa 5 cm<sup>3</sup> eteru. Wyciągi eterowe wyparowuje się do suchości. Pozostałość winna wynosić

najwyżej 0.1 g. Większa pozostałość wskazuje domieszkę kalafonji, żywicy oryzabeńskiej (*Ipomea Orizabensis*), lub innych żywic.

— Skłóca się żywicę z eterem, przesącza i napaja przesączem bibułę; po ulotnieniu się eteru puszcza się na bibułę 1 kroplę rozcieńczonego roztworu chlorku żelazowego (1 + 9), nie powinien zabarwić się na fioletowo (żywica gwajakowa).

Domieszkę żywicy gwajakowej można wykryć jeszcze w sposób następujący: do roztworu spirytusowego żywicy dodaje się kilka kropeł amoniaku, a potem roztworu siarkanu miedziowego — powstaje zabarwienie zielone; albo rozpuszcza się żywicę w kwasie azotowym, otrzymuje się zabarwienie czerwone w obecności żywicy gwajakowej.

— W butelce mocnej, zamkniętej, ogrzewa się 2 g. żywicy sproszkowanej z 10 cm<sup>3</sup> amoniaku 20%-go. Jeżeli żywica jalapiana jest czysta, wtedy powinna się całkowicie rozpuścić, a jeżeli płyn oziębic, natenczas nie powinien ścinać się na galaretę. Roztwór amoniakalny żywicy jalapianej nie powinien po zakwaszeniu kwasem octowym wydzielać osadu, może się jedynie słabo mącić. Wydzielanie się osadu wskazuje na obecność obcych żywic.

— Odważa się 4 — 5 g. sproszkowanej żywicy jalapianej, oblewa ją 10-cio krotną ilością chloroformu i gotuje na kąpeli wodnej, połączony kolbą z chłodnicą zwrotną. Oziębiony wyciąg chloroformowy sączy się przez suchy sącdek do odważonej parowniczkę, paruje na kąpeli wodnej, pozostałość wysusza w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> i następnie odważa. Powinna wynosić najwyżej 10%. Pozostałość jest jalapiną, zawartą w żywicy jalapianej oficynalnej. Jeżeli ilość pozostałości jest większa, to znaczy, że żywica została otrzymana z wilca oryzabeńskiego, który zawiera większą ilość jalapiny.

— O z n a c z e n i e l i c z b y k w a s o w e j. 1 g. żywicy rozpuszcza się w 25 g. spirytusu 90<sup>o</sup>-go, mieszając, i dodaje 1 cm<sup>3</sup> roztworu spirytusowego 1/2 normalnego wodorotlenku potasowego. Płyn powinien papierek lakmusowy niebieszczyć.

Żywica jalapiana jest środkiem silnie przeczyszczającym, drażniącym. Przechowywać ją należy w spisie „B”.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.10 g.

Najwyższa dawka dzienna 0.50 g.

**Resina Mastix** (s y n.: Mastix, Gummi Mastiche, Resina Mastiche, Gummi Lentisci v. pistaciae. Gluten romanum). Ż y w i c a m a s t y k s o w a wypływa ze zranionych przez nacięcie pni drzewa, hodowanego na wyspie Chios, zwanego pistakowiec lentiscus z e k, P i s t a c i a l e n t i s c u s L.

Wypływający sok żywiczny krzepnie po kilku godzinach, a po 2 — 3 tygodniach zbiera się go.

Przedstawia się w postaci ziarn wielkości grochu, cytrynowo-żółtych, na złamie muszlowym szklistych, dających się rozetrzeć, zapachu i smaku słabego, balsamicznego; żute tworzą masę białą, przylepiającą się do zębów. M a s t y k s rozpuszcza się w większej części w spirytusie zimnym, a całkowicie w gorącym i w eterze.

Żywica mastyksowa składa się z 90% kwasu żywicznego, a nadto zawiera masty cynę i olejek lotny.

W handlu znajdują się również odmiany mastyksu i n d y j s k i e g o i b o m b a j s k i e g o, które pochodzą z środkowo-azjatyckich odmian pistakowców.

Żywicy mastyksowej używa się w dentystyce, do zalepiania otworów zębów oraz w chirurgii.

**Resina Podophylli** (Syn.: Podophyllum. Resina Podophylli peltati. Calomel vegetabilis). Ż y w i c ę b i e d r z y g i (podofilina) otrzymuje się w sposób następujący: 1000 g. sproszkowanego (N. 15) korzenia b i e d r z y g i t a r c z o w a t e j, P o d o p h y l l u m p e l t a t u m, wytrawia się spirytusem 90<sup>o</sup>-ym w perkolatorze tak długo, aż kropla spuszczone z perkolatora do wody nie będzie wywoływać zmętnienia. Następnie odpędza się alkohol, a pozostały płyn syropowaty wlewa do 1000 g. wody, zakwaszonej 20 g. kwasu solnego oficynalnego. Osad powstały zbiera się na sączku gładkim, przemywa wodą przekroploną i suszy w t<sup>o</sup> 30<sup>o</sup>.

Według farmakopei amerykańskiej 1000 g. proszku korzenia biedrzygi zwilża się 48 cm<sup>3</sup> spirytusu 91<sup>o</sup>-go, umieszcza w perkolatorze, wytrawia spirytusem 91<sup>o</sup>-ym i zbiera porcję 1600 cm<sup>3</sup>. Następnie odpędza się alkohol i pozostały płyn syropowaty wlewa, mieszając, do 1000 cm<sup>3</sup> wody chłodnej o t<sup>o</sup> 10<sup>o</sup>, zakwaszonej 10 cm<sup>3</sup> kwasu solnego; zlewa się płyn z osadu, przemywa go dwa razy wodą zimną przez dekantację i suszy na powietrzu w miejscu chłodnym.

Podofylina jest proszkiem bezpostaciowym, barwy żółtawej lub brunatnawej, który po ogrzaniu ciemnieje, zapachu nieprzyjemnego, smaku piekącego, gorzkiego.

Podofylina zawiera podofilotoksynę, która jest ciałem działającym, nierozpuszczalnym w wodzie, rozpuszczalnym w spirytusie, eterze i chloroformie. Po ogrzaniu z wodorotlenkiem wapniowym tworzy pikropodofylinę i kwas podofilowy.

Podofylina rozpuszcza się w 10 cz. spirytusu 90<sup>o</sup>, dając płyn brunatny, w którym woda tworzy osad. Rozpuszczalność podofyliny w spirytusie zmniejsza się z czasem, po roku np. nie rozpuszcza się 10%.

Roztwór spirytusowy podofyliny jest lewoskrętny.

— Podofylina rozpuszcza się tylko częściowo w eterze i dwusiarczku węgla.

— 1 g. podofyliny rozpuszcza się w 100 g. amoniaku, dając płyn żółtawo-brunatny; po dodaniu kwasów powstaje osad.



— Skłóca się podofylinę z wodą zimną i przesącza, przesącz powinien być bezbarwny, oddziaływać obojętnie, smaku gorzkiego, a po dodaniu chlorku żelazowego barwi się na brunatno.

— Woda wrząca rozpuszcza około 80% żywicy, która osadza się po ochłodzeniu.

**Oznaczenie ilości podofilotoksyny.** 1 g. podofyliny rozpuszcza się w 15 g. chloroformu czystego, nie zawierającego alkoholu, odsąca połowę płynu, dodaje do niego ośmiokrotną jego objętość eteru naftowego i pozostawia na 24 godziny w spokoju. Powstały osad zbiera się, suszy w t° 100° i waży.

Podofylina jest ostrym środkiem przeczyszczającym, zwiększa wydzielanie się żółci.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.01 g.

Najwyższa dawka dzienna 0.04 g.

**Resina Sandaraca** (Syn.: Sandaraca. Sandaracha arabum. Resina vernix. Resina juniperi). Żywica sandarakowa wypływa sama z pnia i gałązek drzewa Afryki północno-zachodniej, żywiczlin czteroklapowej, *Callitris quadrivalvis* Vent. Przedstawia się w postaci ziarn wydłużonych, niekiedy kulistych, cytrynowo-żółtych; na złamie muszlowym są szkliste, na powierzchni gładkie lub nieco proszkiem posypane, dające rozetrzeć się na proszek biały, zapachu balsamicznego, nieco terpentynowego, smaku słabo gorzkawego; przy żuciu rozpada się na proszek.

Topi się w t° 135°, rozpuszcza łatwo i całkowicie w spirytusie i eterze, oraz gorącym oleju lnianym, częściowo w chloroformie, dwusiarczku węgla i olejku terpentynowym.

Żywica sandarakowa zawiera 85% kwasu sandarakolowego, 10% kwasu kallitrolowego, 1% olejku lotnego, i ciała gorzkie.

Żywicy sandarakowej używa się do przyrządzania plastrów, kadełek i lakierów.

**Resina Scammonii** (Syn.: Scammonium. Magisterium scammonii. Scammonium artefactum). Żywicę socznicową otrzymuje się przez macerację korzenia socznicy, *Convolvulus Scammonia*.

1000 g. ograbnego proszku (Nr. 15) korzenia socznicy umieszcza się w butlu szklanym, dobrze zamkniętym, wlewa 2000 g. spirytusu 90°-go i pozostawia na 4 dni, od czasu do czasu mieszając. Po upływie tego czasu wyciąg zlewa się, a na pozostałość nalewa 1000 g. spirytusu 90°-go, wytrawia przez 4 dni, precedza i wyciska.

Oba płyny zlewa się razem, dodaje węgla zwierzęcego, wstrząsa często przez kilka dni, poczem przesącza się, odpędza alkohol, pozostałość rozsmarowuje na talerzach, i suszy w t° 45°.

Scammonium jest żywicą żółtawą albo brunatną, na złamie błyszcząca, na brzegach przeświecająca, sproszkowana daje proszek biały lub szary; smaku nie posiada; rozpuszcza się w alkoholu, prawie

całkowicie w eterze, chloroformie, benzolu, w alkaliach i amoniaku. Roztwór amoniakalny jest zielonkawy, alkoholowy lewoskrętny. Dodanie kwasu do roztworów alkalicznych nie wywołuje osadzania się żywicy.

Żywica zawiera glikozyd skamoniinę, która jest ciałem bezpostaciowym, białem (w t° 100° żółknie), rozpuszcza się w alkoholu, w eterze prawie całkowicie, chloroformie, alkoholu metylowym, estrze octowym i in. Żywica gotowana w wodzie zakwaszonej rozkłada się na skammonol, kwas walerowy i cukier.

Żywica socznicowa bywa zafałszowana różnego rodzaju żywicami, jak żywicą, otrzymaną przez wytrawienie spirytusem i osadzenie wodą, żywicą z meksykańskiej rośliny *Ipomea*, która dostarcza 2 razy tyle żywicy, co *Convolvulus Scammonia*, wreszcie żywicą jalapianą oryzabeńską, kalafonją, smołą i innymi żywicami. Wykrycie tych domieszek przedstawia duże trudności. Najlepszym sposobem oznaczenia czystości żywicy jest oznaczenie stopnia skrętności światła spolaryzowanego.

Rozpuszcza się 4 — 5 g. żywicy w 100 cm<sup>3</sup> spirytusu 95°-go i dodaje 4 — 5 g. węgla zwierzęcego, skłóca się aż do odbarwienia i przesącza. Wlewa się płyn do rurki 20 cm. i notuje odchylenie kąta „a”. 10 cm<sup>3</sup> tego roztworu wyparowuje się do sucha i suszy w t° 105°, poczem waży i oznacza znaną ilość przez „P”.

Z wzoru  $A = \frac{100 \cdot a}{2 \cdot P}$  wylicza się stopień skręcenia, który zwykle dla żywicy oficynalnej wynosi — 24°. Jeżeli stopień ten będzie niższy np. — 18°, to wskaże zafałszowanie żywicą drzew szpilkowych, jeżeli będzie wyższy niż 25°, to zafałszowanie będzie żywicą jalapianą.

Zafałszowanie żywicą gwajakową jest łatwe do wykrycia dla jej charakterystycznych odczynów, chociaż stopień skręcenia jest prawie taki sam, jak żywicy scammonium.

Scammonium jest środkiem silnie przeczyszczającym, chociaż łagodniejszym niż żywica jalapiana.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.30 g.

Najwyższa dawka dzienna 0.60 g.

## 2. Oleo-resinae — Terpentyny.

**Balsamum Copaivae** (Syn.: Balsamum Copaibae, Balsamum de Copahu, Balsamum brasiliense, Resina novae hispaniae liquida). Balsam kopaiwiany otrzymuje się w ten sposób, że drzewa kopaiwca lekarskiego (*Copaifera Langsdorfii* Desf. *Copaifera officinalis* L., *Copaifera guia-*

nensis Desf. — Leguminosae — Coesalpinaceae) nacina się aż do głębokości drewna, a z powstałej rany spływa obficie balsam do podstawionego naczynia. Z jednego drzewa można otrzymać do 48 litrów balsamu.

Balsam kopaiwiany jest wysyłany z różnych portów, a gatunki poszczególne balsamu biorą od nich nazwę i tak są gatunki Para (Brazylja), Maracaibo (Wenezuela), Cartagena (Kolumbia), Maranhão i t. d.

Balsam kopaiwiany jest roztworem żywic w olejku lotnym. Jest to płyn przezroczysty, nie fluoryzujący, gęstości oleju tłustego, barwy żółto-brunatnej, niekiedy żółtawej, zapachu właściwego, balsamicznego, smaku ostrego, gorzkawego; c. wł. posiada 0.94 — 0.99 w t° 15°.

Balsam kopaiwiany rozpuszcza się czysto w alkoholu bezwodnym, eterze, chloroformie, alkoholu amyłowym i w dwusiarczku węgla. Żywice, znajdujące się w balsamie kopaiwianym, są rozpuszczalne w spirytusie i eterze naftowym; są one bezpostaciowymi kwasami: kopaiwiany, oksykopaiwiany i metakopaiwiany. Olejek lotny otrzymuje się przez destylację balsamu z wodą, ilość olejku waha się od 40% — 80%. Olejek jest lewoskrętny o punkcie wrzenia + 250°.

Balsam kopaiwiany bywa często zanieczyszczony balsamem gurjuńskim, który pochodzi z różnych odmian dwuskrzydłców, Diptero carpus, rosnących w Indiach wschodnich. Balsam ten ma barwę w grubszych warstwach prawie czarną, w cieńszych brunatno-czerwoną, jest gęsty i posiada własność dwubarwności (dichroizm), t. j. w świetle odbitem jest mętny i barwy oliwkowo-zielonej, w świetle przechodzącem brunatno-czerwony.

Balsam kopaiwiany jest często fałszowany.

— Balsam oficynalny powinien rozpuszczać się w alkoholu bezwodnym. Balsam, któryby nie rozpuszczał się w alkoholu, mógłby zawierać oleje tłuste, które z wyjątkiem oleju rącznikowego nie rozpuszczają się w alkoholu bezwodnym.

— 3 g. balsamu kopaiwianego z 1 cm<sup>3</sup> amoniaku daje roztwór przezroczysty, który powinien pozostać przezroczystym, jeżeli ciągle kłóćąc, dodaje się jeszcze 1 cm<sup>3</sup> amoniaku i trzeci raz 1 cm<sup>3</sup> amoniaku. W przeciwnym razie zawierałby kalafonję lub żywicę świerkową.

— 5 g. balsamu ogrzane łagodnie na kąpeli wodnej nie powinno dawać zapachu olejków terpentynowego.

— Balsam odparowany na kąpeli wodnej powinien pozostawić żywicę jasno-brunatną, przezroczystą, po ostudzeniu twardą, kruchą, bezpostaciową.

— 3 g. balsamu z 2 cm<sup>3</sup> eteru naftowego daje czysty roztwór, z którego, po dodaniu większych ilości balsamu, wydziela się żywi-

ca w postaci białych kłaczków. Jeżeli roztwór nie będzie przezroczysty, albo zamiast kłaczków utworzy się obfity osad gęsty — będzie to oznaczać obecność balsamu gurjuńskiego.

— 5 kropli balsamu z  $15 \text{ cm}^3$  stężonego kwasu octowego daje czysty roztwór, który po dodaniu 5 kropli kwasu azotowego nie powinien dawać w przeciągu godziny różowego zabarwienia (balsam gurjuński).

Również ważne jest dla badania czystości balsamu kopaiwianego oznaczenie liczby kwasowej i liczby estrów.

W celu oznaczenia liczby kwasowej rozpuszcza się 1 g. balsamu kopaiwianego w  $50 \text{ cm}^3$  alkoholu, dodaje 10 kropli roztworu fenoltaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{2}$  normalnym roztworem spirytusowym wodorotlenku potasowego. Do otrzymania tego odczynu powinno się zużyć nie mniej niż  $2.7 \text{ cm}^3$ , ani też nie więcej niż  $3 \text{ cm}^3$   $\frac{1}{2}$  normalnego roztworu wodorotlenku potasowego.

Ponieważ  $1 \text{ cm}^3 \frac{1}{2} \text{ n. KOH}$  zawiera 0.2808 g. KOH, przeto ilość wodorotlenku potasowego, potrzebna do zobojętnienia kwasów żywicznych w balsamie, powinna wynosić 0.0758 — 0.0824 g. KOH; zatem liczba kwasowa balsamu kopaiwianego powinna się wahać między 75.8 — 84.24.

Do oznaczenia liczby estrów używa się próbki, pozostałej po oznaczeniu liczby kwasowej, a mianowicie, do miareczkowanego płynu dodaje się jeszcze  $20 \text{ cm}^3 \frac{1}{2} \text{ n.}$  spirytusowego roztworu wodorotlenku potasowego i ogrzewa przez 15 minut na kąpeli wodnej w kolbce z chłodnicą zwrotną. Po oziębieniu płynu, dodaje się jeszcze parę kropli roztworu fenoltaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{2} \text{ n.}$  roztworem kwasu solnego.

Do zobojętnienia nadmiaru dodanego roztworu wodorotlenku potasowego powinno się zużyć najmniej  $19.7 \text{ cm}^3 \frac{1}{2} \text{ n.}$  kwasu solnego.

Ilość wodorotlenku potasowego, jaka ma być użyta do zmydlenia estrów, zawartych w balsamie kopaiwianym, powinna wynosić najmniej  $20 - 19.7 = 0.3 \text{ cm}^3 \frac{1}{2} \text{ n. KOH} = 0.3 \times 0.02808 = 0.008424 \text{ g. KOH}$ , czyli liczba estrów powinna wynosić 8.42.

Zafałszowania balsamu kopaiwianego wpływają na liczbę kwasową i liczbę estrów. Balsam gurjuński obniża liczbę kwasową, a zwiększa liczbę estrów. Oleje tłuste, np. oliwa, olej rącznikowy i olejek terpentynowy wpływają w ten sam sposób. Terpentyna i kalfonja zwiększają liczbę kwasową.

Balsam kopaiwiany zwiększa wydzielniczość skóry oraz błon śluzowych, szczególnie narządu moczowego; działa drażniąco na przewód jelitowy.

Balsam kopaiwiany należy przechowywać w naczyniach szczelnie zamkniętych i w miejscu ciemnym, najlepiej w butelce o szerokiej szyjce i korku szklanym z podłużną głęboką rynienką.

**Elemi** (Syn.: Oleoresina Elemi. Gummi s. resina Elemi. Balsamum cancamum. Gummi icica. Gummi helenii). Żywicę elemijską otrzymuje się z drzewa, rosnącego na Filipinach, kowieźnika pospolitego, *Canarium commune*, *Terebinthaceae* — *Burseraceae*; przedstawia się w postaci masy miękiej, lepkiej, nieprzezroczystej, krystaliczno-ziarnistej, białawej lub zielonkawo-żółtej; smak posiada balsamiczny, gorzki, zapach silny, właściwy. Sok żywiczny świeży jest prawie bezbarwny.

Żywica elemijska składa się z bezpostaciowej żywicy, z krystalicznej amiryny oraz z olejku lotnego. Jeżeli żywicę elemijską wytrawimy spirytusem, a pozostałość nierozpuszczoną zbadamy pod mikroskopem, wtedy amiryna przedstawia się w postaci pryzmatycznych kryształów.

W handlu rozróżniamy żywicę elemijską z Manili, żywicę pochodzącą z namastnicy właściwej, *Icica Icicariba*, znaną w handlu pod nazwą Rio-Elemi, oraz żywice amerykańskie, które są twarde a pochodzą z Meksyku, Indji Zachodnich, Gwajany.

Żywica elemijska rozpuszcza się całkowicie na zimno w chloroformie, a po ogrzaniu w alkoholu, eterze, benzolu. Żywicę elemijską oczyszcza się przez ogrzanie łagodne na kąpeli wodnej aż do roztopienia na plyn, który precedza się przez płótno przez wyciśnięcie.

Oznaczenie żywicy bezpostaciowej i amiryny. Do zlewki odważa się 5 — 10 g. żywicy i wytrawia ją dziesięciokrotną ilością zimnego spirytusu 90<sup>o</sup>-go. Do roztworu przechodzi żywica bezpostaciowa, zaś krystaliczna amiryna nie rozpuszcza się. Na sączek, wysuszony w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup>, i ważony, wyrzuca się całą zawartość zlewki, pozostałość na sączku przemywa spirytusem zimnym, a następnie sączek z zawartością suszy, z początku w temperaturze umiarkowanej, w końcu w 100<sup>o</sup> do stałego ciężaru, i waży. Ilość odważonej amiryny powinna wynosić 20%.

Przesącz, zawierający żywicę bezpostaciową, wyparowuje się na kąpeli wodnej w parownicze ważonej, suszy w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> i waży. Pozostałość powinna wynosić około 62%.

**Balsamum Terebinthina depuratum.** Terpentyna gęsta wypływa ze zranionych pni różnych gatunków drzew iglastych, jak *Pinus silvestris*, *Pinus Laricio*, *Pinus pinaster*, *Larix Europea*, *Larix decidua*, *Abies pectinata*. Zależnie od gatunku drzew rozróżniamy w aptekach terpentynę zwykłą, *Terebinthina communis*, i terpentynę wenecką, *Terebinthina laricina v. veneta*.

*Terebinthina communis* jest płynem gęstawym, białawym lub żółtawym, zapachu swoistego, smaku gorzkiego; po pewnym czasie osadza się masa krystaliczna, topniejąca na kąpeli wodnej.



*Terebinthina laricina* jest masą gęstą, przezroczystą, żółtawą lub brunatno-żółtawą; rozpuszcza się w spirytusie, eterze, chloroformie i acetonie, dając roztwór przezroczysty; rozpuszcza się mętnie w eterze naftowym, niecałkowicie w dwusiarczku węgla; liczba zmydlenia wynosi 85 — 110.

Oczyszczanie terpentyny w laboratorium farmaceutycznym jest mechaniczne. Ogrzewa się terpentynę w garnku glinianym na kąpieli wodnej, aż powstanie masa jednostajnie płynna i precedza przez płótno do naczyń fajansowych lub kamiennych, dobrze przykrytych.

Terpentyna gęsta jest niedokładnym roztworem żywic w oleju terpentynowym. Skład chemiczny poszczególnych gatunków jest różny i zależy od pochodzenia. Ciała stałe, wchodzące w skład terpentyny gęstej, są to kwasy i bezwodniki kwasów żywicznych. Terpentyna niemiecka, austriacka i amerykańska zawiera kwas pimarowy, oprócz tego ślady kwasu mrówkowego, bursztynowego i istotę gorzką.

Jeżeli terpentynę gęstą poddać destylacji z wodą, to otrzymuje się olejek terpentynowy, a w alembiku pozostaje żywica, zwana terpentyną gotowaną, *Terebinthina cocta*.

Jeżeli terpentynę gęstą poddać destylacji bez wody, natenczas po odpędzeniu olejku terpentynowego w alembiku pozostaje żywica, przedstawiająca po oziębieniu masę szklistą, zwaną kalafonją. Stosownie do materiału użytego i do wysokości temperatury podczas destylacji otrzymuje się różne gatunki kalafonji jaśniejszej lub ciemniejszej.

W handlu znajduje się kalafonja jasna czyli biała (francuska, amerykańska), kalafonja żółto-brunatna lub brunatna (niemiecka) i kalafonja czarna. Do celów farmaceutycznych używać należy kalafonji jaśniejszej.

Kalafonja, *Resina Colophonium* (syn.: *Pix graeca*, *Resina Pini fusca*), składa się przeważnie z bezwodnika kwasu abietynowego, a nadto z izomerycznych i polimerycznych połączeń tego kwasu. Oprócz tego zawiera kwas protokatechowy, ciało gorzkie, lakton. Liczba kwasowa kalafonji wynosi 151.2 — 179.2, liczba zmydlenia 163 — 173.

Kalafonja jest w dużym użyciu do przyrządzania plastrów, poza tem do przyrządzania pokostów.

Terpentyna wenecka, przechowywana przez czas dłuższy, wydziela na powierzchni warstwę czystą, przezroczystą, barwy bursztynowo-żółtej.

Terpentyna gęsta zawiera 70 — 85% żywicy i 30 — 15% olejku terpentynowego.



Oznaczenie olejku terpentynowego. Do kolbki, pojemności 300 cm<sup>3</sup>, odważa się 100 g. terpentyny, dodaje 50 cm<sup>3</sup> wody, kolbkę łączy z chłodnicą, ogrzewa na kąpeli piaskowej i poddaje destylacji. Przekrop zbiera się do cylindra miarowego. Po ukończeniu destylacji i po oddzieleniu się olejku odczytuje się jego ilość. Mnożąc ilość tę przez 0.855, otrzymuje się ilość olejku terpentynowego w gramach.

Terpentyny gęstej używa się przeważnie do różnego rodzaju plastrów.

### 3. B a l s a m a — B a l s a m y.

**Balsamum peruvianum** (s y n.: Balsamum de Peru. Balsamus indicus niger v. peruvianus). Balsam peruwjański otrzymuje się z woniowca pereiny, drzewa, rosnącego w górach San Salvador, z rodziny strączkowych, *Toluifera Pereirae* Baillon, *Leguminosae* w ten sposób, że korę pni obija się obuchem siekiery tak długo, aż kora zmięknie i łatwo da się oddzielić od części drzewnej. Po upływie kilku dni opala się miejsca z kory obnażone, poczem po upływie dłuższego czasu wydziela się obficie balsam, który chwytą się w szmaty. Przesycone balsamem szmaty gotuje się w wodzie, przez co się balsam oddziela i spływa na dno naczynia.

Balsam peruwjański przedstawia się w postaci płynu ciemno-brunatnego, gęstego jak syrop, tłustawego, mazistego ale nie lepkiego, zapachu przyjemnego, smaku gorzkawego, drapiącego; c. wł. 1.14 — 1.16; oddziaływa kwaśno.

Balsam peruwjański składa się z mieszaniny żywicznej, zawierającej cinameinę, kwas cynamonowy i wanilinę. Cinameina stanowi część płynną balsamu, część stała, żywiczna jest również estrem, który przy zmydłaniu daje kwas cynamonowy, kwas bęźdzwinowy oraz tak zwany perurezinotanol.

Dla zbadania czystości balsamu peruwjańskiego ważne jest oznaczenie liczby zmydlenia balsamu, oznaczenie ilości cinameiny oraz oznaczenie liczby estrowej czyli liczby zmydlenia cinameiny.

— Balsam peruwjański, kłócony w cylinderku z podziałką z równą objętością wody, nie powinien zmniejszyć swej objętości, coby wskazywało na domieszkę spirytusu.

— 2 g. balsamu powinny rozpuścić się na płyn przezroczysty w równym ciężarze 90<sup>o</sup> spirytusu (oleje tłuste).



— 2 g. balsamu powinny rozpuścić się na płyn przezroczysty w 10 g. roztworu wodnika chloralu (6 : 10) (olej rącznikowy).

— 2 cz. balsamu skłóca się z 8 cz. benzyny i odsąca do parowniczkii szklanej. Po ulotnieniu się benzyny w zwykłej temperaturze, pozostałość oleista barwy żółtawej, delikatnie ogrzana na kąpieli wodnej, nie powinna wydzielać zapachu terpentyny, styraksu ani balsamu kopaiwianego.

— Balsam peruwjański, destylowany z wodą, nie powinien dawać olejku lotnego.

— 3 cz. balsamu miesza się z 1 cz. dwusiarczku węgla bez zmętnienia. Jeżeli jednak dodać 8 cz. dwusiarczku węgla, natenczas wydziela się żywica barwy brunatno-czarnej. Płyn zlany powinien być przezroczysty, barwy brunatno-żółtej i nie powinien okazywać fluorescencji.

Jeżeli przy zmieszaniu balsamu peruwjańskiego z dwusiarczkiem węgla nie wydzielili się w dostatecznej ilości osad żywiczny, to balsam może być zanieczyszczony styraksem, kalafonją, olejem rącznikowym, balsamem kopaiwianym, które rozpuszczają się w dwusiarczku węgla i zmniejszają ilość wydzielającej się żywicy. Dobry balsam peruwjański powinien wydzielać 11 — 16% żywicy. Gdyby ilość żywicy przekraczała 16%, wskazywałoby to na zanieczyszczenie żywicą będążwinową. Gdyby roztwór zlany z nad osadu żywicznego fluoryzował, balsam byłby zanieczyszczony balsamem gurjuńskim lub kopaiwianym.

**Oznaczenie ilości cinnameiny.** Do odważonej kolbki stożkowej wkłada się mniej więcej 2.5 g. balsamu peruwjańskiego i odważa dokładnie ponownie. Ciężar dokładny balsamu notuje się przez „p”. Następnie dolewa się do kolbki 2.5 cm<sup>3</sup> 15%-go roztworu sody żrącej, 2.5 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej, 30 cm<sup>3</sup> eteru, wstrząsa i pozostawia do odstania. Warstwa dolna wodna, alkaliczna będzie zabarwiona czerwono-fioletkowo, należy ją oddzielić.

Warstwę eterową, prawie bezbarwną, przemywa się 3 razy, za każdym razem po 3 cm<sup>3</sup> wody przekroplonej. Płyn eterowy przelewa się do kolbki stożkowej, pojemności 125 cm<sup>3</sup> i odpędza eter. Wstawia się kolbkę do suszarki w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> na ½ godziny, poczem ochładza w eksykatorze i waży.

Jeżeli ciężar cinnameiny oznaczymy przez „c”, to ilość procentowa „c” będzie wynosić

$$C\% = \frac{c \times 100}{p}$$

Powinno się otrzymać 52% do 56% cinnameiny.

Balsam peruwjański stosuje się w lecznictwie do wewnątrz w postaci pigułek i zawiesin, i do zewnątrz w postaci maści w leczeniu chorób skórnych. Również ma duże zastosowanie w przemyśle perfumeryjnym.



**Balsamum *Styrax liquidus depuratus*.** Styraks płynny utrzymuje się przez wygotowanie z wodą i wyciśnięcie przez worki włosienne kory drzewa oblewnika wschodniego, *Liquidambar orientalis* Müller, rosnącego w Azji mniejszej i należącego do rodziny oczarowatych, *Hamamelidaceae*.

Do celów farmaceutycznych oczyszcza się go w różny sposób. Według farmakopei francuskiej, niemieckiej i austriackiej ogrzewa się styraks na parownicy w celu usunięcia wody, mniej więcej przez 2 godziny, rozpuszcza gorący balsam w równej ilości spirytusu 90°-go, mieszając dokładnie, aby otrzymać jednostajny płyn, precedza natychmiast, ogrzewa na kąpeli wodnej w celu odpędzenia alkoholu i wreszcie zlewa do naczynia kamiennego.

Można oczyścić styraks przez rozpuszczenie w 1/2 cz. wagowej benzolu, przesączenie i wyparowanie.

Dieterich poleca następujący przepis: 1000 g. styraksu wstrząsa się w zamkniętym butlu z 750 g. eteru aż do rozpuszczenia, dodaje 100 g. suchego siarkanu sodowego, wstrząsa, pozostawia na pewien czas w spokoju, przesącza roztwór eterowy, przykrywszy sączek, i odpędza eter.

Styraks w ten sposób oczyszczony przedstawia się w postaci masy barwy brunatnej, w cienkich warstwach przeświecającej, spójności syropu gęstego; rozpuszcza się w równych ilościach spirytusu, eteru, dwusiarczku węgla i benzolu, nie rozpuszcza się w eterze naftowym.

Styraks zawiera estry kwasu cynamonowego, a w szczególności sterczynę, która się znajduje częściowo w stanie wolnym, częściowo w połączeniu z kwasem cynamonowym, następnie cynamonian fenyl-propylowy, styracynę (cynamonian cynamonowy), cynamonian etylowy i w ilościach małych cynameinę i kwas będzwinowy.

— Styraks, ogrzany z roztworem nadmanganianu potasowego, wydziela zapach olejku gorzkich migdałów skutkiem utlenienia kwasu cynamonowego na aldehyd kwasu będzwinowego.

— Styraks może być fałszowany żywicami drzew szpilkowych. Do oznaczenia czystości styraksu wytrząsa się go z eterem naftowym na zimno, który rozpuszcza żywice dodane łatwo, a zaledwie trochę styraksu. Po wyparowaniu eteru, oznacza się w 1 g. pozostałości liczbę kwasową i liczbę zmydlenia za pomocą 1/10-n. roztworu potażu żrącego. Liczba kwasowa powinna się wahać między 40 — 55, a liczba zmydlenia między 180 — 200 dla styraksu czystego. Liczby inne, zwłaszcza niższe, wskazywałyby na przymieszki.

**Balsamum *tolutanum*** (syn.: *Balsamum s. Opobalsamum de Tolu*. *Resina tolutana*. *Balsamum americanum*. *Balsamum indicum siccum*. *Balsamum v. resina de Carthagera*). *Balsam tolu-tańsk* i wypływa sam po nacięciu drzew *wonia wca tolu-tań-*

skiego, *Toluifera Balsamum* L. *Leguminosae*, rosnącego w Ameryce Południowej, szczególnie w Nowej Grenadzie.

Jest to masa żywiczna, twarda, drobno krystaliczna, barwy brunatno-czerwonej, dająca się rozetrzeć na proszek żółtawy; ogrzana mięknie, posiada zapach przyjemny balsamu peruwjańskiego, smak kwaskowato-aromatyczny, trochę ostry.

Balsam tolukański jest zgęszczonym roztworem żywicy w olejku lotnym. Część jego płynna, dochodząca do 7,5%, składa się z będzwinianu benzylowego i cynamonianu benzylowego obok wolnego kwasu będzwinowego i kwasu cynamonowego i niewielkiej ilości waniliny. Żywica składa się z toluerezinotanolu,  $C_{17}H_{18}O_5$ , który jest połączeniem alkoholu żywicznego z kwasem cynamonowym i będzwinowym.

Liczba kwasowa dla balsamu tolukańskiego waha się między 112 a 168; liczba zmydlenia wynosi 155.3.

— Balsam tolukański rozpuszcza się w spirytusie, chloroformie i roztworze wodorotlenku potasowego, trudno rozpuszcza się w eterze naftowym i w dwusiarczku węgla. Jeżeli balsam tolukański sproszkowany wsypać do kolbki, dodać dwusiarczku węgla, połączyć z chłodnicą zwrotną i gotować, następnie przesączyć i odparować, wtedy powinna pozostać tylko niewielka reszta o zapachu balsamu tolukańskiego; duża pozostałość wskazywałaby na zawartość kalfonji.

— 1 g. sproszkowanego balsamu tolukańskiego ogrzewany z 10 cm<sup>3</sup> wody wapiennej w kolbce przez parę minut, daje po przesączeniu na gorąco płyn żółty, który po dodaniu kwasu solnego odbarwia się i wydziela po oziębieniu białe kryształki.

Balsam tolukański stosuje się jako środek wykrztuśny i zewnętrznie w chorobach skórnych, nadto używa się go do powlekania pigułek, plasterka angielskiego i w przemyśle perfumeryjnym.

#### 4. *Gummi-resinae* — Gumo-żywice.

***Ammoniacum depuratum*** (syn.: *Gummiresina Ammoniacum*). Gumo-żywica amońska wypływa dobrowolnie z łodygi oszczipnika amońskiego, *Dorema Ammoniacum* Don., *Umbelliferae*, rosnącego w Persji, oraz w pustyniach, położonych nad jeziorem aralskim. Roślina ta zawiera przewody mleczne, szczególnie liczne w okolicy korzenia, wypełnione sokiem mlecznym. W przewodach tworzy się tak znaczna ilość wydzieliny, że ściany przewodów zostają rozzerwane, a sok mleczny wydostaje się na powierzchnię łodygi, na której krzepnie.

W handlu znajdują się liczne gatunki gumo-żywicy amońskiej:

- 1) *Amoniacum electum in granis, in lacrymis.*
- 2) *Ammoniacum amygdaloides* — ziarna zlepione na masę większe.
- 3) *Ammoniacum in massis s. placentis* — placki ważące do 600 g., barwy ciemnej, miękkie, często maziste, pomieszczone z resztkami łodygi i piaskiem.

Gumo-żywica amońska oficynalna nie oczyszczona przedstawia się w ziarnach odosobnionych lub zlepionych z sobą, wielkości grochu lub orzecha włoskiego, zewnątrz barwy białawo-żółtawej lub pomarańczowo-brunatnawej, nieco tłustawo-połyskujących; na złamie muszlowym mleczno-białe lub fioletowo-białawe, opalizujące; w cienkich odłamkach są przezroczyste, dość twarde, mięknące jednak w temperaturze ręki, smaku gorzkiego, ostrego, wstrętnego, zapachu właściwego, nieprzyjemnego.

Gumo-żywicę amońską oczyszcza się w sposób następujący: 1000 g. ogrubnie sproszkowanej gumo-żywicy umieszcza się w naczyniu emaljowanym, dolewa 1500 g. spirytusu 60<sup>o</sup>-go, ogrzewa na kąpeli wodnej, mieszając łopatką, aż gumo-żywica utworzy zawiesinę. Następnie wyciska się przez płótno w prasie, wolno zaciskając prasę.

Płyn przecedzony wyparowuje się na kąpeli wodnej do takiej gęstości, aż kilka kropel, wrzuconych do wody zimnej, zastygnie na masę, którą można ugniatać w palcach bez przylegania do nich. Otrzymuje się z 1000 g. gumo-żywicy dobrej 940 g. gumo-żywicy oczyszczonej.

Gumo-żywica amońska jest mieszaniną żywic, gum i olejku lotnego; nadto zawiera związki pektynowe, które umożliwiają tworzenie się zawiesiny z wodą.

Według analizy M. L u z a zawiera:

Żywicy, rozpuszczalnej w eterze . . . . .	69.0
Gumy . . . . .	22.7
Ciał, nierozpuszczalnych w wodzie . . . . .	3.5
Wody . . . . .	4.4
Olejku . . . . .	0.4
	100.0

Z gumo-żywicy amońskiej oddzielono *para ksylol*, *metaetyl-toluol* i inne węglowodory. Część żywicy, rozpuszczalna w spirytusie, tworzy z kwasem azotowym po zagotowaniu *kwas kamforowo-żywicowy*, zaś stopiona z wodorotlenkiem potasowym — *kwas protokatechowy i rezorcynę*.

Roztwór eterowy gumo-żywicy, jak również odwar wodny, posiadają odczyn kwaśny, ponieważ gumo-żywica zawiera kwas salicylowy. 5 g. gumo-żywicy proszkuje się, miesza z 15 cm<sup>3</sup> spirytusu 90<sup>o</sup>-go i przesącza przez sączek składany; przesącz wyparowuje się do gęstości syropu, dolewa 5 cm<sup>3</sup> wody i ogrzewa krótko na kąpeli

wodnej. Płyn bezbarwny i przezroczysty zlewa się do próbówki i wpuszcza kroplę rozcieńczonego roztworu chlorku żelazowego (1 + 4), płyn przybiera zabarwienie fioletkowe.

— 5 g. sproszkowanej gumo-żywicy gotuje się przez 15 minut w 15 g. kwasu solnego stężonego, przesącza przez zwilżony sączek, przesącza po dodaniu amoniaku w nadmiarze nie powinien w świetle odbitem wykazywać fluorescencji, co by wskazywało obecność galbanu.

— 10 g. sproszkowanej gumo-żywicy wytrawia się spirytusem wrzącym, przesącza, wyparowuje alkohol i pozostałość suszy w t° 100°. Pozostałość może ważyć najwyżej 4 g.

**Asa foetida** (syn.: Gummiresina Asa foetida). Smrodzieniec albo gumożywicę smrodzieńcową otrzymuje się z różnych odmian zapaliczki, *Ferula Scorodisma* Benthama i Hookera, oraz *Ferula nartex* Boissiera, *Umbeliferae*, rosnących w Persji i krajach przyległych do Azji.

Rośliny te dochodzą do 2,5 m. wysokości; w łodydze i w korzeniu znajdują się liczne przewody, wypełnione sokiem mlecznym. W okresie wędnięcia liście zapaliczek, t. j. w kwietniu, odcina się łodygę blisko korzenia. Naokoło wystającego korzenia wydrąża się dołek, który wykłada się liśćmi. Korzeń nacina się w różnych kierunkach, a wydobywający się sok mleczny krzepnie na powietrzu.

Gumo-żywica smrodzieńcowa przedstawia się w postaci ziarn gładkich różnej wielkości odosobnionych, lub też między sobą zlepionych, z zewnątrz barwy żółto-brunatnej, miejscami fioletowej, na złamie muszlowym woskowo połyskujących, mleczno-białych, opalowych, które jednak wkrótce zabarwiają się purpurowo-czerwono, a później brunatnieją, w palcach mięknią, zapach posiadają przenikliwy, czosnkowy, długotrwały, a smak ostry, gorzki.

W handlu znajdują się następujące odmiany smrodzieńca: 1) Smrodzieniec w ziarnach, *Asa foetida electa*, in granis s. lacrymis. 2) Smrodzieniec w masach, *Asa foetida in massis* s. amygdaloides. 3) Smrodzieniec kamienisty, *Asa foetida petrea*. Ostatniej odmiany nie używa się do celów farmaceutycznych.

Smrodzieniec zawiera żywicę, gumę i olejek lotny. Według M. Polaska skład smrodzieńca jest następujący:

Asarezinotanolu wolnego . . . . .	0.60
Estru kwasu ferulowego z asarezinotanołem	61.40
Gumy . . . . .	25.10
Olejku lotnego . . . . .	6.70
Waniliny . . . . .	0.06
Kwasu ferulowego wolnego . . . . .	1.28
Wody . . . . .	2.36
Zanieczyszczeń . . . . .	2.50

100.00



Żywica smrodzieńcowa oddziaływa kwaśno. Jest ona estrem — związkami kwasu ferulowego z asarezinotanołem. Olejek lotny zawiera różne terpeny, między innymi pinen, oraz związki siarkowe, bliżej nieokreślone.

— 2 g. smrodzieńca uciera się z 6 g. wody i dodaje kilka kropel amoniaku, powstaje zawiesina biała, która od amoniaku żółknie.

— Cząstka smrodzieńca, obłana zgęszczonym kwasem siarkowym, daje płyn barwy ciemno-brunatno-czerwony, który silnie rozcieńczony wodą fluoryzuje niebiesko.

— 2 g. smrodzieńca gotuje się ze spirytusem, przesącza przez odważony sącdek, suszy sącdek z zawartością w  $100^{\circ}$ , poczem waży. Nerozpuszczona pozostałość może ważyć najwyżej 1 g.

— 1 g. smrodzieńca spala się w odważonym tyglu. Popiół może ważyć najwyżej 0.15 g.

**Oznaczenie liczby kwasowej.** 1 g. sproszkowanego smrodzieńca wsypuje się do kolby litrowej, dodaje  $10\text{ cm}^3$   $\frac{1}{2}$ -normalnego roztworu spirytusowego wodorotlenku potasowego i  $10\text{ cm}^3$   $\frac{1}{2}$ -n. roztworu wodorotlenku sodowego, miesza i pozostawia na 24 godziny w temperaturze pokojowej, często mieszając. Po upływie tego czasu wlewa się  $500\text{ cm}^3$  wody i 5 kropel fenolfaleiny i dolewa z biurety tyle  $\frac{1}{2}$ -n. kwasu siarkowego, aż płyn się odparwi. Zużyta ilość  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{2}$ -n. kwasu siarkowego odejmuje się od  $20\text{ cm}^3$  poprzednio dodanych  $\frac{1}{2}$ -n. ługów; różnicę, która poszła na zobojętnienie kwasów smrodzieńca, mnoży się przez 28.08. Iloczyn będzie liczbą kwasową, która winna wynosić 65 — 82.

**Oznaczenie liczby zmydlenia.** 1 g. smrodzieńca sproszkowanego wsypuje się do kolby, dolewa  $25\text{ cm}^3$   $\frac{1}{2}$ -n. roztworu spirytusowego wodorotlenku potasowego, łączy z chłodnicą zwrotną i gotuje przez godzinę, poczem dodaje się  $100\text{ cm}^3$  spirytusu, 10 kropel roztworu fenolfaleiny i miareczkuje  $\frac{1}{2}$ -n. kwasem siarkowym. Zużyta ilość  $\text{cm}^3$   $\frac{1}{2}$ -n. kwasu siarkowego odejmuje się od  $25\text{ cm}^3$  poprzednio dodanego roztworu wodorotlenku potasowego, różnicę, która poszła na zmydlenie żywicy, mnoży się przez 28.08. Iloczyn będzie liczbą zmydlenia, która może wynosić 120 — 185.

Gumo-żywicy smrodzieńcowej używa się do wewnątrz w pigułkach do przyrządzania nalewki, oraz jako lek ludowy w leczeniu zwierząt.

**Euphorbium** (s y n.: Gummi-resina Euphorbium). **Ostromlecznik** czyli gumo-żywicę ostromleczową otrzymuje się przez nacięcie łodyg spłaszczonych i zeskrobanie stwardniałego soku mlecznego ostromleczka żywicznego, *Euphorbia resinifera* Berg., *Euphorbiaceae*, rosnącego w północno-zachodniej Afryce.

Sok mleczny, stwardniały na powietrzu, jest mieszaniną kawałków masy suchej, chropawej, przeświecającej, kruchej, barwy brudno-żółtawej, przedstawiających różne po części znamienne postaci: kulistotrójgraniaste, wewnątrz puste, zamykające często wewnątrz cierń dwukolczasty, lub też walcowato-maczugowate, często też blaszki cienkie, skorupkowate, zmieszane z różnymi częściami i odłamkami rośliny.

Ostromlecznik jest w wodzie trudno rozpuszczalny, w spiryтуsie, kwasach, olejach i eterze częściowo; posiada smak z początku słaby, później ostry, żrący; sproszkowany pobudza bardzo silnie do kichania.

Ostromlecznik zawiera 34.5% euforbonu, 26.9% żywicy rozpuszczalnej w eterze, 14.2% żywicy nierozpuszczalnej w eterze, 1.1% kauczuku, a nadto kwas jabłkowy, gumę, sole.

**O t r z y m y w a n i e e u f o r b o n u.** 100 g. gumo-żywicy ostromleczowej proszkuje się w moździerzku zakrytym, miesza z 200 g. piasku i wytrawia w aparacie Soxhleta eterem naftowym o punkcie wrzenia 40° przez mniej więcej 3 godziny, t. j. do zupełnego wyczerpania surowca.

Gdyby w roztworze eterowym utworzyła się na dnie kolbki masa ciągnąca, należy po zlanii płynu nalać świeżego eteru naftowego i zagotować.

Wyciągi zlane razem pozostawia się do powolnego, samodzielnego wyparowania. Wykryształuje e u f o r b o n. Utworzone kryształy przemywa się 25 cm<sup>3</sup> spirytusu 50°-go, poczem kryształuje z 80°-go spirytusu wrzącego, następnie jeszcze raz z acetonu wrzącego.

Powinno się otrzymać 16 — 30 g.

Euforbon, C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O, przedstawia się jako kryształki białe, połyskujące, bez smaku, odczynu obojętnego; p. t. 115 — 116°.

Żywica w eterze rozpuszczalna, topi się w t° 42 — 43°, posiada smak ostry, drapiący; pył żywicy pobudza do kichania i powoduje zapalenie błon śluzowych, zapalenie ocz, nosa, wywołuje krwotoki nosowe, działa także na skórę rąk i twarzy.

Ciała żywiczne, nie rozpuszczalne w eterze, mają odczyn kwaśny, topią się w 119°, posiadają smak słabo gorzki, ściągający, drapiący.

Przy p r o s z k o w a n i u gumożywicy ostromleczowej należy zachowywać wielkie środki o s t r o ż n o ś c i. Młynki i sita muszą być szczelnie zamykane, a proszkujący powinien zakryć twarz całą wilgotnym ręcznikiem, na ręce nałożyć rękawiczki.

Gumożywicę ostromleczową należy przechowywać w spisie „B”.

Używa się jej do przyrządzania plastru, maści ostrej dla koni, i mydła t. zw. rezolwującego, używanego w weterynarii.

**Galbanum depuratum** (s y n.: Gummiresina Galbanum). Galban, albo gumożywica galban, wypływa sama przez pęknięcia w naskórku z odmiany zapalniczki, rosnącej w północnej Persji, zapalniczki galbanodajnej, Feruła galbaniflua Boissier i Buhse, oraz zapalniczki rumianej, Feruła rubrica u l i s, Boissier.

W handlu znajdują się dwie odmiany galbanu; jedna w ziarnach, druga w masach ziarnami przerośniętych.

Gumożywica galban oficynalna nieoczyszczona przedstawia się w ziarnach odosobnionych, wielkości grochu lub orzecha włoskiego, prawie kulistych, zewnątrz barwy żółto lub zielonawo-brunatnej, na złamie muszlowym barwy żółtawej, połysku woskowego, albo w masach zbitych, składających się z ziarn między sobą zlepionych, zapachu właściwego, nieprzyjemnego, balsamicznego, smaku aromatycznego, ostrego, gorzkiego.

Galban oczyszcza się w sposób następujący: 1000 g. ogrubnie sproszkowanej gumożywicy galbanowej umieszcza się w naczyniu emaljowanym, dolewa 1500 g. spirytusu 60<sup>o</sup>-go, ogrzewa na kąpeli wodnej, mieszając łopatką, aż się utworzy zawiesina. Następnie wyciska się przez płótno w prasie, wolno ją zaciskając.

Płyn przecedzony wyparowuje się na kąpeli wodnej do takiej gęstości, aż kilka kropel, wrzucone do wody zimnej, zastygną na masę, którą można wygniatać w palcach bez przylegania do nich. Otrzymuje się z 1000 g. galbanu najmniej 690 g. gumożywicy oczyszczonej.

Według analizy C o n r a d y'ego zawiera:

Żywicy	63.5
Olejku lotnego	9.5
Gumy i zanieczyszczeń	27.0
	<hr/>
	100.0

Żywica zawiera małą ilość u m b e l i f e r o n u w stanie wolnym, galbarezinotanol, oraz połączenie tego związku z umbeliferonem.

— Galban sproszkowany, ogrzewany z kwasem solnym, zabarwia się fioletowo-czerwono, a po przesączeniu przez sączek zwilżony i dodaniu do przesączu amoniaku w nadmiarze, powstaje niebieska fluorescencja.

— Gdy kawałeczek galbanu ogrzać ze spirytusem, przesączyć, do przesączu dodać kwasu solnego i ogrzać do zawrzenia, to płyn zabarwia się fioletkowo.

— 1 g. galbanu sproszkowanego wytrawia się kilkakrotnie wrzącym spirytusem, przesącza przez sączek zważony, suszy sączek wraz z zawartością w t<sup>o</sup> 100<sup>o</sup> i waży — powinno ważyć najwyżej 0.5 g.

— 1 g. galbanu po spaleniu powinien pozostawiać najwyżej 0,1 g. popiołu.

Gumożywicy galban używa się do plastru ołowiowego złożonego; dawniej stosowano wewnątrz jako antispasmodicum.

**Gutti** (s y n.: Gumiguta. Gumiresina Gutti). G u m o ż y w i c ę k r o p l i n o w ą otrzymuje się w ten sposób, że sok mleczny, wypływający po nacięciu kory żółcieczy wiśniowej, *Garcinia Hamburgi* Hook. s. *Clusiaceae*, rosnącej w Indjach wschodnich, zbiera się do rur bambusowych.

Rury bambusowe wypełnione ogrzewa się nad ogniem, a następnie wyjmuje się zasuszoną gumożywicę, mającą kształt krótkich lasek, czasami w środku wydrążonych, zewnątrz podłużnie prążkowanych, barwy pomarańczowo-brunatnej.

Gumożywica kroplinowa przedstawia masę twardą, kruchą, na złamie szeroko muszlową, łatwo łamiącą się w kawałki ciemno-cytrynowo żółte, nieprzezroczyste; roztarta daje proszek pięknie żółty, który pobudza do kichania; smak ma ostry, nieprzyjemny, bez zapachu, ślinę barwi na żółto; c. wł. 1.243. Rozpuszcza się w spiry图斯ie w dużej ilości, częściowo w eterze, mało w wodzie. Ułarta z wodą, tworzy żółtą zawiesinę.

Gumożywica kroplinowa zawiera około 70% kwasu kambożowego, około 14% gumi, nadto żywicę i wosk i olejek lotny, wrzący w t° 160° — 210°.

— 2 g. gumożywicy kroplinowej rozciera się z 4 g. wody, powstaje zawiesina barwy pięknie żółtej, do powyższej zawiesiny dodaje się 2 g. amoniaku, płyn staje się przezroczysty i zabarwia się na czerwono, następnie brunatno. Powyższy roztwór amoniakalny przesyca się kwasem solnym, powstaje żółty, kłaczkowaty osad, a płyn się odbarwia.

— 1 g. gumożywicy, wytrawiony w 10 cm<sup>3</sup> spirytusu, daje płyn mętnawy, który po dodaniu roztworu chlorku żelazowego zabarwia się na czarno-oliwkowo.

Gumożywica kroplinowa jest ostrym środkiem przeczyszczającym, w większych dawkach wywołuje wymioty; stosuje się w pigułkach. W technice używa się jako farba malarska.

Przechowywać należy w spisie „B”.

Najwyższa dawka jednorazowa 0.3 g.

Najwyższa dawka dzienna 1.0 g.

**Myrrha** (s y n.: Gummiresina Myrrha). M i r a, albo gumożywica mira, powstaje z soku, wypływającego samoistnie z pęknięć kory balsamowca miry, *Commiphora abyssinica* Engler, *Burseraceae*, rosnącego w górach Erytrei, Abisynii i Arabii południowej. Wydobywający się sok twardnieje szybko na powietrzu, przyciemnia.



Mira przedstawia się w postaci masy nieregularnej wielkości pięści, chropawej, proszkiem przysypanej, barwy żółto-brunatnej, zapachu właściwego, przyjemnego, smaku aromatycznego, gorzkawego, trochę ostrego.

Mira zawiera 28 — 35% żywicy, zwanej myrrolem, 40 — 67% gumy i 2 — 6.5% olejku lotnego.

Żywica, zawarta w mirze, rozpuszczalna w spirytusie, składa się z różnych odmian, mianowicie zawiera żywicę mięką, obojętną i kwasy żywiczne. Zależnie od stosunku poszczególnych żywic i olejku lotnego rozróżnia się dwie odmiany handlowe: mirę mięką, bogatą w żywicę i olejek lotny, i mirę suchą, która zawiera 75% ciał gumowych.

Oprócz miry właściwej, są jeszcze podobne do miry gumożywice, które służą do fałszowania miry. Są to mira arabska, perska i mira Bizabol.

— 1 g. miry sproszkowanej skłóca się z 3 cm<sup>3</sup> eteru, przesącza i odparowyywa żółty przesącz. Na pozostałość działa się parami dymiącego kwasu azotowego, — zabarwia się na czerwono-fioletowo. Zamiast par kwasu azotowego można działać parami bromu.

— Kawałeczek miry oblewa się kwasem solnym i dodaje kryształek waniliny, płyn zabarwia się na czerwono.

— 1 g. miry wytrawia się w 10 cm<sup>3</sup> dwusiarczku węgla, przesącza, wyparowyywa przesącz, a na pozostałość puszcza kroplę kwasu solnego, powstaje zabarwienie czerwono-fioletowe.

**Oznaczenie liczby kwasowej.** 1 g. miry wsypuje się do kolbki, pojemności 200 cm<sup>3</sup>, wlewa 20 cm<sup>3</sup> wody, łączy z chłodnicą zwrotną i ogrzewa przez 15 minut, poczem dodaje 50 cm<sup>3</sup> spirytusu i jeszcze ogrzewa przez ½ godziny.

Po ochłodzeniu dodaje się 10 kropeł roztworu fenoltaleiny i miareczkuje ½-n. roztworem spirytusowym ługu potasowego. Ilość cm<sup>3</sup> ługu, pomnożona przez 28.08, jest liczbą kwasową, która może wynosić 20—22.

Miry używa się do przyrządzania nalewki, plastrów; stosowano ją również w pigułkach.

**Olibanum** (s yn.: Gummi-resina Olibanum). Gumożywica wonilanowa, zwana kadzidłem arabskim, wypływa z pni drzew odmian wonilanów, jak wonilan Kartera, Boswellia Carterii i wonilan prawy, Boswellia Bhau-Dajiana Birdwood, Terebinthaceae - Burseraceae, rosnących w Arabji południowej oraz w kraju Somalów w Afryce wschodniej.

Gumożywica wonilanowa przedstawia się w postaci ziarn okrągłych i podługowatych, od wielkości grochu do orzecha włoskiego, biało-żółtawych, zewnątrz biało przyprószonych, twardych, kru-

chych, na złamie połysku muszlowego, smoku gorzkawego, zapachu słabego; rzucone jednak na rozżarzone węgle wydzielają zapach silny, balsamiczny.

Gumożywica wonilanowa zawiera 56 — 72% żywicy, 21 — 35% gumy i 4 — 7% olejku lotnego.

— Gumożywica żuta mięknie i zamienia się na masę białą, co-  
kolwiek lepka; roztarta z wodą tworzy zawiesinę białą.

— 10 g. gumożywicy, wytrawione wielokrotnie spirytusem wrzącym, nie powinno pozostawiać więcej niż 3.5 g. nierozpuszczonej pozostałości.

\*\*  
\*

Z dużej ilości żywic, jakie są znane, umieściliśmy tylko te, które będą umieszczone w Farmakopei Polskiej. Poświęciliśmy więcej uwagi tym żywicom, które są przyrządzane lub oczyszczane w laboratorium farmaceutycznym. Żywice, które wypływają jako soki wprost z drzew i nie podlegają przeróbkom, są przedmiotem farmakognozji jako surowce lecznicze.

## ŻYWICE SZTUCZNE.

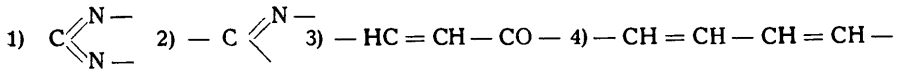
Żywice syntetyczne nie mają zastosowania w farmacji, natomiast w przemyśle są w dużym użyciu szczególnie do celów izolacyjnych. Nas interesować może jedynie teoretyczna strona powstawania żywic sztucznych.

Sprawa syntezy tych ciał, które w chodzą w skład żywic roślinnych, zajmowała umysły wielu chemików. W Niemczech B a y e r w 1871 r. i K r a m e r i S p i l k e r w r. 1890 pierwsi wskazali na możliwość otrzymywania żywic drogą syntetyczną. We Francji T r i l l a t i F a y o l l e próbki żywicy sztucznej pokazali na Wystawie powszechnej w Paryżu w 1900 r. Na większą skalę wyrób żywic sztucznych powstał wtedy, gdy przez połączenie fenolu z formolem otrzymano ciało twarde, mniej lub więcej elastyczne a chemik belgijski B a e c k l a n d wyjaśnił proces tworzenia się tej substancji żywicznej.

Podczas wojny europejskiej Niemcy w braku żywicy naturalnej rozwinęły fabrykację żywicy sztucznej pod nazwą „Cumaron”. Obecnie przemysł ten rozwinął się w Ameryce i Francji. Produkcja światowa żywicy sztucznej przewyższa 50.000 ton rocznie.

Pod względem teoretycznym sprawa tworzenia się żywic sztucznych jest mało wyjaśniona, różni autorowie, szczególnie H e r-

z o g, przypuszczają, że w składzie żywic sztucznych muszą być następujące grupy chemiczne:



Grupa czwarta znajduje się w produktach typu kauczuku.

Żywice sztuczne mogą dzielić się na trzy grupy:

- Żywice, utworzone przez kondensację dwóch lub więcej ciał.
- Żywice, utworzone przez polimeryzację jednego ciała przy pomocy katalizatora lub bez.
- Żywice złożone, zawierające związki tych dwóch kategorii, połączone z sobą.

Żywice sztuczne, znajdujące się w handlu, mają nazwy fantastyczne, nie zgodne ze składem swym, do którego wchodzi fenol, gliceryna, formol, aceton i t. d.

Koniec tomu I-go.

# S P I S R Z E C Z Y

## TOMU I-go

	Str.		Str.
Abstracta	605	Alkoholaturae	492
Acacia-gumi	197	Alkoholatury	492
Aetherificatio	152	Aloe kapaloe	173
Aethiops martialis	229—231	„ lucida Capensis	173
Acetum	506	„ socotrina	173
Acetum aromaticum	509	„ pulverata	173
„ camphoratum	510	Aloina	173
„ Cantharidis	510	Alona	173
„ Litargyri	375	Alpinia cardamomum	184
„ Mylabridum	511	Alumen ustum pulv.	217
„ Plumbi	375	Aluminium aceticum solutum	369
„ pyrolignosum crudum	507	Ałun	217
„ „ rectificat.	508	Ammoniacum depur.	626
„ Sabadillae	511	„ pulv.	175
„ Saturni	375	Ammonium aceticum solutum	370
„ Veratri	511	Ammonium valerianicum solutum	371
Acetylcholina	210	Amphotropina	181
Acidum agaricinicum	172	Amylum Oryzae pulv.	175
Acide sulfurique alcoolisé	495	„ tritici pulv.	176
Acidum aceticum	504	Analiza kapilarna	75
Acidum citricum pulv.	217	Anisi fructus pulv.	176
„ tartaricum pulv.	217	„ stellati fructus pulv.	176
„ camphoricum	181	Antacidinum	224
„ valerianicum	215	Antimonii et Potassi Tartras	247
Adeps praeparatus	286	Antimonium	243
„ suillus	286	„ crudum	244
„ benzoinatus	287	„ crudum pulv.	217
„ „ cum Benzoino	287	Antimonium sulfuratum	245
Agaricina	172	„ sulphidum	244
Agaricinum	172	„ tartaratum	247
Agaricus albus pulv.	172	Antymon	244
Agmatyna	210	Antymonowy siarczek	217
Albaspidyna	195	Anyżek pospolity	176
Alcohol absolutus	443	Aparat Soxhleta	144
Alkohol bezwodny	443	„ sterylizacyjny do recept	18
Alkoholatura Convalariae majalis	493	Apoatropina	177
„ Digitalis	494	Apteka	17
Alkoholatura konwaljowa	493	Aqua Amygdalae amararum	534
„ z naparstnicy	494	„ Amygdalarum amararum	534

	Str.		Str.
Aqua Amygdalarum artificialis	536	Bacca Cubebae	191
„ „ concentrata	535	Badanie chemiczne leków roślinnych	42
„ „ amararum diluta	535	Badanie chemiczne mleka	262
„ Aurantii florum	539	Badanie fizyczne mleka	258
„ Calcariae	537	Badanie fizyczne i chemiczne wina	514
„ „ ustae	537	Badanie leków roślinnych	40
„ Calcis	537	Badania makroskopowe	41
„ carbolata	358	Badanie mikrochemiczne	45
„ carbolisata	358	Badanie mikroskopowe	44
„ Cinnamomi	540	Badanie przetworów chemicznych	47
„ communis	352	Badianek	176
„ chloroformata	358	Balsama	623
„ chloroformiata	358	Balsamum americanum	625
„ Chloroformii	358	Balsamum brasiliense	618
„ cresolica	359	„ cancamum	621
„ destillata	353	„ v. resina de carthage	625
„ Foeniculi	541	Balsamum de Copahu	618
„ Goulardi	369	Balsamum Copaibae	618
„ Laurocerasi	536	„ Copaive	618
„ Menthae piperitae	541	„ indicum siccum	625
„ mercurialis nigra v. mitis	356	„ indicus niger v. peruvianus	623
„ muriatico mercurialis rubra	356	„ s. Opobalsamum de Tolu	625
„ Naphae	539	„ de Peru	623
„ oxygenata	359	„ peruvianum	623
„ phagedaenica flava	356	„ Terebenthina depuratum	621
„ „ lutea v. rubra	356	„ Sulfuris	347
„ „ nigra	356	Balsam kopaiwiany	618
„ Picis	367	„ peruwiański	623
„ Plumbi	368	„ tolutański	625
„ „ goulardi	369	Balsamy	623
„ „ spirituosa	369	Belladonnae folium pulv.	177
„ redestillata	354	Belladonnae radix pulv.	177
„ „ sterilisata	356	Belladonna	177
„ Rosae	541	Bellatropina	177
„ sedativa	369	Benzoë resina pulv.	178
„ „ Raspaili	369	Benzoesinol	178
„ „ vegeto-mineralis	369	Benzoesinotannol	178
Aquila alba	234	Berberyna	199
Areometr	49	Bieluń dziedzierzawy	215
Argilla ferruginea rubra	219	Blekot	199
„ „ porcellanea	219	Bolus alba	218
„ „ pulverata	218	Brassica nigra	211
Arginamina	210	Bromek kamforowy	182
Asa foetida	628	Brucyna	214
„ „ pulv.	176	Bulbus Scillae	209
Asa dulcis	178	Bulbus Urgineae	209
Asparagina	174	Butyrum Nucistae	336
Aspidinol	195	Burzanki	190
Aspidium Filix mas	195	Cachou	184
Aspidyna	195	Calcaria saccharata	224
Atropa Belladonna	177	Calcaria usta	222
Atropina	177—215	Calcinatio	150
Axungia Porci	286		
„ „ benzoata	287		
„ „ porcina benzoata	287		



	Str.		Str.
Calcium carbonicum nativum	220	Conchae praeparatae	220
"    "    praecipitatum	219	Concisio	81
"    "    purum	219	Contusio	84
Calcium oxydatum	222	Corallium album	221
Calcium sulfuratum solutum	373	"    rubrum	211
Calomelas	234	Cortex Cinchonae	185
Calomel vegetabilis	616	"    Cinnamomi	188
Camphora monobromata	182	"    Crotonis	184
"    phenolica	180	"    Eluteriae	184
"    pulv.	180	"    Peruvianus spurius seu	
"    resorcinata	181	griseus	184
"    salicylica	181	Creosocamphora	181
"    thymollica	181	Creta praeparata	220
Cantharides pulv.	168	Cribratio	93
Capsula Sabadillae	207	Cristallisatio	126
Capsulae Anisi stellati	176	Crocus Martis adstringens	230
Caput mortuum	229—230	"    "    aperitivus	229—230
Carbo animalis pulv.	170	"    vitriolatus	230
"    carnis	170	"    orientalis	191
"    ligni. pulv.	183	"    pulv.	191
"    ossium	170	Cubebae pulv.	191
"    sanguinis	170	Cukier krystaliczny	242
"    spongiae pulv.	170	"    mleczny	242
Carbonisatio	150	"    żelazisty	321
Cardamomi fructus pulv.	184	"    "    krystaliczny	233
Cascara sagrada	207	Cukrzan wapniowy	224
Cascarillae cortex pulv.	184	Cytrynian magnezowy burzący	253
Cassia angustifolia	211	Czynności chemiczne	150
Cassiae pulpa	254	"    fizyczne	113
Castoreum pulv.	171	"    mechaniczne	81
Catechu nigrum	184		
"    pulv.	184	Dactyli acidi	255
Cedzenie	98	Dammarum	612
Centrifugatio	109	Decanthatio	97
Chinae cortex pulv.	185	Decoctio	140
Cholina	210	Deflegmator	116
Chlorek rtęciawy	234	Destillatio	113
Chlorowoderek apomorfiny	204	Destylacja frakcjonowana	116
"    benzylo-morfiny	204	"    w strumieniu pary	117
"    kotarniny	205	"    w próżni	119
"    styptycyny	205	Dializa	145
Chloruretum hydrargyricum	236	Dialysata	609
Chłodnica	39	Dializaty	609
"    Liebiga	115	Dialysatum depuratum	610
Ciemierzycza	216	"    Digitalis	610
Cieplice obojętne	396	"    diureticum	610
Cinae ilos pulv.	187	"    Menthae pip.	610
Cinnamomi cortex pulv.	188	"    Menyanthis	610
Cinnamomum acutum	188	"    nervinum	610
"    ceylanicum	188	"    Salviae	610
Citrullus Colocynthis	190	"    e speciebus amaris	610
Cola acuminata	188	"    e speciebus ad Garga-	
Colae semen pulv.	188	risma	610
Colatio	98	"    sudorificum	610
Colcothar	229—230	"    Thymi vulg.	610
"    Vitrioli	230	"    Vaccinii Vitis Ideae	610
Colocynthis fructus pulv.	190	Dialyzis	145
Communitio	81		



	Str.			Str.
Digestio	139	Extractum	Colae siccum	574
Digitaleina	192	"	Colae spirituosum	574
Digitalina	192	"	Colocynthis	575
Digitalis folia pulv.	191	"	Cubebae	575
Digitalis purpurea	191	"	Ergoti	587
Digitoksyna	192	"	Faecis	576
Digitonina	192	"	Ferri pomati	576
Digit-saponina	192	"	Filicis	577
Dilapsio	128	"	Fungi secalis	587
Dionina	204	"	Gentiannae	578
Draco mitigatus	234	"	Glycyrrhizae crudum	579
Dragant	317	"	Glycyrrhizae depu- ratum	580
Dwutlenek łożowy	242	"	Glycyrrhizae purum	582
		"	Hyoscyami	582
Eau de Javelle	375	"	Liquiritiae	582
" de Labarraque	375	"	" venale	579
" de Rabel	495	"	s. Magisterium Ja- lapae	614
Ebur ustum spodium	170	"	malatis Ferri	576
Edulcaratio	96	"	Martis pomatum	576
Eksykator	129	"	Menyanthis	583
Elektaria Cardamomum	184	"	Nucum vomicarum	589
Eliksiry	496	"	Opii	584
Elixiria	496	"	Rhamni Frangulae	598
Elixir acidum Halleri	495	"	Ratanhia	585
" aurantii compositum	496	"	Rhei	586
" e succo Glycyrrhizae	497	"	" compositum	587
" Colae	497	"	Saturni	375
" e succo Glycyrrhizae	497	"	Secalis cornuti	587
" e succo Liquiritiae	497	"	Strychni	589
" ad longam vitam	471	"	Taraxaci	591
" pectoralis regis Daniae	497	"	Trifolii fibrini	583
" Pepsini	497	"	Valerianae	591
" Rhei amarum	480	Extracta fluida		592
" " Darelli	480	Extractum	Chinae fluidum	596
" roborans Whytii	484	"	Cinchonae fluidum	596
" stomachicum off.	471	"	Colae fluidum	597
" viscerale Hoffmani	496	"	Condurango fluidum	598
Elutriatio	96	"	Frangulae fluidum	598
Emetyk	247	"	Hamamelidis fluidum	599
Emulsiones	350	"	Hydrastis fluidum	599
Ergotymina	210	"	Ipecacuanhae fluidum	601
Eteryfikacja	152	"	Quebracho fluidum	602
Euphorbium	629	"	Rhamni Purshiani fluidum	602
Euphorbon	630	"	Rhei Purshiani fluidum	603
Expressio	195	"	Secalis cornuti fluidum	603
Extractio	139	"	Senegae fluidum	603
Extracta	559	"	Simarubae fluidum	604
Extractum Absinthii	569	"	Thymi fluidum	604
" Aloës	570	"	Viburni fluidum	605
" Belladonnae	570	Fermentacja		153
" Calami aromatici	572	"	alkoholowa	157
" Cannabis indicæ	572	"	mleczna	158
" Carnis frigide paratum	296			
" Cascarillae	572			
" Catechu	184			
" Catholicum	587			
" Chinae spirituosum	573			
" Cinchonae	573			



	Str.		Str.
Fermentacja octowa	158	Gelatina pro injectione	392
"  do przyrzadzania		"  soluta sterilisata	392
leków	159	Gencjanoza	196
"  wywołująca psucie		Gentianna lutea	196
się leków	160	Gentiannae radix pulv.	196
Fermenty hydrolityczne	157	Gityna	192
"  wywołujące krzepnięcie	157	Glejta	241
"  odtleniające	157	Glicerinum Acidi taniici	503
"  utleniające	157	"  Hydrargyri bichlo-	
"  rozpuszczające	157	rati	503
Ferri carbonas saccharatus	227	"  jodatum	503
Ferrum carbonicum saccharatum	227	"  pepsinatum	503
"  Dialysatum	374	"  purum	498
"  Hydricum	229	Gliceryna	498
"  Hydrogenio reductum	225	Glinka biała	218
"  oxydato-oxydulatum		"  czerwona	219
"  oxydatum dialysatum	229—231	Gluten romanium	615
"  "  fuscum	229	Glycyrrhiza glabra	196
"  "  hydratum		Glycyrrhizae radix pulv.	196
"  "  pulv.	229	Glycyryzyna	196
"  "  pulveratum	229	Glyko-sennina	211
"  "  rubrum pulv.	230	Gorczyca	211
"  "  saccharatum		Goryczka	196
pulv.	231	Guarana pulv.	197
"  oxydulatum nigrum	229—231	Guma arabska	197—318
Ferri Sulphas exsiccatum	233	"  tragankowa	197—317
Ferrum porphyrisatum	225	Gummi Acaciae	318
"  pulveratum	225	Gummi arabicum pulv.	197—318
"  reductum	225	"  cayanense	314
"  sesquichloratum so-		"  icica	621
lutum	374	"  elasticum depuratum	314
"  subcarbonicum pulv.	230	"  helenii	621
"  sulfuricum siccum	233	"  Lentisci v. pistaciae	615
"  "  exsiccatum	233	"  Mastiche	615
Filicis rhizoma pulv.	195	"  Mimosae	197—318
Filmaron	195	"  sanctum	613
Filtratio	99	"  Tragacantha	197—317
Flores Brayerae	201	Gummi resina Ammoniacum	175—626
"  Crocii	191	"  "  Asafoetida	176—628
"  Sulfuris	248	"  "  Elemi	621
"  "  loti	248	"  "  Euphorbium	629
Foenugraeci semen pulv.	195	"  "  Galbanum	631
Foenum Graecum	195	"  "  Myrrha	202—632
Fructus Cardamomi minoris	184	"  "  Olibanum	202—633
"  Cubebae	191	"  "  Scamonii	209
"  Sabadillae	207	Gummi resinae	626
"  Tamarindi	255	Gumo-żywica amońska	626
Fungus Secalis	210	"  galban	631
Fusio	132	"  mira	632
Gacamphol	181	"  kroplinowa	632
Galban	631	"  ostromleczowa	629
"  depuratum	631	"  smrodzieńcowa	628
Galbanum depuratum	631	"  wonilanowa	633
Gafka muszkatołowa	202	Gumo-żywice	626
		Gutaperka	316
		Gutapercha alba	316
		"  depurata	316
		Gwarana	197





	Str.		Str.
Haematites	230	Kamfora	180
Haematites preparatus	231	Kardamon	184
Herba Conii pulv.	191	Kaskara	207
Histamina	210	Kaskarylina	184
Hopogan	239	Kaskaryna	207
Hydrargyrum chloratum via hu- mida paratum	237	Kauczuk	314
Hydrargyrum chloratum vapore paratum	236	Kefir	281
Hydrargyrum chloratum prae- cipitatum	237	Kermes minerale	246
Hydrargyrum chloratum mite praeparatum laevigatum	234	Kichawiec	207
Hydrargyrum chloratum pulv.	234	Klarowanie	110
Hydrargyrum chloratum mite	234	Kleiki	317—320
Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum	234	Kłaczce rzewniowe	206
Hydrargyri chloridum mite	236	Kofeina	189
Hydrargyri subchloridum	234	Kodeina	203
Hydrastis rhizoma pulv.	197	Kola	188
Hydrastyna	198	Kolatyna	189
Hydrocarbonas ferrosus saccha- ratus	227	Kolocytyna	190
Hydrogenium hyperoxydatum so- lutum	359	Koniak	444
Hyoscyamina	177—215	Kora cynamonowa	188
Hydrogenium peroxydatum	359	„ kaskarylana	184
Hyoscyami folia pulv.	199	„ święta	207
Hyoscyamus niger	199	Korale białe	221
Hyoscyna	200	„ czerwone	221
Hydrolatum Amygdalarum ama- rarum	534	Korzeń gorzknika	197
Hydrolatum floris Citri vulgaris	539	„ kozłkowy	215
„ Laurocerasi	536	„ pastwinu	206
Jalapa	200	„ ślazowy	174
Jalapae tubera pulv.	200	„ słodniowy	196
Jerwina	216	Koso flos pulv.	201
Igasuryna	214	Kosso	201
Jodum solutum spirituosum	467	Kosotoksyna	201
Immersio	89	Kosydyna	201
Imid-azolyl-etylamina	210	Kosyna	201
Incineratio	150	Kozieradka pospolita	195
Infusio	139	Krajanie	81
Intracta	606	Krasawa czerwiotrutna	201
Ipecacuanhae radix pulv.	200	Kryształizowanie	126
Iridis florentinae radix	200	Kubebiec lekarski	191
Iridis rhizoma pulv.	200	Kulczyba wroniego oka	213
Iretol	200	Kusso	201
Iron	200	Kumys	284
Iridyna	200	Kwas będzwinowy	178
Izoamylamina	210	„ chryzofanowy	211
Kadziłto arabskie	202	„ cytrynowy	217
Kalafonja	622	„ filicynowy	195
Kalomeł	236	„ filikogarbnikowy	195
Kalium aceticum solutum	374	„ filiksowy	195
„ arsenicosum solutum	374	„ kamforowy	181
		„ katartynowy	211
		„ kozłkowy	215
		„ octowy	504
		„ pektynowy	304
		„ sinapinowy	212
		„ winny	217
		Laboratorjum analityczne	38
		„ apteczne	37

	Str.		Str.
Lac	257	Lulek blekot	199
„ Sulfuris	249	Lytta vesicatoria	168
Lapis Haematites	229—230	Maceratio	139
Laudanum	202	Magnesia calcinata	238
„ liquidum	489	„ „ usta	238
„ „ Sydenhami	490	Magnesium citricum effervescens	253
Leki otrzymane przez rozpuszczenie	351	„ hydricum pultiferme	239
Leki otrzymane przez wyparowanie	558	„ hydroxydum	239
Leki przyrządzone sposobem fizycznym	351	„ oxydatum	238
Lemoniada magnezjowa	438	„ „ leve	238
Lemonjady	436	„ perhydrol	239
Lewar	97	„ peroxydatum purriss.	239
Lignum Sandali	209	„ pulv.	249
Limatura ferri alcoholisata	225	„ silicicum	239
„ Martis praeparata	225	„ superoxydatum	238
Lini semen pulv.	201	Magnezja palona	617
Linum usitatissimum	201	Magisterium Scammonii	229
Liposok	317	„ Vitrioli Martis	202—313
Liqueur de goudron	367	Makowiec	220
Liquor Acidus Halleri	495	Mażowiny ostryg	234
„ Aluminium aceticum	369	Manna metallorum	334
„ Ammonii aceticum	370	Masło kakaowe	336
„ „ Pierlot	371	„ muszkatowe	339
„ „ valerianicum	371	„ palmowe	241
„ anodynum martiatum	458	Massicot	30
„ arsenicalis	371	Materjalnia	285
„ „ Fowleri	371	Mączki odżywcze	615
„ „ Pearsoni	372	Mastix	222
„ Burowi	369	Małwa lekarska	202
„ Calcii hydroxydi	357	Meconium	234
„ „ Lithargyrum	241	Mercurius dulcis	47
„ „ oxysulfurati	373	Metody fizyczne	241
„ Carbonis detergens	479	Minium	632
„ Ferri albuminati	373	Mira	212
„ „ chloridi	374	Mironian potasowy	212
„ „ oxydati dialysati	374	Mirozyna	497
„ „ perchloridi	374	Mixtura Pepsini	495
„ „ sesquichlorati	374	„ sulfurica acida	257
„ Javelli	375	Mleko	280
„ Kalii aceticum	374	„ fermentowane	285
„ „ hypochlorosi	375	„ w proszku	284
„ de Labarraque	375	„ skondensowane	284
„ Mercurialis flavus	356	„ do wstrzykiwań śródmięśniowych	280
„ „ niger	356	„ witaminowane	286
„ Plumbi subacetatis	369	Morfina	203
„ „ subaceticum	375	Morphium hydrochloricum	203
Lniane nasiona	201	Mucilagines	320
Lojek	249	Mucilago	317
Lój barani	288	„ Gummi acaciae	322
„ salicylowy	288	„ „ arabici	321
„ wołowy	289	„ „ Tragacanthae	322
Lotio Hydrargyri	356	„ seminis Lini	322
Lukrecja	196	Mydło lekarskie	243
		Myrra pulv.	202
		Myristica fragrans	202
		Myristicae semen pulv.	202

	Str.		Str.
Nadtlenek ołowiowy	241	Nalewki z surowców zwierzę-	
Nalewka alonowa	470	cych	468
"    "    złożona	471	Naparstnica	191
"    aromatyczna	472	Naparzanje	139
"    będzwinowa	472	Natrium arsenicicum solutum	372
"    z burzanek	474	Natrium sulfuricum dilapsum	240
"    chinowa	484	Natrium sulfuricum siccum	240
"    "    złożona	485	Natrium sulfuricum pulv.	240
"    z ciemierzycy białej	482	Nux moschata	202
"    cynamonowa	474	Nux vomica	213
"    eukaliptusowa	475	Ocet aromatyczny	509
"    dębiankowa	475	"    z cebuli morskiej	509
"    gorzka	471	"    z ciemierzycy	510
"    z gorznika kanadyj-		"    drzewny surowy	507
"    skiego	487	"    "    oczyszczony	508
"    goryczkowa	475	"    z pryszczenic	511
"    gwajakowa	476	"    sabadyłany	511
"    jabłkanu żelazowego	458	Ocufina virginea	221
"    imbirowa	482	Oczkowiec dziewiczy	221
"    jodowa	459	Odgotowywanie	140
"    kaskajłana	473	Odwirowywanie	109
"    katechu	473	Odwodnienie	92
"    z Konopi indyjskich	483	Oksy-metyl-antrachinon	211
"    z kory kondurango	474	Olea aetherea	544
"    z kory mydłoki	479	"    medicinalia	340
"    koźkowa	481	Oleo-resinae	618
"    "    eteryczna	481	Oleo-resin. Elemi	621
"    z kulczyby wroniego		Olejek anyżowy	547
"    oka	491	"    bergamotowy	547
"    z liści lalku	487	"    citronellowy	551
"    z pokrzyku wilczej ja-		"    cynamonowy	550
"    gody	490	"    cytrynowy	551
"    makowcowa		"    dzięgielowy	547
"    makowcowa	490	"    eukaliptusowy	552
"    będzwinowa	477	"    gorczyczny	556—212
"    miętowa	476	"    goździkowy	549
"    z miry	476	"    jałowcowy	553
"    naparstnicy	486	"    kajuputowy	548
"    z owocu pieprzowca	473	"    kminkowy	548
"    ostrawki lekarskiej	481	"    z komosy wonnej	550
"    pastwinowa	470	"    koperkowy	552
"    piołunowa	479	"    kosodrzewinowy	554
"    piżmowa	470	"    koźłkowy	558
"    pomarańczowa	472	"    lawandowy	553
"    pomornikowa	472	"    miętowy	553
"    pryszczawkowa	468	"    muszkatolowy	553
"    rzewniowa	480	"    pomarańczowy	547
"    ze stroju bobrowego	469	"    różany	555
"    strofantusowa	480	"    rozmarynowy	555
"    z ziela stroiczki	476	"    sandałowy	555
"    tatarakowa	473	"    sosnowy	554
"    z wymiotnicy	488	"    tatarakowy	548
"    ziemowitowa	485	"    terpentynowy	557
Nalewki	452	"    tymiankowy	558
"    przyrządzone przez per-		Olej chloroformowy	344
"    kolację	482	"    z czelmugry	335
"    z surowców roślinnych	470	"    kamforowy	341



	Str.		Str.
Olej do podskórnych zastrzyki-		Oleum Jacoris Aselli fuscum	290
wań	343	„ „ Gadi	289
„ kokosowy	338	„ Carvi	
„ krotkowy	337	„ Caryophylli	549
„ Iniany	329	„ Chenopodii anthelminthici	550
„ łogowy	333	„ Cinnamomi	550
„ lulkowy	346	„ Citri	551
„ migdałowy	326	„ Citronellae	551
„ muszkatowy	336	„ Eucalpti	552
„ orzechowy	336	„ Foeniculi	552
„ z pryszczawek	343	„ Jodoformii	347
„ rącznikowy	332	„ Juniperi	553
„ rてciowy	344	„ laudinum	339
„ wawrzynowy	339	„ Lauri	339
„ wąłuszowy	289	„ „ expressum	339
Oleje oficynalne złożone	340	„ „ unguinosum	339
„ otrzymane przez wycią-		„ Lavandulae	553
ganie	337	„ Lini	329
„ wyłoczone na gorąco	334	„ „ sulfuratum	347
„ „ na zimno	326	„ Macidis	553
Olejki lotne	544	„ Melissae indicum	551
Oleum Amygdalarum	326	„ Menthae piperitae	553
„ „ decoloratum	328	„ Myristicae aethereum	553
„ Angelicae	547	„ „ expressum	336
„ Anisi	547	„ Neroli	554
„ Arachidis	328	„ Nucis moschatae expres-	
„ Aurantii pericarpium	547	sum	336
„ Cacao	334	„ Nucistae	336
„ Bergamottae	547	„ Olivae	330
„ Cajeputi	548	„ Olivarum	330
„ Cajupeti	548	„ „ provinciale	330
„ Calami	548	„ Palmae	339
„ camphoratum	341	„ „ Christi	332
„ „ forte	343	„ phenolatum	344
„ „ 10% pro in-		„ phosphoratum	348
jectione	343	„ Pini foliorum	554
„ cantharidatum	343	„ „ Pumilionis	554
„ Cantharidum	343	„ Ricini	332
„ cantharidis	343	„ Rosae	555
„ carbolisatum	344	„ Rosmarini	555
„ Castoris	332	„ Santali	555
„ Chaulmoograe	335	„ Sesami	333
„ chloroformiatum	344	„ Sinapis	212
„ Chloroformii	344	„ Theobromae	334
„ Cinereum	344	„ Thymi	558
„ Cocolis	338	„ Terebinthinae rectificatum	557
„ Cocos	338	„ Tiglii	337
„ Crotonis	337	„ Tili	337
„ „ Tiglii	337	„ Valerianae	558
„ Elaeidis guineensis	339	Oliwa	330
„ Gynocardiae	335	„ do podskórnych zastrzy-	
„ Hydrargyri bijodati	346	kiwań	331
„ Hyoscyami	346	Opium	313
„ Jecoris album	289	„ pulv.	202
„ „ Aselli	289	Osadzanie	92
„ „ „ virgineum	290	Ossa Sepiae	222
„ „ „ album	290	Ostrawka lekarska	209
„ „ „ flavum	289	Ostromlecznik	629



	Str.		Str.
Oziębianie	134	Prasa dyferencjalna	106
Oznaczenie ciężaru właściwego	49	„ hydrauliczna	107
Oznaczenie ciężaru ciał stałych	53	Proszek Dowera	251
Oznaczenie ciężaru właściwego		„ dziecięcy	252
tłuszczów i olejów	54	„ gumowy	251
Oznaczenie popiołu	57	„ z huby modrzewiowej	172
Oznaczenie punktu krzepnięcia	56	„ lukrecjowy złożony	250
Oznaczenie punktu topliwości	54	„ salicylowy do zasy-	
„ „ wrzenia	56	pywań	252
Oznaczenie suchej pozostałości	57	Proszki	166
Oznaczenie temperatury	49	„ chemiczne	217
Oznaczenie wilgoci	57	„ z przyszczałek	168
Oznaczenie wyciągów w surow-		„ roślinne	172
cach	56	„ złożone	250
Panacea alba	234	„ burzące	252
„ mercurialis	234	„ zwierzęce	168
Pantopon	235	Proszkowanie	90
Paprotnik Iekarski	195	Protokosyna	201
Para-oksy-fenyl-etylamina	210	Protoweratrydyna	216
Parowanie	124	Protoweratryna	216
Paulinia sorbilis	197	Przekraplanie	113
Pegu — Catechu	184	Przesączanie	99
Pektyna	304	Przesiewanie	93
Pektoza	304	Przestalanie	122
Perhydrol	240	Przetwory mleczne	278
Perkolator	140—144	Pseudojerwina	216
Peronina	204	Pulpa	254
Phosphorus pulv.	241	Pulpa Cassiae	254
Pietrasznik	191	„ „ Fistulae	254
Pięciosiarczek antymonowy	245	„ „ Tamarindorum	
Pigułki wieczne	244	cruda	255
Piknometr	51	„ „ Tamarindorum	
Pilulae aeternae	244	depurata	255
„ perpetuae	244	Pulveres	166
Piper caudatum	191	„ compositi	250
„ Cubeba	191	effervescentes	252
Pix graeca	622	Pulverisatio	90
Piwnica	37	Pulvis aërophorus laxans	252
Plan laboratorjum	38	„ „ Seidlitzensis	252
Plumbi oxydum	241	„ adspersorius salicylicus	252
Plumbum aceticum basicum so-		„ antihydroticus	252
lulum	375	„ Carthusianorum	246
Plumbum hyperoxydatum	242	„ Doveri	251
„ „ rubrum	241	„ Ferri alcoholisatus	225
„ oxydatum	241	„ Glycyrrhisiae compositus	250
„ „ fuscum	242	„ gummosus	250
„ „ rubrum	242	„ pro infantibus	252
„ peroxydatum	242	„ inspersorius	252
„ subaceticum solum	375	„ Ipecacuanhae opiatu	251
„ superoxydatum	242	„ Liquiritiae compositus	250
Płyn Burowa	370	„ Magnesia cum Rheo	252
Poculum vomitorium	244	Radix Althaeae pulv.	174
Podophyllum	616	„ Hellebori	216
Pokrzyk wilczej jagody	177	„ Ictidis florentinae	200
Powidła	254	„ Ireos	200
Praeparatio	96	„ Jalapae	200
		„ Liquiritiae	196



	Str.		Str.
Radix Ratanhiae pulv.	206	Sabadilla officinarum	207
„ Rhei	206	Sabadillae semen pulv.	207
„ Salep	208	Sabadyla	207
„ Scillae albae	209	Saccharus ferricus	231
„ „ rubrae	209	Sacchari	312
„ Veratri albi	216	Saccharum album pulv.	242
Raspatio	84	Saccharum calcareum	224
Raszplowanie	84	Saccharum lactis pulv.	242
Reductio	151	Salep	208
Redukowanie	151	Salep tubera pulv.	208
Refrigeratio	134	Sandałowe drzewo	209
Regulus Antimonii	243	Sandaraca	617
„ „ medicinalis	244	Sandaracha arabum	617
„ „ praeparatus	244	Santali lignum rubrum pulv.	209
Resina Colophonium	622	Santonina	187
„ Dammar	612	Sapo medicatus	243
„ elastica depur.	314	Saponifikacja	153
„ Guajaci	613	Sączki	90—105
„ Jalapae	614	Scammonium	617
„ Juniperi	617	Scammonium artefactum	617
„ Ligni sancti	613	Scammonium pulv.	209
„ Mastix	615	Scillae bulbus pulv.	209
„ novae Hispaniae liq.	618	Scilina	209
„ Pini fusca	622	Scilipikryna	209
„ Podophylli	616	Scilitoksyna	209
„ „ pelt.	616	Sebum bovinum	289
„ Sandaracca	617	„ Chaulmoograe	335
„ „ arab.	617	„ ovillum	288
„ Scamonii	209, 617	„ ovinum	288
„ tolutana	625	Secale cornutum	210
„ vernix	617	Semen Anisi vulgaris	176
Rhamni Purshianae cortex pulv.	207	Semen badianum	176
Rhizoma Rhei pulv.	206	Semen contra	187
„ Valerianae	215	„ Foeni Graeci	195
Roob Juniperi	310	„ Santonici	187
„ Sambuci	312	Senna emodyna	211
Rozdrabnianie	81	„ nigryna	211
Rozdzielanie	93	„ ramnetyna	211
Rozpuszczanie	135	Sennae folia pulv.	211
Roztwory alkoholowe	438	Senes	211
„ anizotoniczne	376	Separatio	93
Roztwór bromoformowy	504	Serum	288
„ fizjologiczny chlorku		Serum factitium	385
„ sodowego	385	„ phisiologicum	385
„ Fowlera	371	Siarczek antymonowy czarny	244
Roztwory glicerynowe	498	Siarka	248
„ hypertoniczne	376	Siarka złota	245
„ izotoniczne	376	Siarkan sodowy w proszku	240
„ oficynalne wodne	356	Siarkan żelazawy krystaliczny	233
„ kwasu octowego	504	Siccatio	128
„ do podskórnych za-		Siliquae indicae	255
„ strzykiwań	381	Sinapina	212
„ proste	137	Sinapis semen pulv.	211
„ przesycone	136	Sinigryna	212
„ soli wód mineralnych	410	Sinistryna	209
„ spirytusowe kwaśne	494	Sita	95
„ wodne	351	Skopolamina	200
Rubijerwina	216	Skrobia pszenna	176



	Str.		Str.
Skrobia ryżowa	175	Spiritus	541
Skupiętka wymiotna	200	„ aethereus	446
Smalec wieprzowy	286	„ aethereus ferratus	457
Smrodzieniec	176	„ aethereus martiatus	457
Socznica	209	„ Aetheris nitrosi	542
Sok z borówki czernicy	311	„ Angelicae comp.	447
Sok cytrynowy	310	„ Anisi	542
Sok z jagód bżowych	312	„ aromaticus	447
„ „ szakłaku	311	„ camphoratus	447
Sok jałowcowy	310	„ Carvi	543
Sok malinowy	311	„ denaturatus	444
Sok mięsny	296	„ Formicarum	449
Sok wiśniowy	308	„ Juniperi	543
Soki	256	„ Lavandulae	450
„ cukrowe	312	„ Melissa comp.	543
„ gumowe	317	„ Menthae pip.	476
Soki kwaśne	303	„ Nitri dulcis	542
„ mleczne	312	„ officinales comp.	446
„ oleiste	323	„ saponatus	450
„ owocowe	304	„ Saponis kalini	450
„ roślinne	296	„ Sinapis	451
„ wodne	300	„ sulfuricus	495
„ ziołowe	300	„ e Vino (Cognac)	444
„ zwierzęce	257	„ Vini	439
Solanki	397	Spirytus eterowy	446
Sól Schlippego	245	„ denaturowany	444
Solutio	135	„ dzięgłowy	447
Solutio alcoholica camphorae	447	„ gorczyczny	451
Solutio arseniatis Natrii	372	„ kamforowy	447
Solutio arsenicalis Fowleri	371	„ lewandowy	450
Solutio Bromoformii officinalis	504	„ mrówczany	449
Solutio Calcii oxysulfurati	373	„ mydlany	450
„ Camphora spirituosa	447	Spirytusy	541
Solutio Digitalini crystallisati	504	„ oficynalne	439
Solutio Fowleri	371	„ „ złożone	446
Solutio Gelatinae salita	392	Spopielenie	150
„ Gummi plastici	316	Sporysz	210
„ Jodi spirituosa	467	Splawianie	96
„ Natrii chlorati physiologica	385	Stibio Kalium tartaricum	247
„ Natrii chlorati et Natrii sulfurici	386	Stibium Kalio tartaricum pulv.	247
Solutio partialis	135	Stibium oxysulfuratum	246
Solutio Resinae benzoica	315	„ persulfuratum	245
Solutio Resinae elasticae aetherea	315	Stibium pulveratum	243
Solutio totalis	135	Stibium purum laevigatum	244
Solutio Vleming	373	Stibium sulfuratam aurantiacum	245
Species	164	Stibium sulfuratam aurantiacum pro usu veterinario	246
Species amarae	165	Stibium sulfuratam nigrum	217
„ aromaticae	165	„ veratum „ „ pul-	
„ diuretica	165	veratum s. laevigatum	244
„ emollientes	165	Stibium sulfuratam rubrum	246
„ laxantes	165	Stigmata croci	191
„ lignorum	165	Straczyniec	211
„ pectorales	165	Stramonii folia pulv.	215
Spis A	29	Strychnina	214
		Strychni semen pulv.	213
		Stryrax płynny	625
		Sublimatio	122



	Str.		Str.
Succi	255	Surowice anizotoniczne	390
„ acidi	303	„ gelatynowe	392
„ animales	257	„ hipertoniczne Fleig'a	391
„ gumosi	317	„ izotoniczne	385
„ herbarum recentes	300	„ mineralne	376
„ lactescentes	312	„ wód mineralnych	389
„ oleosi	323	„ z wody morskiej	388
„ vegetabiles	296	Sustentaculum	99
Succus Aloes inspissatus	173	Suszarki	130—133
„ antiscorbuticus	302	Szafran	191
„ carnis	296	Szczawy proste	396
„ Catechu	184		
„ Cerasi	308	Tablica kontrakcji przy miesza-	
„ Citri	310	niu alkoholu z wodą	440
„ „ artificialis	310	Tablica porównawcza sit	167
„ „ recens	310	„ rozcieńczenia spirytusu	
„ Juniperi inspissatus	310	t <sup>o</sup> 15 C.	440
„ Limonis	310	Talcum	249
„ Liquiritiae	579	„ purificatum	250
„ Liquiritiae depuratus s.		„ venetum	249
inspissatus	580	Tamarindus	225
„ Myrtilli inspissatus	311	Tartarus emeticus	247
„ Myrtillosum	311	Tartarus stibiatus	247
„ Nasturtii	302	Tebaicum	202
„ Rhamni catharticae	311	Tegmina Sepiae	222
„ Rubi Idei	311	Tenaculum	99
„ Sambuci inspissatus	312	Teobromina	189
„ Scoparii	303	Terebinthina communis	621
„ Spinae cervinae	311	„ larinica	622
„ Taraxaci	303	Termometry	49
Sulfur auratum Antimonii	245	Terpentyna	621
„ depuratum	248	„ wenecka	622
„ praecipitatum	249	Terra japonica	184
„ lotum	248	Thiodina	213
„ stibiatum aurantiacum	245	Thiosinamina	213
„ sublimatum	248	Tinctura Absinthi	470
„ sublimatum crudum	248	„ Aconiti	482
Surowica Cantani	386	„ Aloë	470
„ Cherona	390	„ „ composita	471
„ Dujardin Beaumetr'a	387	„ amara	471
„ Fleiga	387	„ Arnicae	472
„ Gilberta Ballet'a	390	„ aromatica	472
„ Günthera Lehmana	388	„ Aurantii	472
„ Huchard'a	390	„ aurea Lamotte	458
„ Kronecker'a i Lich-		„ Aurantiorum composita	496
tensteina	386	„ Belladonnae	483
„ Latta	386	„ Benzoës	472
„ Leclerc'a	391	„ Calami	473
„ Luton'a	391	„ Canabis indicae	483
„ Locke-Ringera	386	„ Cantharidis	468
„ Mathieu	391	„ Cantharidum	468
„ z mleka	391	„ Capsici	473
„ Netter'a	387	„ Cascarillae	473
„ Renzi	387	„ Castorei	469
„ Sapelier'a	390	„ „ canadensis	473
„ Schwartz'a	386	„ Catechu	469
„ Sydmann'a	386	„ Chinae simplex	484
„ Trunecka	390	„ Cinchonae	484





	Str.		Str.
Tinctura Cinchonae composita	484	Tlenek wapniowy	222
„ Cinnamomi	474	Tłuczenie	84
„ Colchici	485	Tłuszcze zwierzęce	286
„ Colocyntidis	474	Topienie	132
„ Condurango	474	Torrefactio	150
„ Convalariae majalis	493	Tostae Ostreae laevigatae	220
„ Corticis peruviani	484	Tragacantha	317
„ Digitalis	486	Tragant	317
„ Eucalypti	475	Tran z jodkiem żelazawym	296
„ Ferri chlorati aetherea	457	Tran rybi	289
„ Ferri pomati	458	„ z żelazem	295
„ Gallarum	475	Traumaticinum	316
„ Gentianae	475	Truczny	29
„ Guajaci	475	Tyramina	210
„ Hydrastis	487		
„ Hyoscyami	487	Upalanie	150
„ Jodi	467	Utlenianie	151
„ „ förtior pro usu		Uwodnienie	92
interno	459	Yogourt-yaourt	284
„ Malatis Ferri	458		
„ Ipecacuanhae	488	Waga Mohr Westphala	52
„ Laudani crocata	476	Ważenie	47
„ Lobeliae	490	Węgiel drzewny	183
„ Lyttae vesicatoriae	468	„ z gąbek	171
„ Martis pomata	458	„ kostny	170
„ meconii	489	„ z krwi	170
„ Menthae piperitae	476	„ z mięsa	170
„ Moschi	470	Węglan wapniowy	219
„ Myrrhae	476	„ żelazawy	227
„ Nucum vomicarum	491	Weratrabina	216
„ Opii	489	Weratryna	208
„ Opii benzoica	477	Wina lecznicze	512
„ „ crocata	490	Winian antymonylopotasowy	247
„ peruviani composita	484	Wino białe	524
„ Pomi ferrata	458	„ chinowe	526
„ Ouillajae	479	„ chinowe-żelaziste	526
„ „ et Coaltari	479	„ Cola	528
„ Rataniae	479	„ czerwone	524
„ Rhei aquosa	479	„ emetykowe	528
„ „ amara	480	„ kaskarowe	528
„ „ composita	480	„ kondurangowe	527
„ „ Darelli	480	„ Malaga jasna	524
„ „ dulcis	480	„ Marsala	524
„ „ spirituosa	480	„ Pepsynowe	527
„ „ vinosa	481	„ Xeres	524
„ Scillae	481	Wirówki	110--112
„ Strophanti	490	Woda bromolormowa	358
„ thebaica	489	„ chloroformowa	358
„ Strychni	491	„ cynamonowa	540
„ tonico-nervina Bestu-		„ fluoroformowa	359
scheffi	458	„ z gorzkich migdałów	534
„ Valerianae	481	„ gulardowa	369
„ „ aetherea	481	„ jałowa	356
„ Veratri	481	„ Javella	375
„ Zingiberis	482	„ karbolowa	358
Tincturae	452	„ koperkowa	541
Tlenek ołowiany	241	„ krezolowa	359
Tlenek żelazowo-żelazawy	231	„ miętowa	541

	Str.		Str.
Woda ołowiowa	368	Wyciąg oczarowy	509
„ podwójnie przekroplona	354	„ z orzeszków kola	597
„ pomarańczowa	539	„ rzewniowy	603
„ przekroplona	353	„ ze sporyszu	603
„ Rabela	496	„ szklaka kruszyny	599
„ różana	541	„ z tymianku	604
„ smołowa	367	„ z wymiotnicy	601
„ utleniona	359	Wymoczenie	139
„ wapienna	357	Wyprażanie	150
„ wawrzyno-wiśniowa	537	Wysuszenie	128
„ zwykła	352	Wytlaczanie	105
Wodorotlenek magnezowy	239	Wytrawianie	139
„ żelazowy	229		
Wody alkaliczne	396	Valerianae radix pulv.	215
„ aromatyczne	529	Vaporisatio	124
„ gorzkie	398	Veratri rhizoma pulv.	216
„ lecznicze	375	Vinum album	524
„ mineralne	394	„ Aurantii compositum	496
„ „ sztuczne	399	„ Cascarae sagradae	496
„ oficynalne	352	„ Chinae	526
„ siarczane	398	„ „ ferratum	526
„ z ziemiemi alkalicznymi	397	„ Chinatum	526
„ żelaziste	397	„ Cinchonae	526
Wyciąganie	139	„ Collae	528
Wyciągi	559	„ Condurango	527
Wyciąg z bobrka trójlistnego	583	„ Ipecacuanhae	527
„ z burzanek	575	„ Malaga aureum	524
„ z drożdży	576	„ Marsala	524
„ z goryczki	579	„ Pepsini	527
„ z jableczanu żelazowego	577	„ Peptoni	528
„ z kłącza paprotnika		„ Rhammi Purshiani	528
lekarskiego	578	„ rubrum	524
„ z konopia indyjskiego	572	„ Stibiatum	527
„ z kory chinowej	573	„ Stibii kalio-tartarici	527
„ kozłkowy	591	„ tonicum	529
„ z kubeby	575		
„ z kulczyby wroniego		Zasady oznaczania biologicznego	
oka	589	leków i jądów	58
„ z liści lulka	582	Zawiesiny	350
„ z makowca	584	Zielarnia	30
„ z mniszka lekarskiego	591	Ziółka	164
„ z nasion kola	574	Zlewanie	97
„ z piołunu	570	Zmydłanie	153
„ rzewniowy	587	Zwęglanie	150
„ słodniowy	579		
„ ze sporyszu	588	Żelazo odtlenione w proszku	225
„ tańarakowy	572	Żelazo sproszkowane	225
„ z wilczej jagody	570	Żywica będzwinowa	178
Wyciągi fizjologiczne roślinne	606	„ biedrzygi	616
„ płynne	592	„ damarowa	612
Wyciąg chinowy płynny	596	„ elemijska	621
„ gorzknika płynny	600	„ gwajakowa	613
„ kaskarowy	602	„ jalapiana	614
„ z kaliny	605	„ mastyksowa	615
„ kondurangowy	598	„ sandarakowa	617
„ z kory bieguncznika	604	„ socznikowa	617
„ „ Kiebraczo	602	Żywice sztuczne	634
„ z krzyżownicy cierpkiej	603	„ właściwe	612

Biblioteka Główna WUM

**KS.458**



21000000458



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)