



www.dlibra.wum.edu.pl



B-27

PODREĆCZNIK

DO

BADAŃ PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH,
PRZEDMIOTÓW UŻYTKU DOMOWEGO
I WYKRYWANIA

WAŻNIEJSZYCH ALKALOIDÓW

OPRACOWAŁ

W. KRASZEWSKI

INŻYNIER CHEMIK.

PRACOWNIA FIZYJOLOGICZNA
TOWARZYSTWA NAUKOWEGO
WARSZAWSKIEGO

Szp. Wolski
biblioteka.
368.

BIBLIOTEKA
Szpitala im. Karola
Dla Dzieci
Nr. 368

WYDANE Z ZAPOMOGI KASY POMOCY DLA OSÓB PRACUJĄCYCH
NA POLU NAUKOWYM IMIENIA D-ra JÓZEFA MIANOWSKIEGO.



WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI E. WENDE I SPÓŁKA.

1917.

Biblioteka Główna
WUM



www.dlibra.wum.edu.pl

Gepüft und freigegeben durch die Kais. Deutsche Presseabteilung
Warschau den 16. 12. 1916. T. № 3917 Nr. № 230.

Drukarnia Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.

**Biblioteka Główna
WUM**



PRZEDMOWA.

Nie posiadamy dotąd, w języku polskim, obszerniejszego podręcznika do badań produktów spożywczych i brak ten daje się odczuwać zwłaszcza tym, którzy nie władają językami obcymi.

Opierając się na doświadczeniu, nabytem w ciągu kilkunastoletniej pracy (od 1901 r. do chwili obecnej) w laboratorium D-ra Serkowskiego w zakresie badań produktów spożywczych, przystąpiłem do opracowania niniejszej książki, która ma służyć jako podręcznik dla chcących się poświęcić badaniom produktów spożywczych. Ze względu na to, że podręcznik ten jest przeznaczony dla chemików wyszkolonych, nie uwzględniłem sposobów analitycznych, ogólnie znanych, za wyjątkiem takich, które odbiegają od powszechnie przyjętego szablonu. Co się tyczy sposobów specjalnych, to, w celu uniknięcia zbytecznego balastu, starałem się podawać tylko takie, które, według badań najnowszych, okazały się najodpowiedniejszymi pod względem dokładności lub prostoty wykonania.

Po za sposobami, służącymi do badań produktów spożywczych, umieściłem również sposoby badania przedmiotów użytku domowego, wykrywania niektórych ważniejszych alkaloidów i trucizn pochodzenia mineralnego. Szereg tablic, bądź znanych, bądź nowo opracowanych, ma służyć do ułatwienia obliczeń wyników lub oceny produktów badanych. Z tego samego względu umieściłem przy każdym produkcie jego przeciętny skład normalny. Nie posiadając danych, opartych na rozbiorach produktów pochodzenia krajowego, zmuszony byłem posiłkować się danymi, czerpane-

mi z dzieł autorów obcych. Wszystkie przykłady przedstawiają skład przeciętny według rozbiórów, zebranych przez Königa.

W danym podręczniku opracowane są badania chemiczne i fizyczne, t. j. część analiz sanitarnych, które składać się winny i z chemiczno-fizycznych i z bakteryologicznych badań. Zaznaczam to wyraźnie, ponieważ w praktyce nieraz mylnie podawane bywają pod nazwą „analizy sanitarnej“ tylko oznaczenia chemiczne bez bakteryologicznych.

T R E Ś Ć .

	<i>Str.</i>
Przedmowa	1
Przygotowanie prób przeciętnych	1
Obliczanie wartości odżywczej i pieniężnej produktów badanych	2
Oznaczenie: wody, popiołu, ciał białkowych, tłuszczu, ciał wyciągowych, bezażotowych i węglowodanów rozpuszczalnych.	
Oznaczenie: dekstryny krochmalu i drzewnika.	
Badanie tłuszczów	9
A. Badanie fizyczne.	
Ciężar właściwy, punkt topliwości i krzepnięcia, współczynnik załamania światła.	
B. Badanie chemiczne	11
Kwasowość. Liczba zmydlania. Liczba Hehner'a. Liczba Reichert-Meissl'a. Liczba Polenske'go. Liczba jodowa Hübl'a. Liczba acetylowa. Związ- ki niezmydlające się. Próba pytosterinowa.	
Mleko	17
Badanie fizyczne.	
Ciężar właściwy mleka. Ciężar właściwy surowicy. Współczynnik zała- mania światła surowicy. Punkt zamarzania.	
Badanie chemiczne	19
Tłuszcz, sposób Gerber'a. Sposób Gottlieb-Röse'go. Części stałe. Związ- ki azotowe: azot ogólny, sernik, albuminą i syntonina, albumozy. Cu- kier mleczny: sposób wagowy, sposób polarymetryczny. Popiół. Kwas azotowy	
Środki konserwujące.	
Kwas borowy. Formalina. Węgiel i dwuwęgiel sodu. Kwas salicylowy. Kwas benzoowy. Nadtlenek wodoru. Abrastol.	
Barwniki sztuczne.	
Ciała słodzące. Sacharyna Cukier trzcinowy. Kwasowość. Próba goto- wania. Próba peptonowa. Próba alkoholowa. Amoniak. Brud.	
Śmietana i śmietanka	28
Ocena mleka.	

	<i>Str.</i>
Mleko w proszku i zgęszczone	29
Woda. Tłuszcz. Cukier mleczny i trzcinowy.	
S e r	29
Woda. Tłuszcz. Związki azotowe. Kwasowość. Krochmal. Środki konserwujące. Barwniki. Przeciętny skład sera.	
M a s ł o	30
Woda. Tłuszcz. Nietłuszcze. Związki mineralne. Chlor. Domieszka obcych tłuszczów. Środki konserwujące. Świeżość masła. Produkty utleniania gliceryny. Próba Kreis'a. Kwasy lotne. Estry. Barwniki sztuczne.	
Ocena masła.	
Szmalec wieprzowv	34
Surogaty masła	34
Oliwa	34
Obce domieszki: olej sezamowy, bawelniany, rzepakowy, lniany, arachidowy.	
Mięso	36
I. Oznaczanie poszczególnych składowych części mięsa.	
Woda. Azot ogólny. Białko właściwe. Białko przyswajalne. Albumozy. Tłuszcz. Popiół. Ciąta wyciągowe. Tkanka łączna. Włókna mięśniowe.	
II. Stwierdzanie pochodzenia mięsa	38
Oznaczanie glikogenu. Badanie tłuszczu	
III. Wykrywanie domieszek obcych	39
Sól Saletra. Kwas borowy. Formalina. Kwas siarkawy. Siarczyny. Podsiarczyny. Kwas fluorowodorowy. Kwas salicylowy i salicylany. Kwas benzoesowy. Barwniki.	
IV Wykrywanie produktów rozkładowych	42
Amoniak. Indol. Skatol. Fenol.	
Wyroby masarskie	43
Krochmal. Barwniki. Produkty rozkładowe.	
Ocena mięsa i przetworów z niego.	
Ekstrakty mięsne i ich ocena.	
Konserwy z ryb i raków	45
Żelatyna	45
Mąka i kasza	46
Ziarna chwastów. Sporysz. Mąka drzewna. Pasożyty. Ałun. Woda. Popiół. Kwasowość. Świeżość mąki. Ocena mąki.	

	<i>Str.</i>
Pieczywo	48
Badanie fizyczne.	
Ciężar właściwy chleba porowatego. Ciężar właściwy chleba bez porów. Wchłanianie wody.	
Badanie chemiczne.	
Woda. Kwasowość. Popiół. Mąka kartoflana. Mączki dla dzieci i preparaty dietetyczne. Ocena pieczywa.	
Przetwory z ciasta	50
Woda. Popiół. Kwas fosforowy. Związki azotowe. Kwas lecytynofosforo- wy. Tłuszcz. Luteina. Barwniki sztuczne. Ocena przetworów z ciasta.	
Drożdże	55
Woda. Popiół. Środki konserwujące. Kwasowość. Krochmal. Siła fermenta- cyjna. Ocena drożdży,	
Konserwy z jarzyn	56
Kwas wolny. Części stałe. Popiół. Metale ciężkie: miedź, cyna. Środki konserwujące. Ocena konserw.	
Soki owocowe, syropy i marmelady	58
Ciężar właściwy soku wprost i po odpędzeniu alkoholu. Alkohol. Ogól- na ilość kwasów wolnych. Kwasy lotne. Kwas cytrynowy wolny. Kwas cytrynowy, związany jako ester etylowy. Ogólna ilość kwasu cytrynowego. Ekstrakt. Popiół. Alkaliczność popiołu. Cukier. Syrop kartoflany. Azot ogólny. Związki pektynowe. Żelatyna i agar. Środki konserwujące. Barwniki sztuczne. Barwniki roślinne. Metale szko- dliwe. Ocena soków.	
Napoje bezalkoholowe	62
Saponina. Olejki eteryczne sztuczne. Rodzaj wody, użytej do napoju. Oce- na napojów.	
M i ó d	64
Woda. Kwasowość. Polaryzacja wprost. Polaryzacja po inwersji. Cukier wprost. Cukier po inwersji. Popiół i alkaliczność jego. Miód sztucz- ny. Dekstryna. Melasa. Barwniki. Środki konserwujące. Ocena miodu.	
Wosk pszczeli	66
Liczba kwasowości i zmydlania. Liczba jodowa. Liczba Buchner'a. Punkt topliwości. Ciężar właściwy. Współczynnik załamania światła. Oce- na miodu.	
Cukier i przetwory z niego	69
Polaryzacja. Wilgoć. Popiół. Sacharoza. Kwas siarkawy. Formalina.	
Syrop kartoflany	71
Wilgoć. Popiół. Związki nierozpuszczalne. Glikoza. Kwasowość. Oce- na syropu.	

	<i>Str.</i>
Przetwory z cukru	71
Barwniki. Metale. Ciała słodzące. Nitrobenzol.	
Kakao i czekolada	72
Woda. Popiół. Popiół rozpuszczalny w wodzie. Alkaliczność popiołu. Tłuszcz Krochmal obcy. Drzewnik. Cukier. Teobromina i teina. Łupinki kakaowe. Tragant. Dekstryna. Żelatyna. Ocena kakao i czekolady.	
Kawa i jej surogaty	75
Barwniki sztuczne. Glazura: tłuszcz, parafina, olej mineralny, żywice, szlak. Glazury rozpuszczalne w wodzie. Woda. Popiół. Ciała proteinowe. Drzewnik. Tłuszcz. Kofeina. Cukier. Ekstrakt. Cykorya. Ocena kawy.	
Herbata	79
Barwniki. Próba sublimacyjna. Ekstrakt wodny. Garbnik. Ocena herbaty.	
Przyprawy korzenne	81
Woda. Popiół. Piasek. Olejki eteryczne. Drzewnik. Ekstrakt eterowy. Aniz. Gwoździki. Gorczyca: barwniki sztuczne, krochmal. Imbir. Kminek. Muskatułowy orzech. Majeranek. Papryka. Pieprz: piperyna. Cynamon. Szafran: obce domieszki, barwniki sztuczne, popiół, cukier, gliceryna. Wartość szafranu. Wanilia: anilid octowy, kumaryna, wanilina.	
Napoje wyskokowe	86
P i w o	
Ciężar właściwy. Alkohol. Ekstrakt. Ekstrakt w brzezce. Stopień przefermentowania. Cukier. Dekstryna. Azot. Kwasowość. Kwasy lotne. Środki konserwujące. Bezwodnik węglowy. Ocena piwa.	
W i n o	84
Branie prób. Ciężar właściwy. Alkohol. Ekstrakt. Związki mineralne. Kwas siarkowy w winach czerwonych. Kwasowość ogólna. Kwasy lotne. Kwasy nielotne. Gliceryna. Cukier gronowy. Cukier trzcinowy. Polaryzacja. Glikoza. Dekstryna i guma arabska. Ciała garbnikowe. Barwniki sztuczne. Kwas siarkawy. Środki konserwujące. Sacharyna. Ocena wina	
Wódki i likiery	97
Alkohol. Olejek fuzlowy. Aldehyd. Furfurol. Kwasowość. Cyano-wodór wolny i związany. Związki, wchodzące w skład spirytusu skażonego: aceton, alkohol metylowy, pirydyna, benzol. Ocena wódek.	
O c e t	101
Zawartość kwasu. Kwasy mineralne. Kwasy organiczne. Metale ciężkie. Środki konserwujące. Odróżnianie octu fermentacyjnego od drzewnego. Ocena octu.	

W o d a	103
Zawiesina. Części stałe. Strata po prażeniu. Twardość wody. Wapno. Magnezyna. Żelazo. Mangan. Metale ciężkie. Amoniak. Chlor. Kwas azotawy. Kwas azotowy. Kwas siarkowy. Siarkowodór. Bezwodnik węglowy: wolny, półzwiązany, ogólna ilość. Utlenialność. Węgiel organicznie związany. Tlen. Ocena wody.	
Powietrze	111
Temperatura. Radyocynność. Tlen. Wilgoć. Bezwodnik węglowy. Tlenek węgla. Kwasy wolne. Siarkowodór. Amoniak. Ozon. Kurz. Ocena powietrza.	
Przedmioty użytku domowego	116
Naczynia metalowe: ołów, cyna, antymon, miedź, rtęć, cynk, glin. Naczynia kamienne i emaliowane: antymon, cyna, cynk, chrom, ołów. Barwniki pochodzenia mineralnego. Kwas pikrynowy, koralina, gumagutti.	
M y d ł o	119
Woda. Popiół. Kwasy tłuszczowe. Ilość alkali: ogólna, alkalia wolne i związane. Alkohol. Nafta. Tłuszcz niezmydlony. Związki niezmydlające się. Kwasy żywicze. Węglany. Gliceryna. Cukier. Ciężar cząsteczkowy kwasów tłuszczowych. Ocena mydła.	
Środki kosmetyczne	121
Związki mineralne szkodliwe. Związki organiczne szkodliwe. Płyny do pielęgnowania włosów. Płyny do płukania ust. Pudry. Kremy do pielęgnowania skóry. Farby do włosów.	
Tkaniny	127
Arsen. Zaprawy. Apretury. Pochodzenie przędzy. Oznaczanie ilościowe bawełny w przędzy wełnianej. Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego	
Badanie na trucizny	132
Badania przedwstępne. Badanie na fosfor. Badanie na cyan. Badanie glównne. Związki lotne. Związki nielotne. Różniczkowanie alkaloidów.	
Oczyszczanie pozostałości	136
Z roztworu kwaśnego. Z roztworu alkalicznego. Badanie osadów.	
II. Wyciąg eterowy z roztworu kwaśnego	137
III. Wyciąg chloroformowy z roztworu kwaśnego	138
IV. Wyciąg eterowy z roztworu alkalicznego (NaOH)	140
V. Wyciąg chloroformowy z roztworu alkalicznego (NaOH)	142
VI. Wyciąg chloroformowy z roztworu alkalicznego (NaHCO ₃)	142
VII. Wyciąg z roztworu nasyconego (NH ₄) ₂ SO ₄	143
VIII. Wyciąg alkoholowy z próby, wysuszonej z piaskiem	144
Trucizny pochodzenia mineralnego	144
O d c z y n n i k i	148
L i t e r a t u r a	156
Tablice.	

Dział ogólny.

Przygotowanie przeciętnych prób.

1) Dokładność wyników rozbioru zależy w pierwszym rzędzie od ścisłości wykonania, ale duży wpływ na wyniki może mieć również źle przygotowana próba, dostarczona do rozbioru. W celu otrzymania przeciętnej próby należy postępować w następujący sposób: jeżeli produkt ma wygląd niejednostajny, to trzeba brać małe ilości z różnych miejsc i doskonale je wymieszać. W wypadkach, w których warstwa powierzchniowa mogła się zmienić pod wpływem wilgoci, albo wyparowania wody, próbę do rozbioru należy brać z warstw środkowych. Jeżeli warstwa górna, w celu zamaskowania złego gatunku danego produktu, różni się w znacznym stopniu od całości, to należy brać dwie próby oddzielne: z górnej i głębszych warstw. Próby produktów płynnych należy brać po uprzednim dokładnym wymieszaniu. Próby produktów, łatwo ulegających zepsuciu, powinny być wysyłane niezwłocznie do pracowni, dodawanie środków konserwujących powinno być stosowane tylko w wyjątkowych wypadkach. Przy przesyłaniu prób mleka, zwłaszcza podczas lata, na dalszą przestrzeń, można dodawać na każdy litr 1—1,5 gr. dwuchromianu potasowego. Produkty, które łatwo przyciągają albo tracą wilgoć należy przysyłać w suchych, szczelnie zamkniętych naczyniach szklanych, a próby wody w czystych butelkach zamkniętych doszlifowanymi korkami i wypłókanymi przed napełnieniem wodą badaną. Wodę z pomp należy brać dopiero po kilkominutowem pompowaniu.

2) W wielu wypadkach rozbiór chemiczny nie jest w stanie wykazać zafałszowania; wtedy posługujemy się mikroskopem.

Przy badaniu mąki na domieszkę obcego krochmalu, rozcieramy niewielką ilość próby na szkiełku przedmiotowym z gliceryną, pokrywamy preparat szkiełkiem pokrywkowym i badamy pod mikroskopem. Dla porównania należy przygotować sobie szereg preparatów z różnych gatunków mąki czystej i zafałszowanej. Badając przyprawy korzenne postępujemy w następujący sposób: Szczyptę dobrze sproszkowanej próby zalewamy wodanem chloralu (8 cz. chloralu i 5 cz. wody) i pozostawiamy w nim w ciągu 24 godzin. Z przygotowanego w ten sposób produktu robimy preparaty i badamy ich w roztworze wodanu chloralu pod mikroskopem. Badając mięso, przygotowujemy z niego cienkie skrawki za pomocą noża albo brzytwy.

Gdy chodzi o porównanie dwóch produktów pod względem ich wartości odżywczej, to określamy w nich związki proteinowe, tłuszcz i węglowodany i obliczamy wartość odżywczą w ciepłotkach, opierając się na następujących danych:

Przyswajalność białka 96.5%; białko wydziela 4.0 ciepłotki.

„ tłuszczu 96.0%; tłuszcz „ 8.9 „

„ węglowodanów 98.0%; węglowodany „ 4.0 „

Naprz.: mleko zawiera 3.4% tłuszczu, 3.5% białka i 4.6% cukru;

$$\text{tłuszcz} \quad \text{„} \quad \frac{3.4 \times 96 \times 8.9}{100} = 28.9 \text{ ciepłotek,}$$

$$\text{białko} \quad \text{„} \quad \frac{3.5 \times 96.5 \times 4.0}{100} = 13.5 \quad \text{„}$$

$$\text{cukier} \quad \text{„} \quad \frac{4.6 \times 98 \times 4.0}{100} = 18.0 \quad \text{„}$$

100 gr. mleka daje 59.4 „

Przy obliczaniu wartości pieniężnej w stosunku do wartości odżywczej przyjmujemy węglowodany za 1, tłuszcz — 3 i białko — 5 i obliczamy według wzoru:

$$\text{wart. pieniężna} = \frac{\text{cena kilograma}}{B \times 5 + T \times 3 + W \times 1},$$

w którym B oznacza ilość gr. białka w kilogramie,

T „ „ „ tłuszczu „

W „ „ „ węglowodanów „

Oznaczanie wody.

3) Do oznaczania wody bierzemy 2 do 10 gr. dostarczonego produktu.

Zależnie od własności próby, odważamy ją w platynowej lub porcelanowej miseczce, albo o ile próba jest hygroskopijna, w naczyniu do ważenia z doszlifowanym korkiem. Suszenie odbywa się w temp. 100—105° C. Po godzinie ważymy po raz pierwszy, a następnie w odstępach 1/2-godzinnych— dotąd, aż waga pozostanie stałą.

Strata na wadze wykazuje nam zawartość wody, a pozostałość — zawartość części stałych (ekstraktu) we wziętej do badania ilości.

Określenie wody w płynach, pokrywających się podczas ogrzewania błonką na powierzchni (mleko, roztwory mydła), zawierających dużo cukru, lub ciał białkowych, odbywa się w płaskich parowniczkach, napełnionych wyprażonym pumeksem, albo gruboziarnistym kwarcem. Parowniczkę, napełnioną powyższymi ciałami i zaopatrzoną w krótką bagietkę, ważymy, wlewamy do niej odpowiednią ilość badanego płynu, ważymy i parujemy nadmiar wody na kąpeli wodnej, a następnie suszymy do stałej wagi w suszarce.

Niektóre ciała jak: chleb, krochmal, bulwy i liście roślin należy suszyć początkowo w ciągu dłuższego czasu w temperaturze 40—50° C., a następnie do stałej wagi temp. 100 do 105° C.

Oznaczenie popiołu.

4) a) Do oznaczenia popiołu używamy najczęściej próby, w której określaliśmy wodę. Spopielanie odbywa się nad palnikiem Bunsena, przyczem należy unikać zbyt wysokiej temperatury, zwłaszcza przy takich ciałach, których popiół zawiera dużo alkali. Alkalja mogą w zbyt wysokiej temperaturze częściowo się ulatniać, a jako łatwo topliwe oblepiają cząsteczki węgla i utrudniają spopielanie.

b) Niektóre ciała podczas zwęglania zwiększają w znacznym stopniu objętość; w takich wypadkach lepiej jest ogrzewać zawartość tygielka albo parownicy z góry i przebić powstające pęcherzyki drutem platynowym. Po zupełnem zwęgleniu, ługujemy otrzymany węgiel wodą, zbieramy go na sączku (o wiadomej zawartości popiołu), spopielamy, wrzucamy do otrzymanego podczas ługowania płynu, który parujemy i suszymy do stałej wagi.

W celu przyspieszenia spopielania węgla można go zwilżyć azotanem amonowym. Popiół powinien być biały, a w obecności

związków żelaza żółtawy albo czerwony i nie zawierać niespalonych cząsteczek węgla. O dokładności spopielenia można się przekonać, zwilżając popiół wodą: cząsteczki węgla wypływają na powierzchnię i dają się z łatwością odróżnić. O ile chodzi o określenie piasku, to ważony popiół ogrzewany z 10%-ym kwasem solnym, sączymy, przemywamy wodą, spopielaemy sączek wraz z osadem w tygielku platynowym i ważymy. Otrzymane wyniki dają nam zawartość piasku, a różnica między ogólną ilością popiołu i ilością piasku — ilość „czystego popiołu“.

Oznaczenie ciał białkowych.

5) Zawartość ciał białkowych obliczamy z ilości znalezionej w danym produkcie azotu. Ponieważ białka pochodzenia zwierzęcego zawierają przeciętnie 16% azotu (za wyjątkiem sernika i witeliny), więc, mnożąc znalezionej ilość azotu przez 6.25, otrzymujemy zawartość ciał białkowych we взяtej do badania ilości. O ile dany produkt zawiera azotany, amoniak lub ciała amidowe, to należy je brać pod uwagę przy obliczaniu.

Azot ogólny określamy najczęściej sposobem Kjeldahla. Do oznaczenia azotu bierzemy: mięsa, ekstraktów mięsnych i t. p. po 0,5 gr., chleba, mąki po 1 gr., a z produktami, z których trudno przygotować dokładną przeciętną próbę postępujemy w następujący sposób. 10 do 20 gr. (kiełbasy, jarzyn albo paszy) zalewamy 150 gr. mieszaniny $H_2SO_4 + P_2O_5$, i ogrzewamy na kąpieli wodnej dotąd, aż otrzymamy jednolitą masę, następnie zlewamy do kolbki kalibrowanej, pojemności 200 cm^3 , popłókujejmy powyższą mieszaniną i dopełniamy nią zawartość kolbki do kreski. Po dokładnem wymieszaniu odmierzymy do kolby Kjeldahla ściśle 20 cm^3 odpowiadających 1—2 gr. pierwotnej substancji.

Płyny odmierzamy wprost do kolby Kjeldahla, parujemy i dalej postępujemy jak z ciałami stałymi.

Wykonanie oznaczenia. Odważoną ilość wsypujemy do kolby Kjeldahla, zalewamy 20 cm^3 mieszaniny kwasu siarkowego z bezwodnikiem kwasu fosforowego, dodajemy około 0,5 g tlenku miedzi, bezwodnego siarczanu miedzi, albo na każdy 1 g substancji 20 g siarczanu potasowego, szyjkę kolby zatykamy luźno kulką szklaną i pozostawiamy mieszaninę w ciągu 6 do 12 godzin w temperaturze pokojowej w miejscu wolnem od amoniaku. Po upływie powyższego czasu ogrzewamy kolbę na siatce początkowo

małym płomieniem w ciągu $1\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ godziny i zwiększamy stopniowo płomień. Po 2—3 godzinach reakcja jest ukończona, co można poznać po jasno-żółtym, a przy użyciu miedzi słabo zielonkawym kolorze. W otrzymanym płynie znajduje się wszystek azot jako siarczan amonowy.

Ochłodzony płyn zlewamy do kolby pojemności 1 litra i popłókuje my kolbę Kjeldahla kilkakrotnie wodą. Po ostudzeniu płyn alkalizujemy 25%-ym ługiem (na 20 kwasu 100 cm^3 ługu), wrzucamy kilka wiórków cynkowych i destylujemy 150 do 200 cm^3 do kolbki, zawierającej ściśle odmierzoną ilość $\frac{N}{4}$ kwasu siarkowego.

Otrzymany destylat mianujemy $\frac{N}{4}$ ługiem w obecności oranżu metylowego albo czerwieni Kongo.

1 cm^3 $\frac{N}{4}$ kwasu odpowiada 0.0035 g azotu.

Przy zwykłych rozbiorach oznaczenie ogólnej ilości azotu wystarcza w zupełności. W niektórych wypadkach zachodzi potrzeba różniczkowania poszczególnych związków azotowych. Odpowiednie sposoby będą podane przy właściwych produktach.

Oznaczanie tłuszczu (wyciągu eterowego).

6) Do oznaczenia tłuszczu bierzemy 5 do 10 g sproszkowanego, wysuszonego w temp. 100—105° produktu.

Proces wyciągania tłuszczu odbywa się w przyrządzie Soxhleta.

Odważoną ilość produktu wsypujemy do gilzy papierowej Schleicher'a i Schüll'a, albo w braku takowej, do przygotowanej własnoręcznie. W celu przygotowania gilzy, owijamy probówkę albo wałek drewniany o nieco mniejszej średnicy, niż średnica górnej części przyrządu wyciągowego odtłuszczoną bibułą do filtrowania, obwiązujemy otrzymany cylinder nitką, zawijamy jeden koniec i wkładamy do cylindra kawałek waty hygroskopijnej, następnie wsypujemy badany produkt, zatykamy cylinder watą, zawijamy brzegi i całość wkładamy do przyrządu. Kolbę, służącą do zbierania wyciągu, ważymy, napełniamy eterem, łączymy z górną częścią przyrządu i ogrzewamy na kąpeli wodnej. Wyciąganie trwa 3 do 12 godzin, zależnie od zawartości tłuszczu. Po skończonym wyciąganiu, kolbę z eterem łączymy z chłodnicą Liebiga i destylujemy eter. Pozostałość suszymy w ciągu godziny w su-

szarce, ogrzewanej parą wodną i ważymy. Przyrost na wadze daje nam zawartość tłuszczu we wziętej do badania ilości.

W celu upewnienia się, czy wszystkich tłuszcz został wyciągnięty, łączymy świeżą, zważoną, kolbkę z aparatem wyciągowym, ogrzewamy przez pewien czas, odpędzamy eter, suszymy i ważymy. O ileby się okazał jakiś przyrost na wadze, to dodajemy go do poprzednio otrzymanego wyniku.

Eter, służący do wyciągania tłuszczu, musi być zupełnie czysty i odwodniony za pomocą destylacji nad sodem metalicznym.

A. Oznaczanie ciał wyciągowych bezazotowych.

7) Ilość ciał wyciągowych bezazotowych określamy zwykle z różnicy, odejmując od 100 sumę wody, ciał białkowych, tłuszczu, drzewnika i popiołu. Przy rozbiorach ściślejszych oznaczamy, prócz powyższych związków, cukry, krochmal, dekstrynę i związki azotowe rozpuszczalne w wodzie. Do tego celu ługujemy od-tłuszczoną próbę początkowo zimną, następnie gorącą wodą, i otrzymany roztwór dopełniamy do określonej objętości. Objętości osadu nie bierzemy pod uwagę, a klarowny płyn z ponad niego używamy do dalszych oznaczeń.

Oznaczanie węglowodanów rozpuszczalnych.

8) Ściśle odmierzoną ilość ($50-100\text{ cm}^3$) przygotowanego w powyższy sposób płynu gotujemy w kolbce Erlenmeyera w celu strącenia albuminy, sączymy, przemywamy osad wodą, przesącz parujemy w miseczce platynowej na kąpeli wodnej, suszymy w ciągu dwóch godzin w temp. $100-105^\circ\text{ C}$. i ważymy. Następnie zawartość miseczki spopielamy i ważymy powtórnie. Różnica między obydwoima ważeniami odpowiada ilości węglowodanów rozpuszczalnych.

Oznaczanie części stałych i popiołu w roztworze wodnym.

9) Część płynu otrzymanego według sposobu A, odpowiadającą mniej więcej 4 g pierwotnej substancji, parujemy w miseczce platynowej, suszymy w temp. $100-105^\circ\text{ C}$. do stałej wagi i ważymy, następnie spopielamy ostrożnie i ważymy po raz wtóry. Po odjęciu od wyniku, otrzymanego przy pierwszym ważeniu, ciężaru mi-

seczki wraz z popiołem, otrzymujemy ilość części stałych, rozpuszczalnych w wodzie.

Oznaczanie związków azotowych rozpuszczalnych.

10) Część płynu *A*, odpowiadającą 2–3 g suchej substancji, parujemy w kolbie Kjeldahla i określamy azot według wyżej podanego sposobu. Ponieważ oznaczając azot ogólny określiliśmy również i azot związków rozpuszczalnych, należy więc przy obliczaniu wyników rozbioru wziąć to pod uwagę i od ogólnej ilości ciał białkowych odjąć ilość związków azotowych rozpuszczalnych.

B. Przygotowanie roztworu do oznaczania węglowodanów.

11) Część płynu *A* (ściśle odmierzoną) parujemy do konsystencji syropu i rozcierając tłuczkiem porcelanowym, zalewamy dwukrotnie 100 cm³ 92%-go alkoholu. Otrzymany płyn sączymy, odpędzamy z przesączem alkohol, pozostałość zalewamy jeszcze raz alkoholem, sączymy, (o ile utworzy się osad) zgęszczamy przesącz na kąpeli wodnej, rozpuszczamy pozostałość w wodzie i dopełniamy do określonej objętości. Należy przytem wybrać takie rozcieńczenie, żeby zawartość cukru nie przekraczała 1%. Przygotowany w powyższy sposób płyn służy nam do oznaczania cukrów i dekstryny.

Oznaczanie cukrów polega na redukcji alkalicznego roztworu miedzi. Wydzielony tlenek miedziawy redukujemy w strumieniu wodoru do miedzi metalicznej, albo utleniamy do tlenku miedziowego i przeliczamy na miedź metaliczną. Z ilości miedzi wyliczamy ilość danego cukru według tablic.

12) Oznaczenie cukru odbywa się w następujący sposób. Przepisaną dla danego cukru ilość alkalicznego roztworu miedzi ogrzewamy w miseczce porcelanowej lub zlewce do wrzenia, dodajemy określoną ilość badanego płynu i utrzymujemy wrzenie w ciągu ściśle przepisanego czasu. Gorący płyn sączymy przez sączek z bibuły szwedzkiej o wiadomej zawartości popiołu i przemywamy gorącą wodą dotąd, aż zginie oddziaływanie alkaliczne. Sączek, po usunięciu nadmiaru wody, spalamy w tygielku porcelanowym i ważymy. Otrzymaną ilość tlenku przeliczamy na miedź i z tablicy obliczamy odpowiednią ilość cukru.

Cukier gronowy (glikoza). Sposób Meissl-Allihn'a.

13) Płyny: I, siarczan miedzi: 69,278 g chem. czystego krystal. CuSO_4 , 1 litr wody. II, Roztwór alkaliczny soli Seignetta: 346 g soli Seignetta 250 g KOH, 1 litr wody.

Wykonanie: 30 cm^3 płynu I, 30 cm^3 płynu II i 60 cm^3 wody ogrzewamy do wrzenia, dodajemy 25 cm^3 badanego płynu, przygotowanego według B, utrzymujemy wrzenie w ciągu 2 minut i postępujemy jak wskazano wyżej.

Cukier przemieniony (zinwertowany). Sposób Meissl'a.

14) Płyny: I jak wyżej, II, roztwór soli Seignetta: 173 g soli Seignetta 0,516 NaOH 500 wody.

Wykonanie: 25 cm^3 płynu I, 25 cm^3 płynu II i taką ilość badanego płynu, w której zawartość cukru przemienionego nie przekraczałaby 0,25 g, dopełniamy wodą do 100 cm^3 i gotujemy w ciągu 2 minut.

Cukier słodowy (maltoza). Sposób E. Wein'a.

15) Płyny: jak przy cukrze gronowym.

Wykonanie: 25 cm^3 płynu I, 25 cm^3 płynu II, 25 cm^3 płynu badanego gotujemy w ciągu 4 minut.

Cukier mleczny (laktoza). Sposób Soxhlet'a.

16) Wykonanie: 25 cm^3 płynu I, 25 cm^3 płynu II, 25 cm^3 płynu badanego dopełniamy wodą do 150 cm^3 , ogrzewamy do wrzenia, które podtrzymujemy w ciągu 6 minut.

Oznaczanie dekstryny.

17) Ściśle odmierzone ilości płynu B (11), odpowiadające 5 g pierwotnej substancji, wlewamy do dwóch kolbek kalibrowanych objętości 500 cm^3 , dodajemy do każdej 5 cm^3 HCl (c. wł. 1.125), nasadzamy chłodnice zwrotne i ogrzewamy na kąpieli wodnej: jedną próbę w ciągu 3, drugą w ciągu 6 godzin. Po skończonej inwersji neutralizujemy próby ługiem, dopełniamy do kreski i określamy cukier gronowy sposobem Allihn'a (13). Rezultat większy przyjmujemy za właściwy, odejmujemy od niego ilość cukru gronowego, znaną przed inwersją i mnożąc różnicę przez 0,9, otrzymujemy ilość dekstryny.

Oznaczanie krochmalu. Sposób Liebermann-Idtner'a.

18) 3 do 5 g odtłuszczonego i wyługowanego wodą produktu zalewamy 200 cm^3 wody i dodajemy tyle HCl, (c. wł. 1.125), żeby zawartość jego wynosiła w roztworze 2%. Mięszaninę ogrzewamy w kolbce z chłodnicą zwrotną na kąpeli wodnej w ciągu 3 godzin. Po ostudzeniu dopełniamy płyn wodą do 250 cm^3 po uprzednim zneutralizowaniu i 25 cm^3 bierzemy do określenia cukru gronowego (13).

Oznaczanie drzewnika. Sposób Wender'a.

19) 3 g odtłuszczonego produktu zalewamy w miseczce porcelanowej (w której objętość 200 cm^3 oznaczona jest kreską), 200 cm^3 — 1 $\frac{1}{4}$ %-go kwasu siarkowego, gotujemy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny utrzymując płyn stale na jednym poziomie i sączymy przez azbestowy sączek. Po przemyciu gorącą wodą, spłókujemy osad razem z sączkiem do miseczki, zalewamy 50 cm^3 — 5%-go roztworu KOH dopełniamy do kreski i gotujemy $\frac{1}{2}$ godziny, dopełniając wodę wyparowaną. Następnie sączymy przez azbest, przemywamy gorącą wodą, wrzucamy osad wraz z azbestem do miseczki platynowej, suszymy w ciągu godziny w temp. 100—105° i ważymy. Po spopieleniu odejmujemy wagę azbestu i otrzymujemy ilość drzewnika.

Badanie tłuszczów.

A. Badanie fizyczne.

20) Oznaczanie ciężaru właściwego olejów płynnych wykonywamy za pomocą piknometru, zamykanego korkiem szklanym, posiadającym włoskowaty otwór. Oznaczenie odbywa się w temperaturze 15° C. Jeżeli temperatura jest nieco wyższa, to na każdy 1° t powyżej 15° dodajemy 0.0007, jeżeli zaś niższa, to odejmujemy powyższą cyfrę od znalezionej ciężaru. Tłuszcze stałe ogrzewamy do 100° C. i mierzymy ciężar areometrem.

Oznaczanie punktu topliwości.

21) Do rurki w kształcie litery U, średnicy $\frac{1}{2}$ —1 mm, wciągamy trochę tłuszczu (stopionego w temperaturze 50—60°) w ten sposób, żeby warstwa znajdowała się w kolankach na jednym poziomie, i wkładamy na 2 godziny do lodu. Rurkę ze skrzepniętym

tłuszczem przymocowujemy za pomocą kawałka rurki gumowej do termometru w ten sposób, aby warstwa tłuszczu znajdowała się na jednym poziomie z rtęcią, wkładamy całość do probówki średnicy 3 cm^3 , zawierającej nieco gliceryny, i ogrzewamy stopniowo małym płomykiem. Temperaturę, przy której słupki tłuszczu staną się zupełnie przezroczyste, przyjmujemy za punkt topliwości.

Oznaczanie punktu krzepnięcia.

22) Do cienkościennej probówki wlewamy $2\text{--}3\text{ cm}^3$ roztopionego tłuszczu, i zanurzamy w nim termometr w ten sposób, żeby rtęć była otoczona ze wszystkich stron tłuszczem. Probówkę umieszczamy w zlewce napełnionej wodą, ogrzaną do $40\text{--}50^\circ$ i pozwalamy jej wolno stygnąć. Moment podczas krzepnięcia tłuszczu, w którym temperatura przez pewien czas pozostaje bez zmiany, aby następnie opaść, uważamy jako punkt krzepnięcia. Jeżeliby zaś temperatura podczas krzepnięcia podniosła się, to za punkt krzepnięcia przyjmujemy najwyższy stan termometru.

Oznaczanie współczynnika załamania światła.

23) Do określenia współczynnika załamania światła używamy refraktometru systemu Wollny'ego albo Abbé'go.

Główną część refraktometru stanowią dwa pryzmaty szklane, umieszczone w pustych oprawach metalowych, z których jedna obraca się na osi. Przez oprawy możemy przepuszczać ciepłą wodę i ogrzewać pryzmaty szklane do żądanej temperatury. Do oprawy pryzmatu jest przymocowana rurka metalowa do termometru, posiadająca z boku rurkę odpływową. W tubusie znajduje się skala z podziałkami, a lustro służy do oświetlania skali.

Chcąc oznaczyć współczynnik załamania, ustawiamy refraktometr w ten sposób, żeby światło dzienne albo sztuczne padało na lustro i oświetlało skalę. Następnie odchylamy oprawę, puszczamy na pryzmat kilka kropel badanego tłuszczu, zamykamy przyrząd i puszczamy przez oprawy prąd ciepłej wody przez rurkę dolną. Woda odpływa przez rurkę górną i ogrzewa pryzmaty. Gdy temperatura dojdzie do 40° i ustali się, odczytujemy stopień załamania, znajdujący się na granicy oświetlonej i zacienionej części pola widzenia.

Do sprawdzania refraktometru służy specjalny płyn normalny, który nalewamy na pryzmat, zamykamy przyrząd, ogrzewamy

do danej temperatury i odczytujemy stopień załamania. O ile okaże się jaka różnica, to skalę nastawiamy za pomocą śrubki, znajdującej się przy tubusie.

Refraktometr systemu Abbé'go różni się od wyżej opisanego tem, że pryzmaty i tubus nie są złączone i skala znajduje się nie w tubusie, a na sektorze, umieszczonym z boku przyrządu. Przy oznaczaniu współczynnika załamania światła postępujemy jak wyżej podano, z tą różnicą, że po zamknięciu pryzmatów przesuwamy dźwignię dotąd, aż cień, widoczny w tubusie, przetnie punkt skrzyżowania linii. Na skali odczytujemy współczynnik załamania. Śrubka boczna służy do usuwania aberacji światła.

B. Badanie chemiczne.

Kwasowość.

24) 5—10 g tłuszczu rozpuszczamy w 30—40 cm^3 zupełnie obojętnej mieszaniny z równych części alkoholu i eteru i mianujemy w obecności fenoltaleiny $\frac{N}{10}$ ługiem. Kwasowość wyrażamy w ilości cm^3 normalnego ługu potrzebnej do zobojętnienia 100 g tłuszczu (Kötstorfer), albo w ilości mg KOH, potrzebnej do zobojętnienia 1 g tłuszczu; t. zw. „liczba kwasowości“.

Liczba zmydlenia Kötstorfer'a.

25) 2 g stopionego, klarownego tłuszczu odważamy w kolbce ze szkła jenajskiego, pojemności 150 cm^3 , dodajemy 25 cm^3 N alkoholowego roztworu wodorotlenku potasowego, łączymy kolbkę z chłodnicą zwrotną i ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu 15 minut, mieszając od czasu do czasu zawartość kolbki.

Po skończonem zmydleniu, t. j. gdy płyn przedstawia jednolitą masę bez oczek tłuszczu, dodajemy do kolbki kilka kropel fenoltaleiny i mianujemy $\frac{N}{2}$ kwasem solnym do zniknięcia barwy różowej. Ilość mg KOH potrzebną do zmydlenia 1 g tłuszczu nazywamy „liczbą zmydlenia“.

Obliczenie:

$$\text{liczba zmydlenia} = \frac{(25 - k) 28.05}{t};$$

k — ilość $\text{cm}^3 \frac{N}{2}$ HCl zużytych do zobojętnienia mydła;

t — ilość g tłuszczu, wzięta do zmydlenia.

W danym przykładzie przyjmujemy, że ług potasowy jest ściśle $\frac{N}{2}$ -ny. O ile by miano jego było inne, to w powyższym wzorze należy zamiast 25 wstawić tą cyfrę, której odpowiadają 25 cm^3 ługu użytego do zmydlenia.

Liczba Hehner'a.

26) 3—4 g tłuszczu ogrzewamy w parownicy porcelanowej z 1—2 g wodorotlenku sodu i 50 cm^3 alkoholu do zupełnego zmydlenia tłuszczu. Otrzymane mydło parujemy do konsystencji syropu, rozpuszczamy w 100—150 cm^3 wody i zakwaszamy kwasem siarkowym. Kwaśny płyn ogrzewamy dotąd, aż kwasy tłuszczowe spłyną i utworzą warstwę przezroczystą. Ciepły płyn sączymy przez zważony sączek, napełniony do połowy gorącą wodą i przemywamy dwoma litrami wody gorącej w ten sposób, żeby pod warstwą tłuszczu znajdowała się stale pewna ilość wody. Po przemyciu, wstawiamy lejek do zimnej wody, a gdy kwasy się skrzepną, wkładamy sączek do zważonego naczynia i suszymy w temp. 100° do stałej wagi.

Ilość kwasów tłuszczowych, nierozpuszczalnych, znajdującą się w 100 g tłuszczu nazywamy liczbą Hehner'a.

Liczba-Reichert-Meissl'a.

27) Do kolbki ze szkła jenajskiego, pojemności 300 cm^3 , wkładamy 5 g tłuszczu, wlewamy 20 g gliceryny, 2 cm^3 ługu (1×1) i ogrzewamy na słabym ogniu do zupełnego zmydlenia. Otrzymane mydło oziębiamy do 80—90° C., dodajemy 90 cm^3 wody, 50 cm^3 rozcieńczonego kwasu siarkowego (25 cm^3 H_2SO_4 w litrze wody) i około grama grubo potłuczonego pumeksu. Kolbę stawiamy na płytkę azbestową, w której znajduje się otwór, odpowiadający obwodowi dna kolby, łączymy z chłodnicą (rys. 1) i ogrzewamy palnikiem, którego płomień regulujemy w ten sposób, żeby w ciągu 20 minut przedestylowało 110 cm^3 , które zbieramy w kolbce kalibrowanej. Otrzymany destylat oziębiamy do 15°, skłócamy i sączymy przez suchy sączek do suchej kolbki.

100 cm^3 przesącza mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności 3—4 kropeł 1%-go roztworu fenolftaleiny.

Ilość $cm^3 \frac{N}{10}$ ługu, potrzebną do zobojętnienia rozpuszczalnych kwasów tłuszczowych, otrzymanych z 5 g tłuszczu nazywamy liczbą Reichert-Meissl'a.

Liczba Polenske'go.

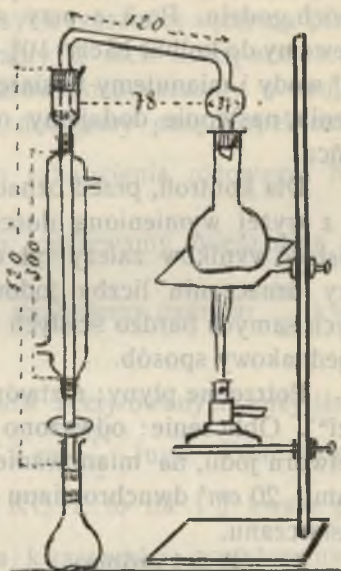
28) Po oznaczeniu liczby Reichert-Meissl'a przemywamy rurkę chłodnicy, łącznik, kolbki i sącze trzykrotnie 15- cm^3 wody, którą odrzucamy.

Kwasy tłuszczowe, znajdujące się w chłodnicy, kolbkach i na sączku rozpuszczamy w 15 cm^3 obojętnego 90%-go alkoholu, popłóckujemy dwukrotnie 15 cm^3 alkoholu, dodajemy do całej ilości 3—4 kropeł fenolftaleiny i mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem.

Ilość $cm^3 \frac{N}{10}$ ługu, potrzebną do zobojętnienia nierozpuszczalnych w wodzie kwasów tłuszczowych, otrzymanych z 5 g tłuszczu nazywamy liczbą Polenske'go.

Liczba jodowa Hübl'a.

29) Do kolbki z korkiem szlifowanym wpuszczamy: schnących olejów 0.15—0.18 g, nieschnących 0.3—0.4 g, szmalcu 0.6—0.7 g, masła i innych stałych tłuszczów 0.8—1.0 g, zalewamy 15 cm^3 chloroformu (skłócony z KJ nie powinien się zabarwiać) i dodajemy 30 cm^3 roztworu jodu. Płyn po skłóceniu powinien być zupełnie przezroczysty, w przeciwnym razie należy dodać trochę chloroformu. Jeżeli płyn się odbarwi w krótkim czasie, to dodaje-



Rys. 1.

my powtórnie 30 cm^3 roztworu jodu, powtarzając ten zabieg dotąd, aż płyn pozostanie zabarwiony na kolor ciemno-brunatny w ciągu dwóch godzin. Po 3, a przy schnących olejach po 48 godzinach, wlewamy do kolbki 15 cm^3 10%-go roztworu jodku potasowego i 100 cm^3 wody i mianujemy tiosiarczanem prawie do zupełnego odbarwienia, następnie dodajemy roztworu krochmalu i mianujemy do końca.

Dla kontroli, przed oznaczeniem, należy wykonać ślepe pró-
bę z wyżej wymienioną ilością odczynników, lecz bez tłuszczu. Ścisłość wyników zależy od dokładności wykonania, dlatego też przy oznaczaniu liczby jodowej należy używać stale jednych i tych samych bardzo ścisłych pipet i biuret i opróżniać je zawsze w jednakowy sposób.

Potrzebne płyny: roztwór jodu i podsiarkonu (dział „odczyn-
niki“). Obliczenie: odważono 0.8278 g szmalcu, dodano 50 cm^3
roztworu jodu, na mianowanie nadmiaru zużyto 15.95 cm^3 tiosiar-
czanu. 20 cm^3 dwuchromianu = 0,2 jodu, odpowiadają 15.72 cm^3
tiosiarczanu.

Przy ślepej próbie:

na 50 cm^3 roztworu jodu zużyto . . .	58.00 cm^3 tiosiarczanu,
„ „ „ „ „ + 0.8278 g tłuszczu	15.95 „ „
na sam tłuszcz zużyto . . .	42.05 cm^3 tiosiarczanu.
- 15.75 cm^3 tiosiarczanu odpowiadają	0.2 g jodu,
to 42.05 „ „ „ . . .	$\frac{0.2 \times 42.05}{15.75}$ g jodu

na 0.8278 g tłuszczu, to na 100 g

$$\frac{42.05 \times 0.2 \times 100}{0.8278 \times 15.75} = 64,63.$$

Ilość gramów jodu, którą wiązą 100 g tłuszczu nazywamy liczbą jodową.

Liczba acetylowa. Sposób Benedikt-Ulzer'a.

30) 20—50 g kwasów tłuszczowych, otrzymanych podczas ozna-
czania liczby Hehnera, ogrzewamy z równą ilością bezwodnika
kwasu octowego w kolbce z chłodnicą zwrotną w ciągu godziny
do słabego wrzenia, zlewamy mieszaninę do zlewki litrowej, za-
wierającej 500—600 cm^3 wody i ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny.
Aby zabezpieczyć płyn od podrzucania, wkładamy kilka kawałków

pumeksu. Wodę zlewamy za pomocą lewara, nalewamy świeżej i gotujemy. Zabieg ten powtarzamy dotąd, aż zginie reakcja kwaśna. Przemyte acetylowane kwasy (wysuszone) sączymy przez suchy sączek w cieplarni i oznaczamy w nich liczbę acetylową w sposób następujący: 3–5 g kwasów rozpuszczamy w obojętnym, chemicznie czystym alkoholu, dodajemy parę kropeł fenoltaleiny i mianujemy $\frac{N}{2}$ ługiem do zabarwienia różowego. Następnie dodajemy nadmiaru $\frac{N}{2}$ ługu, ogrzewamy mieszaninę na kąpeli wodnej w ciągu 30 minut i mianujemy nadmiar $\frac{N}{2}$ kwasem solnym.

Obliczenie: na 3.379 g kwasów acetylowanych zużyliśmy podczas pierwszego mianowania $17.2 \text{ cm}^3 \frac{N}{2}$ ługu, które odpowiadają $17.2 \times 28.08 = 482.98 \text{ mg KOH}$, to na 1 g kwasu potrzeba $\frac{482.98}{3.379} = 142,93 \text{ mg}$ (Liczba kwasowości, acetylowanych kwasów tłuszczowych).

Do zmydlenia użyto $32.8 \text{ cm}^3 \frac{N}{2}$ ługu,
do zubożenia nadmiaru ługu . $\frac{14.3}{18.5}$ „ „ kwasu,
na zmydlenie 18.5 „ „ ługu,
które odpowiadają $18.5 \times 28.08 = 519.48 \text{ mg KOH}$ na 3.379 g kwasów, czyli na 1 g $\frac{519.48}{3.379} = 153.74 \text{ mg}$.

Ilość mg KOH, potrzebną do zubożenia kwasu octowego, wydzielonego pod wpływem zmydlenia z 1 g kwasów tłuszczowych, acetylowanych, nazywamy liczbą acetylową.

Oznaczanie związków niezmydlających się.

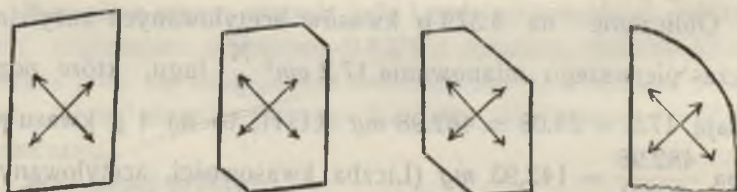
31) 10 g tłuszczu ogrzewamy z 50 cm^3 10%-go alkoholowego roztworu wodorotlenku potasu w parownicy porcelanowej. Otrzymane mydło rozcieńczamy 50 cm^3 wody i wyklócamy w rozdzielniku eterem naftowym. Warstwę eterową przemywamy wodą, parujemy eter i pozostałość zmydlamy po raz wtóry ługiem alkoholo-

lowym. Otrzymane mydło rozcieńczamy wodą, wyklócamy eterem, przemywamy go wodą, parujemy w zważonym naczyniu eter i pozostałość ważymy.

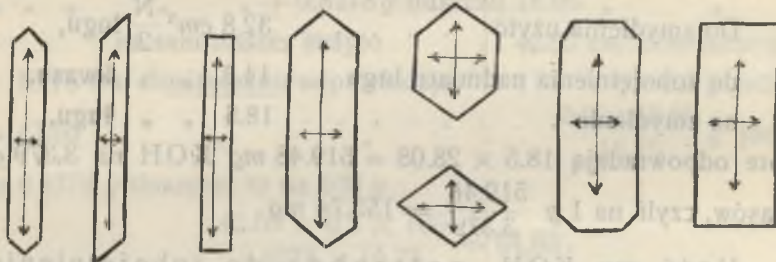
Próba Bömer'a pytosterinowa.

32) Obecność pytosteriny w tłuszczach wskazuje na domieszkę oleju pochodzenia roślinnego, ponieważ tłuszcze zwierzęce zawierają tylko cholesterynę.

W celu wyosobnienia pytosteriny i cholesteryny postępujemy w sposób poniższy. 100 g tłuszczu zmydlamy w kolbie Erlenmeyer'a pojemności 1 litra 200 cm³ alkoholowego roztworu wodorotlenku potasu (200 g KOH w 1 l alkoholu 79%-go) na kąpeli wodnej. Roztwór mydła wlewamy do rozdzielacza, pojemności



Rys. 2. Kryształy cholesteryny.



Rys. 3. Kryształy pytosteryny.



Rys. 4. Kryształy mieszane cholesteryny i pytosteriny.

2 litrów, w którym znajduje się 300 cm³ wody, kolbę popłókujemy 300 cm³ wody i zlewamy ją do rozdzielacza. Gdy mydło ostygnie, wyklócamy je eterem. Eter sączymy przez suchy sączek do kolby,

wrzucamy kilka kawałków pumeksu i odpędzamy eter za pomocą destylacji. Roztwór mydła wyklócamy jeszcze 2—3-krotnie 400 cm^3 eteru, który odpędzamy. Pozostałość, składającą się z pytosteriny, cholesteryny i niewielkiej ilości tłuszczu niezmydlonego, zmydlamy 10 cm^3 powyższego ługu, otrzymane mydło rozpuszczamy w 20 cm^3 wody i wyklócamy w małym rozdzielaczu dwukrotnie 100 cm^3 eteru. Po odstaniu się płynów, oddzielamy warstwę wodną, eter przemywamy 3-krotnie 10 cm^3 wody i sączymy go przez suchy sączek do kolbki Erlenmeyer'a. Pozostałość, po wyparowaniu eteru, rozpuszczamy w niewielkiej ilości alkoholu absolutnego, zlewamy do krystalizatora średnicy 6 cm i pozostawiamy na pewien czas. Pierwsze kryształy, które się pokażą, badamy pod mikroskopem.

Alkohol parujemy, a do pozostałości dodajemy 2—3 cm^3 bezwodnika kwasu octowego, (jeżeli zaś przy badaniu mikroskopowem okaże się przewaga kryształów pytosteryny to dodajemy więcej) pokrywamy krystalizator szkiełkiem zegarkowem, ogrzewamy w ciągu kwadransa do wrzenia i parujemy bezwodnik na kąpeli wodnej. Kryształiczną masę, żółtawego koloru, oczyszczamy za pomocą kilkakrotnej krystalizacji z absolutnego alkoholu. Oczyszczone kryształy służą nam do oznaczenia punktu topliwości. Punkt topliwości estru cholestryny 114.3° — 114.8° , a punkt topliwości estru pytosteriny wynosi 125.6° — 137° . Jeżeli więc w temp. 116° kryształy nie stopią się zupełnie, to jest prawdopodobieństwo obecności oleju roślinnego, jeżeli zaś punkt topliwości leży po nad 117° , to obecność olejów roślinnych jest bezwarunkowo stwierdzona.

M l e k o.

Badanie fizyczne.

Ciężar właściwy mleka.

33) Cięż. wł. określamy zwykle areometrem, albo za pomocą wagi Westphala lub Mohra. Piknometr nie nadaje się do tego celu i bywa używany tylko wtedy, gdy dostarczona próba jest zbyt mała. Dobrze wymieszane mleko wlewamy do cylindra po ściance aby nie wytworzyć piany i opuszczamy areometr; po odczytaniu cięża-

ru mierzymy temperaturę mleka i, o ile takowa odbiega od 15°, wprowadzamy odpowiednią poprawkę (Tab. IV).

Jeżeli dostarczona próba mleka jest zsiadła, to rozpuszczamy skrzep w określonej objętości amoniaku o wiadomym ciężarze właściwym i określamy ciężar według wzoru Weinbull'a.

$$S = \frac{(M + A) S^1 - A.S^2}{100}$$

- S — cięż. właśc. mleka
M — objętość mleka w cm^3
A — objętość amoniaku w cm^3
 S^1 — cięż. właśc. mieszaniny mleka i amoniaku
 S^2 — ciężar właśc. amoniaku.

Ciężar właściwy surowicy mleka.

34) 110 cm^3 mleka ogrzewamy do 40° i dodajemy 2 cm^3 20^o/_o-go kwasu octowego. Gdy sernik się zsiądzie, sączymy przez suchy sączek i określamy cięż. wł. za pomocą piknometra albo wagi Mohra.

Sposób B. Pfył'a i R. Turnau. Według tego sposobu, opracowanego w niemieckim urzędzie zdrowia, można otrzymywać z każdego mleka surowicę, zupełnie przezroczystą i wolną od tłuszczu, nadającą się do wszelkiego rodzaju określeń.

a) Surowica zawierająca albuminę i globulinę t. zw. „tetraserum I“. 50 cm^3 mleka mieszamy z 5 cm^3 czystego czterochlorku węgla, skłócamy, dodajemy 1 cm^3 20^o/_o-go kwasu octowego, skłócamy powtórnie i wirujemy.

b) Surowica wolna od ciał białkowych t. zw. „tetraserum II“. Odmierzoną ilość mleka ogrzewamy w kolbce z chłodnicą zwrotną w ciągu 20 minut na wrzącej kąpieli, spłókujejmy po ostudzeniu osiadłe w chłodnicy krople wody mlekiem badaniem i postępujemy jak przy a).

Otrzymana w powyższy sposób surowica nadaje się doskonale do oznaczania: c. wł., cukru, albuminy, azotanów, środków konserwujących i badań polarymetrycznego i refraktometrycznego.

Ponieważ w zależności od sposobu przygotowania surowicy, jej ciężar właściwy może być różny, należy więc, przy podawaniu wyników, zaznaczać jakim sposobem była otrzymana surowica.

Współczynnik załamania światła surowicy.

35) Do 30 cm^3 mleka dodajemy 0.25 cm^3 roztworu chlorku wapniowego o cięż. właśc. 1.1375, skłócamy silnie i ogrzewamy w ciągu 15 minut na kąpeli wodnej, sączymy i określamy współczynnik załamania światła refraktometrem Abbé'go.

35) Punkt zamarzania określamy przyrządem Beckmann'a. Do probówki z boczną rurką wlewamy tyle mleka, żeby rtęć termometru była nim pokryta, probówkę wstawiamy do płaszczki szklanego i całość umieszczamy w słoju, w którym znajduje się mieszanina lodu z solą. Po zestawieniu całego przyrządu, puszczaemy w ruch mieszadło, znajdujące się w probówce, i mieszamy dołąd, aż słupek rtęci, po zupełnem opadnięciu, podniesie się i pozostanie przez pewien czas w miejscu. Odczytana temperatura jest punktem zamarzania mleka, jeżeli termometr był nastawiony na 0°. Przed każdym określeniem należy sprawdzić termometr, zamrażając wodę destylowaną. O ile termometr w chwili pojawienia się kryształów w wodzie wskazuje nie 0°, a nieco wyższą temperaturę, to od punktu zamarzania należy odjąć znalezioną liczbę.

Badanie chemiczne.

T ł u s z c z.

Sposób Gerbera (pośpieszny).

36) Do butyrometru wlewamy 10 cm^3 kwasu siarkowego o c. wł. 1.820, 11 cm^3 mleka i 1 cm^3 amyłowego alkoholu, zamykamy otwór przyrządu korkiem gumowym i skłócamy. Gdy sernik się rozpuści, wstawiamy butyrometr do wody ogrzanej do 65° na 5 minut i następnie wirujemy w ciągu 3—4 minut. Po wirowaniu w butyrometrze utworzą się 2 warstwy: górna żółtawa—tłuszczu i dolna ciemno-brunatna kwasu. Właczając ostrożnie korek, doprowadzamy warstwę kwasu do 0° i odczytujemy zawartość tłuszczu w odsetkach.

Sposób Gerbera daje przy mleku niezbianem zadawalniające wyniki, i bywa z powodzeniem stosowany w tych wypadkach, gdy chodzi o szybkie, jednoczesne określenie tłuszczu w kilku, albo kilkunastu próbach.

Przy mleku chudem albo homogenizowanym wyniki są nieco

za niskie. W celu otrzymania wyników dokładnych, należy wirowanie i ogrzewanie powtórzyć kilkakrotnie i posługiwać butyrometrami precyzyjnymi, w których górna część jest zwężona, co ułatwia odczytywanie.

Sposób Gottlieb-Röse'go.

37) 10 cm^3 , dobrze wymieszanego mleka, wlewamy do cylindra objętości 100 cm^3 z podziałkami i dodajemy kolejno 2 cm^3 10%-go amoniaku, 10 cm^3 alkoholu bezwodnego, 25 cm^3 eteru etylowego i 25 cm^3 eteru naftowego (p. wrz. 50°) i skłócamy po dodaniu poszczególnego płynu. Po dwugodzinnem staniu odczytujemy objętość warstwy eterowej i część jej zlewamy pipetką do zważonej kolbki. Po wyparowaniu eteru, suszymy pozostałość w ciągu godziny do stałej wagi.

Obliczenie: wzięto 10 cm^3 mleka o c. wł. 1.032
objętość warstwy eterowej — 50 cm^3
objętość warstwy eterowej zlanej do kolbki — 40 cm^3
waga tłuszczu po wyparowaniu 3.0 gr .

$$\% \text{ tłuszczu} = \frac{0.3 \times 100 \times 50}{10 \times 1.032 \times 40}$$

Zamiast pipety można użyć do zlewania eteru następującego urządzenia: cylinder z podziałkami zatykamy korkiem z dwoma otworami, przez otwory przeprowadzamy dwie zgięte rurki z których jedna dotyka prawie powierzchni wodnej warstwy. Przez krótszą rurkę, kończącą się tuż pod korkiem, wtlączamy powietrze i wyćieśniamy prawie całą ilość eteru.

Oznaczenie części stałych.

38) Przy zwykłych rozbiorach mleka oznaczamy c. wł. i tłuszcz i obliczamy ilość części stałych według wzoru Fleischmanna (Tab. V a, b). O ile mleko jest świeże, sposób ten daje wyniki, w których różnice nie przekraczają granic błędów analitycznych. W wypadkach wyjątkowych należy określać części stałe za pomocą parowania mleka w następujący sposób:

Do lekkiej parowniczkii porcelanowej wysypujemy około 40 g piasku morskiego, albo pumeksu, wkładamy kawałek bagietki i wazymy. Do zważonej miseczki wlewamy 15 cm^3 mleka o wiadomym c. wł., parujemy na kąpieli wodnej, a gdy zacznie się tworzyć błon-

ka na powierzchni, mieszamy bagietką, żeby nie dopuścić do tworzenia się większych grudek. Gdy woda wyparuje, suszymy w temp. 103° do stałej wagi i ważymy. Wynik obliczamy w odsetkach wagowych, biorąc pod uwagę c. wł. mleka.

Związki azotowe.

Azot ogólny.

39) 10 g mleka i 25 cm^3 stężonego kwasu siarkowego ogrzewamy w ciągu 10 minut w kolbie Kjeldahla na małym płomieniu. Gdy mieszanina przestanie się pienić, dodajemy 10 g siarczanu potasowego i ogrzewamy do zupełnego odbarwienia płynu. Dalej postępujemy według (5). Otrzymana ilość azotu, pomnożona przez 6,37 daje nam ogólną zawartość związków azotowych w 10 g mleka.

Sernik (Kazeina).

40) 10 cm^3 mleka strącamy kwasem octowym (33) sączymy przez sączek z chemicznie czystej bibuły, przemywamy wodą, osad wraz z sączkiem wrzucamy do kolby Kjeldahla i postępujemy jak wyżej. Ilość azotu $\times 6.37$ odpowiada zawartości sernika.

Albumina i Syntonina.

41) Przesącz od sernika zobojętniamy ługiem potasowym i ogrzewamy do 100° . Otrzymany osad sączymy, przemywamy i określamy w nim azot sposobem Kjeldahla. Ilość azotu $\times 6,34$ daje nam zawartość albuminy i syntoniny.

Albumozy.

42) Przesącz od albuminy ogrzewamy do 70° , dodajemy 1 cm^3 50%-go H_2SO_4 i nasycamy siarczanem cynku. Powstały osad sączymy, przemywamy nasyconym, słabo zakwaszonym H_2SO_4 , siarczanem cynku i określamy azot sposobem Kjeldahla. ($N \times 6.25$).

Cukier mleczny.

Sposób wagowy Ritthausen'a.

43) Do kolby kalibrowanej objętości 500 cm^3 wlewamy 25 cm^3 mleka, 400 cm^3 wody, 10 cm^3 roztworu miedzi Fehlinga i 6,5 — 7,5

cm^3 ługu potasowego (14.2 g na 1 l). Płyn, po opadnięciu osadu powinien mieć oddziaływanie obojętne albo słabo kwaśne. W celu usunięcia soli wapniowych dodajemy $20 cm^3$ nasyconego roztworu fluorku sodu i po 30 minutowym staniu dopełniamy wodą do znaczka. $100 cm^3$ przesącza (przez suchy sączeek) gotujemy z $50 cm^3$ roztworów Fehlinga w ciągu 6 minut (38) i z ilości otrzymanego tlenu miedziowego obliczamy ilość cukru mlecznego (Tab. VII).

Sposób polarymetryczny.

44) $75 cm^3$ mleka mieszamy z $7.5 cm^3$ płynu Brücka i $7.5 cm^3$ 20%-go H_2SO_4 , dopełniamy do $100 cm^3$ wodą, sączymy i polaryzujemy w rurce 400 mm w temp. 17.5° . 1 podziałka w aparatach półcieniowych Schmidta i Hänsch'a odpowiada $0.16428 g$ cukru mlecznego w $100 cm^3$ płynu. W aparatach z podziałką w stopniach koła, przy świetle sodowym, należy polaryzować w temp. 20° . 1 stopień odpowiada $0.4759 g$ cukru mlecznego. Obliczając wyniki, należy brać pod uwagę objętość powstałego osadu i przy mleku niezbiernym otrzymaną ilość cukru mnożyć przez 0.94, a przy mleku chudym przez 0.97.

Oznaczenie popiołu w mleku wykonywamy według 4 b.

Wykrywanie kwasu azotowego. Sposób Tillmans'a i Splittgerber'a.

45) Obecność kwasu azotowego w mleku wskazuje na domieszkę wody zanieczyszczonej.

Do cylindra, objętości $50 cm^3$ z korkiem szlifowanym wlewamy $25 cm^3$ mleka, $12.5 cm^3$ 5%-go roztworu sublimatu i 12.5—20%-go kwasu solnego ($8 cm^3$ HCl c. wł. 1.125 i $92 cm^3$ H_2O) i skłócamy mocno. Mieszaninę sączymy przez sączeek składany i do $1 cm^3$ bezbarwnego przesącza dodajemy $4 cm^3$ roztworu dwufenyloaminy. Niebieskie zabarwienie wskazuje na obecność kw. azotowego.

Badanie na obecność obcych domieszek.

Środki konserwujące.

46) Badanie na wszystkie środki konserwujące jest bardzo kłopotliwe i wymaga dłuższego czasu, dlatego też wystarczy zbadać tylko te próby mleka, które, po pewnym czasie, nie uległy rozkładowi.

wi. Mając do zbadania kilka prób mleka, postępujemy według Wynter Blytha w następujący sposób. Do probówek wlewamy po 10 cm^3 z dostarczonych prób, a do jednej, służącej dla kontroli, 10 cm^3 mleka czystego, wyjałowionego; następnie dodajemy do każdej probówki 2 cm^3 mocnego roztworu lakmusu i, dolewając kroplami $\frac{N}{2}$ alkoholowego KOH, doprowadzamy barwę we wszystkich probówkach do jednakowego odcienia. W ten sposób przygotowane probówki zatykamy watą i wstawiamy na 10 minut do wody, ogrzanej do 80°C . Po ostudzeniu, dodajemy do każdej probówki po $0,5\text{ cm}^3$ mieszaniny z $0,5\text{ cm}^3$ kwaśnego mleka i 100 cm^3 wody i zostawiamy w temperaturze $15 - 22^\circ$ dotąd, aż próba kontrolowa się odbarwi, co następuje zwykle po 24 godzinach. Próby mleka bez domieszek odbarwią się, zawierające zaś środki konserwujące zachowają barwę niebieską i te bierzemy do badania szczegółowego.

Kwas borowy.

47) Mleko zobojętniamy sodą albo wapnem, parujemy, spielamy, ropuszczamy popiół w kwasie solnym i sączymy. Przesącz badamy papierkiem kurkumowym, albo parujemy go z roztworem kurkumy. W obecności $0,001\%$ kwasu borowego występuje czerwone zabarwienie.

Trzeci wreszcie sposób jest następujący: otrzymany popiół z mleka zalewamy stężonym kwasem siarkowym i alkoholem metylowym, który zapalamy; w obecności kwasu borowego płomień barwi się na kolor zielony.

Formalina.

48) a) Do probówki wlewamy $2 - 3\text{ cm}^3$ stężonego kwasu siarkowego, zawierającego w 100 cm^3 1 kroplę HNO_3 i dodajemy po ściance $2 - 3\text{ cm}^3$ mleka w ten sposób, żeby się utworzyły dwie warstwy. W obecności formaliny występuje fioletowy albo niebieski pierścień. Jeżeli formaliny jest mało, to pierścień występuje dopiero po upływie $\frac{1}{2} - 1$ godziny.

b) Próba M. Rieglera. Do mieszaniny z 2 cm^3 mleka i 2 cm^3 wody dodajemy $0,1\text{ g}$ świeżo-wykrystalizowanego chlorku fenylodrazyny i 10 cm^3 10% -go roztworu wodorotlenku sodu. W obecności formaliny występuje czerwone zabarwienie.

Węglan i dwuwęglan sodu.

49) Mleko z domieszką węglanu i dwuwęglanu wykazuje względem lakmusu reakcję alkaliczną. Jeżeli do takiego mleka dodamy 0.2^o/_o-go alkoholowego roztworu alizaryny w stosunku 5—10 cm^3 na 100 mleka, to w obecności alkali wystąpi wyraźne różowe zabarwienie, podczas gdy mleko bez domieszki zabarwi się na żółto. Podobnie zachowuje się i kwas rozolowy.

Kwas salicylowy.

50) Próba E. Girarda. 100 cm^3 mleka i 100 cm^3 wody ogrzewamy do 60^o, dodajemy 8 kropeł kwasu octowego, 8 kropeł azotanu rtęciowego, skłócamy i sączymy. Przesącz wyklócamy w rozdzielaczu 50 cm^3 eteru, oddzielamy go, parujemy, pozostałość rozpuszczamy w wodzie i dodajemy roztworu chlorku żelazowego. Fioletowe zabarwienie wskazuje na obecność kwasu salicylowego.

Kwas benzoesowy.

51) Sposób E. Meissl'a. 250 do 300 cm^3 mleka parujemy po dodaniu kilku kropeł wody wapiennej albo barytowej do objętości 50—60 cm^3 , dodajemy gipsu i parujemy do sucha. Otrzymaną masę zwilżamy kwasem siarkowym, proszkujemy i wyciągamy czterokrotnie 50^o/_o-wym alkoholem. Wyciąg alkoholowy zubożętniamy wodą barytową, stężamy go na kąpeli wodnej, zakwaszamy kwasem siarkowym i skłócamy z eterem. Po wyparowaniu eteru, kwas benzoesowy pozostaje w czystym stanie. Wodny roztwór kwasu benzoesowego daje w obecności octanu sodowego z neutralnym roztworem chlorku żelazowego czerwony osad (benzoosan żelaza).

Nadtlenek wodoru.

52) Nadtlenek wodoru rozkłada się w mleku bardzo szybko i dla tego wyniki ujemne nie zawsze są dowodem, że dana próba nie zawierała domieszki H_2O_2 , który wykrywamy w sposób następujący.

a) Do 10 cm^3 mleka dodajemy 10 — 15 kropeł roztworu kwasu tytanowego w rozcieńczonym kwasie siarkowym. W obecności nadtlenu wodoru (0.015 — 0.0175^o/_o) występuje żółte zabarwienie.

b) Do 10 cm^3 mleka dodajemy 3 krople kwasu wanadowego

(1 g na 100 cm^3 rozcieńczonego H_2SO_4). Czerwone zabarwienie wskazuje na obecność H_2O_2 (0.01%).

c) 10 cm^3 gotowanego albo 15 cm^3 surowego mleka skłócamy z 3 kroplami świeżo przygotowanego roztworu 2%-go p. fenylenu-dwuaminy. W obecności 0.004% H_2O_2 występuje niebieskie zabarwienie.

Abrastol albo Asaprol (kwas β -naftolsulfonowy).

53) Abrastol wykrywamy sposobem H. Leffmann'a. 10 cm^3 mleka skłócamy z 0.5 cm^3 roztworu rtęci w HNO_3 (1g Hg, 2 g HNO_3 , 10 g H_2O) w obecności asaprolu występuje żółte zabarwienie.

Barwniki sztuczne.

54) 100—200 cm^3 mleka albo śmietanki zakwaszamy kwasem octowym i ogrzewamy do 80°. Gdy sernik się zsiądzie, sączymy powstały osad, zawierający, prócz ciał białkowych i tłuszczu, również i barwniki, przemywamy go wodą od cukru mlecznego, wyciskamy i gotujemy z kilkakrotnie zmienianym alkoholem, dotąd, aż dodana porcja będzie bezbarwna. Wyciągi alkoholowe mieszamy i destylujemy nadmiar alkoholu. Pozostałość (10 — 20 cm^3) wstawiamy na 12 godzin do lodowni. Po upływie tego czasu zlewamy alkohol do cylinderka i zanurzamy w nim paski bibuły. Płyn, dzięki włoskowatości bibuły, podnosi się prawie do brzegu cylinderka i paruje, pozostawiając barwne smugi. Mleko bez domieszek zabarwia bibułę na kolor słabo-żółtawy albo brunatny, barwniki sztuczne dają charakterystyczne zabarwienia. O ile by tłuszcz, który również osiada na bibule, maskował barwy, można go usunąć, przemywając eterem naftowym paski bibuły.

Według Wynter Blyth'a niektóre, najczęściej używane barwniki zachowują się w mleku w sposób następujący.

Żółć anilinowa i żółć kwasowa barwią zsiadłe mleko na kolor różowawy, żółć masłowa przechodzi do tłuszczu i odbarwia się po pewnym czasie, szafran i kurkuma barwią tylko twaróg, a karmel i twaróg i serwatkę.

Ciała słodzące.

Sacharyna.

55) W 100 cm^3 mleka strącamy sernik, ogrzewając je z 1 cm^3 kwasu octowego. Przesącz od sernika z mleka normalnego nie po-

siada smaku, a z mleka z domieszką sacharyny, albo cukru trzcinowego ma smak słodkawy. Podejrzany przesącz zakwaszamy 5 cm^3 H_2SO_4 (c. wł. 1.134) i wytlócamy 50 cm^3 mieszaniny z równych objętości eterów naftowego i etylowego; po odparowaniu eteru, probujemy pozostałość na smak. Jest to najlepszy i najprostszy sposób wykrywania sacharyny, który pozwala wykryć 1 mgr w 100 cm^3 płynu.

Cukier trzcinowy.

56) W celu zamaskowania domieszki wody dodają czasem do mleka 10% -go roztworu cukru trzcinowego, który zwiększa c. wł. mleka i współczynnik załamania światła surowicy.

Obecność cukru trzcinowego możemy wykryć sposobem Rotenfussera. Do $30\text{--}50\text{ cm}^3$ ogrzanego do $85\text{--}90^\circ$ mleka dodajemy dwukrotną ilość roztworu octanu ołowiu (500 g na $1200\text{ H}_2\text{O}$) i równą objętość amoniaku o c. wł. 0.944, skłócamy mocno i sączymy. 3 cm^3 zupełnie przezroczystego przesącza mięszamy z 3 cm^3 dwufenyloaminy (1 g dwufenyloaminy, 10 cm^3 alkoholu, 25 cm^3 octu lodowatego, 65 cm^3 HCl c. wł. 1.19) i ogrzewamy w ciągu 10 minut na kąpeli wodnej. W obecności sacharozy występuje po 1—2 minutach niebieskawe zabarwienie, przechodzące po 5 minutach w ciemno-niebieskie. Sposób ten nadaje się również do wykrywania sacharozy w maślanie, śmietance, proszku mlecznym i mleku zgęszczonym.

Niektóre zmiany, zachodzące w mleku pod wpływem drobno-ustrojów dadzą się wykryć sposobami chemicznymi.

Niżej podane reakcje służą do wykrywania takich zmian.

Kwasowość.

57) a) Sposób Soxhlet-Henkel'a. Do 50 cm^3 mleka dodajemy 4 cm^3 roztworu fenoltaleiny i mianujemy $\frac{N}{4}$ ługiem sodowym do słabo różowego zabarwienia. Ilość zużytych cm^3 ługu, pomnożona przez 2, daje nam stopień kwasowości.

b) Sposób Thörner-Pfeiffer'a. 10 cm^3 mleka rozcieńczamy 20 cm^3 wody i mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny. Mnożąc ilość zużytych cm^3 ługu przez 10, otrzymujemy stopień kwasowości.

Próba gotowania.

58) Kilka cm^3 mleka ogrzewamy w probówce do wrzenia, przyczem mleko ścina się o ile kwasowość przekracza 10^0 .

Próba peptonowa S. Serkowskiego.

58 a) Do $10 cm^3$ surowicy, otrzymanej według 36 b, dodajemy kilka kropel rozcieńczonego roztworu siarczanu miedzi i 10%-go ługu do alkalicznej reakcji. Fioletowo-czerwone zabarwienie wskazuje na obecność peptonu. Świeże, czyste mleko nie zawiera peptonu.

Próba alkoholowa.

59) $10 cm^3$ mleka mieszamy z $10 cm^3$ 68%-ego (obj). alkoholu. Przy zwiększonej kwasowości mleko ścina się momentalnie.

Oznaczenie kwasowości zaraz po dostarczeniu próby i następnie po kilkogodzinnem staniu mleka w temperaturze pokojowej, może służyć jako próba orientacyjna na domieszkę środków konserwujących. Kwasowość mleka normalnego wzrasta bardzo szybko, podczas gdy kwasowość mleka, zawierającego środki konserwujące, nie zmienia się zupełnie, albo w bardzo nieznacznym stopniu.

Amoniak.

60) Obecność w mleku wolnego amoniaku wskazuje na częściowy rozkład związków azotowych, albo na domieszkę wody zanieczyszczonej.

Do wykrywania amoniaku służy sposób A Trillat i Sauton'a. Do $13 cm^3$ dodajemy $10 cm^3$ 10%-go roztworu chlorku jodu, odsączamy ciała białkowe i do przezroczystego przesącza dodajemy trochę 2–3%-go mleka wapiennego. W obecności amoniaku ($10 mgr$ na 1 litr) powstaje czarny osad jodku azotu, rozpuszczalny w nadmiarze mleka wapiennego.

Oznaczanie ilości brudu.

61) Litrową flaszkę z obciętym dnem łączymy za pomocą rurki gumowej, zamykanej ściskaczem, z probówką, napełniamy mlekiem i pozostawiamy na dwie godziny. Po upływie tego czasu, zamykamy rurkę ściskaczem, odejmujemy probówkę i zawartość jej wylewamy do zlewki. Mleko ze zlewki usuwamy za pomocą dekantowania, osad przemywamy wodą, wreszcie alkoholem i eterem. Przemyty osad spłókujemy do zważonego naczynia i suszymy do stałej wagi.

Śmietanka i śmietana kwaśna.

62) Oznaczanie składowych części śmietanki odbywa się według sposobów podanych przy badaniu mleka. Ilość tłuszczu oznaczamy sposobem Gottlieb-Röse'go z tą różnicą, że śmietankę odważamy, a nie odmierzamy. Zawartość tłuszczu wynosi od 11 do 15%.

63) Śmietanę kwaśną badamy w podobny sposób, jak śmietankę, po-za tem na obecność twarogu i krochmalu, którymi śmietana bywa bardzo często fałszowana.

a) Obecność twarogu możemy rozpoznać rozmazując trochę śmietany na płytce szklanej. Dobra śmietana przedstawia masę jednolitą, w zafałszowanej twarogiem można rozpoznać drobne grudki sernika.

b) W celu wykrycia krochmalu dodajemy do śmietany trochę roztworu jodu, w obecności krochmalu śmietana zabarwia się na kolor zielonkawo-niebieski. Jeżeli krochmalu jest bardzo mało, to trochę śmietany, doskonale wymieszanej, rozmazujemy na szkiełku przedmiotowym, puszczaemy kroplę roztworu jodu i badamy pod mikroskopem. W obecności krochmalu otrzymamy na tle żółtem ciemno-niebieskie bezkształtne grudki.

Ocena mleka.

64) Przeciętny skład mleka jest następujący: Wody 87.75%. Tłuszczu 3.4%. Związków azotowych 3.5%. Cukru mlecznego 4.6%. Popiołu 0.75%.

Skład mleka podlega znacznym wahaniom zależnie od rasy, pożywienia i pory roku.

Cięż. właśc. w temp. + 15°	1.027 — 1.034
Wody	86.0% — 89.5%
Tłuszczu	2.5% — 4.5%
Części stałych	10.3% — 14.5%
Części stałych bez tłuszczu	7.8% — 10.5%

Przy ocenie mleka należy się opierać na następujących danych:

Cięż. wł. mleka nie powinien być niższy niż . . .	1.029
„ „ surowicy „ „ „ „ „ . . .	1.026
Ilość tłuszczu powinna wynosić minimum . . .	2.5%

Ilość części stałych powinna wynosić minimum . . .	10.5%
„ „ „ bez tłuszczu „ „ . . .	8.0%
Współczynnik załamania światła surowicy 1.3431—1.3442	
Punkt zamarzania	0.555°

Jako mleko świeże uważamy takie, którego kwasowość nie przekracza 6 — 7° Soxhlet'a i które wytrzymuje próbę alkoholową.

Mleko w proszku i mleko zgęszczone.

1) *Mleko w proszku.*

65) a) Zawartość wody oznaczamy za pomocą suszenia zważonej próby w temp. 100° do stałej wagi.

b) Zawartość tłuszczu oznaczamy sposobem Gottlieb-Röse'go: 1 g proszku mlecznego rozpuszczamy w 9 cm³ ciepłej wody i postępujemy według (37). Zawartość tłuszczu wynosi 25—28%.

c) Cukier mleczny. 10 g mleka w proszku rozcieńczamy niewielką ilością ciepłej wody, dodajemy nieco amoniaku, wlewamy do kolbki kalibrowanej objętości 100 cm³ i określamy cukier sposobem polarymetrycznym (44).

d) Cukier trzcinowy. 6 g proszku mlecznego, rozpuszczamy w 500 cm³ wody o temp. 85—90° i określamy w 30 cm³ sacharozę sposobem Rothenfusser'a (56).

2) *Mleko zgęszczone.*

66) Mleko zgęszczone bywa bardzo często niejednolite i dla tego, należy przed wykonaniem oznaczeń, zawartość puszek doskonale wymieszać. Do badania rozpuszczamy 40 g mleka w 100 cm³ wody i otrzymany płyn badamy jak mleko zwykłe.

S e r.

67) a) Woda. 2—3 g mieszamy z 20 g wyprażonego piasku morskiego, suszymy w ciągu godziny na kąpeli wodnej, a następnie w suszarce do stałej wagi w temp. 110—115°. Ważenia należy dokonać szybko, ponieważ wysuszony ser chciwie przyciąga wilgoć.

b) Tłuszcz. Sposób Bondzyńskiego-Ratzlaff'a.

3—5 g przeciętnej próby, ogrzewamy w kolbce z 10 cm³ HCl o c. wł. 1.125 dotąd, aż ser się rozpuści i utworzy brunatny płyn. Gdy płyn nieco ostygnie, wlewamy go do cylindra z podziałkami, popłókujemy kolbkę niewielką ilością ciepłej wody i studzimy. Kolbkę płócemy kilkakrotnie mieszaniną z 10 cm³ alkoholu, 25 cm³ eteru etylowego i 25 cm³ eteru naftowego, wlewamy do cylindra i określamy tłuszcz sposobem Gottlieb-Röse'go (37).

c) Związki azotowe określamy sposobem Kjeldahl'a (5).

d) Kwasowość. 10 g sera gotujemy kilkakrotnie z wodą, wyciągi mieszamy, sączymy i dopełniamy do 200 cm³. 100 cm³ przesącza mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenolftaleiny. 1 cm³ $\frac{N}{10}$ ługu odpowiada 0,009 g kwasu mlecznego.

e) Krochmal. Odtłuszczoną próbę sera zalewamy na szkiełku przedmiotowym roztworem jodu i badamy pod mikroskopem. Krochmal zabarwia się na kolor ciemno-niebieski.

f) Środki konserwujące i barwniki wykrywamy sposobami, podanymi przy rozbiórce mleka (54).

Przeciętny skład sera.

	Wody	Białka	Tłuszczu	Popiołu	Na 1 cz tłuszcz. przyp. nietłusz.
Śmietankowy	36.30%	18.84%	40.70%	3.10%	0.67%
Tłusty . . .	38.00%	25.35%	30.25%	4.97%	1.5—2%
Średni . . .	39.79%	29.67%	23.90%	4.73%	2.0—3.0%
Chudy . . .	46.00%	34.00%	11.60%	4.87%	wyżej 3%

M a s ł o.

68) Próba dostarczona do pracowni powinna być doskonale wymieszana, co można osiągnąć rozcierając masło tłuszczem w ogrzanym moździerzu.

1) Woda. 5 g masła odważamy w płaskiej, napełnionej wypranym pumeksem miseczce niklowej i suszymy do stałej wagi w suszarce, napełnionej gliceryną. Pierwsze ważenie wykonywamy po 1/2 godzinie, a następne co 10 minut.

2) Tłuszcz. Ilość tłuszczu możemy określić pośrednio, oznaczając ilość wody i nietłuszczów i odejmując sumę otrzymanych wyników od 100.

Sposób bezpośredni. Próbę masła, w której określiliśmy

wodę, wsypujemy do gilzy papierowej i wstawiamy ją do przyrządu wyciągowego Soxhlet'a. Miseczkę płócmy eterem i wlewamy go do gilzy. Po zestawieniu przyrządu postępujemy jak wskazano w § 6-ym.

3) Nietłuszczce. 5—10 g masła suszymy w miseczce w temp. 100°C w ciągu 6-ciu godzin, rozpuszczamy w mieszaninie alkoholu absolutnego i eteru etylowego i sączymy przez sączek, ważony, o wiadomej zawartości popiołu. Po dokładnem przemyciu eterem i wysuszeniu, sączek wraz z osadem ważymy i otrzymujemy ilość nietłuszczów (sernik + cukier mleczny + związki mineralne).

4) Związki mineralne. Sączek z nietłuszczami spalamy w miseczce platynowej, węgiel ługujemy wodą, którą wlewamy do miseczki i parujemy. Sączek wraz z węglem, po wysuszeniu, wrzucamy do miseczki i spopielamy. Przyrost wagi miseczki daje nam ilość związków mineralnych.

5) Chłor. Popiół. (po zważeniu) rozpuszczamy w wodzie i mianujemy $\frac{N}{10}$ roztworem azotanu srebra.

6) Domieszka obcych tłuszczów. Wykrywanie obcych tłuszczów w maśle należy do najtrudniejszych zadań, jest bardzo kłopotliwe i nie zawsze doprowadza do celu.

Dla oryentacji należy przedewszystkiem wykonać próbę Bischoff'a. Badane masło wkładamy do zlewki i ogrzewamy na suszarce. Masło niezafałszowane utworzy po stopieniu się dwie warstwy, dolną wodną i górną, zupełnie przezroczystą, tłuszczową.

O ile masło zawiera domieszkę margaryny, to warstwa tłuszczu będzie mętna, nieprzezroczysta. Próba ta nie jest miarodajna, ponieważ masło stare zjełczałe, tworzy również warstwę mętną.

Jeżeli powyższa próba da wyniki dodatnie, należy zbadać masło na obecność oleju sezamowego. Przedewszystkiem należy stwierdzić, czy masło nie zawiera sztucznego barwnika, zabarwiającego się od kwasu solnego na kolor czerwony.

Jeżeli masło pod wpływem kwasu nie zmieni swej barwy, postępujemy w sposób (Baudouin'a) niżej podany. Do 5 cm^3 stopionego masła dodajemy 5 cm^3 eteru naftowego, 0.1 cm^3 alkoholowego roztworu furfurołu (1 × 100) i 10 cm^3 HCl o c. wł. 1.19. W obecności oleju sezamowego, kwas solny, po skłóceniu mieszaniny, zabarwia się na kolor różowy.

W obecności barwnika próbę na olej sezamowy wykonywamy w odmienny sposób:

5 cm^3 stopionego masła rozpuszczamy w próbówce w 10 cm^3 eteru naftowego i dodajemy 2,5 cm^3 chlorku cynawego. Po dokładnem skłóceniu, gdy mieszanina stanie się równomierna, wstawiamy próbkę do wody ogrzanej do 40°. Gdy po pewnym czasie roztwór chlorku cynawego opadnie na dół, zanurzamy próbkę w wodę, ogrzaną do 80° w ten sposób, żeby tylko warstwa chlorku cynawego się ogrzewała. O ile jest domieszka oleju sezamowego, to w ciągu trzech minut wystąpi zabarwienie czerwone.

Powyższe próby mogą wskazywać na obecność margaryny albo łożu, ale nie wykazują domieszki innych tłuszczów; dla tego też prócz nich, należy określić współczynnik załamania światła, punkty topliwości i krzepnięcia, liczbę zmydlenia, Reichert-Meisla i Polenske'go.

7) Środki konserwujące wykrywamy sposobami, podanymi przy mleku (46).

8) Świeżość masła możemy poznać po smaku i zapachu, co się tyczy sposobów chemicznych, to w pierwszym rzędzie należy wziąć pod uwagę stopień kwasowości, który wykazuje nam stopień rozpadu obojętnych glicerydów, ale nie daje nam pojęcia, jak daleko posunęło się jętczenie, które nie idzie równolegle ze wzrostem kwasowości, lecz zależy od produktów utleniania gliceryny. Kwasowość określamy zwykłym sposobem (24).

9) Produkty utleniania gliceryny mają własności aldehydów (A. Schmid), które wykrywamy, opierając się na ich zachowaniu się względem meta-fenyleneodwuaminy, w następujący sposób.

a) 20 g tłuszczu zalewamy w kolbie kulistej 100 cm^3 wody i destylujemy z parą wodną. Jako odbieralnik służy nam kolbka kalibrowana pojemności 100 cm^3 , zawierająca 5 cm^3 , świeżo przygotowanego, 1%-go roztworu chlorku meta-fenyleneodwuaminy. Jeżeli tłuszcz jest zjełczały, to destylat zabarwia się na żółty lub żółto-brunatny kolor.

b) Próba Kreis'a. Jednakowe objętości stopionego tłuszczu i kwasu solnego o c. wł. 1.19 skłócamy w próbówce w ciągu minuty, dodajemy jedną objętość 1%-go eterowego roztworu floroglucyny i skłócamy ponownie. Zepsute albo bielone tłuszcze wywołują czerwone zabarwienie.

c) Oznaczenie kwasów lotnych i estrów sposobem Amthor'a. 10 g masła destylujemy z parą wodną dotąd, aż otrzymamy 500 cm^3 destylatu, który mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem. Do objętego płynu dodajemy $50 \text{ cm}^3 \frac{N}{10}$ ługu, gotujemy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny z chłodnicą zwrotną i mianujemy nadmiar ługu kwasem. Ilość kwasów lotnych i estrów wyrażamy w cm^3 zużytego $\frac{N}{10}$ ługu na 100 g tłuszczu. Ilość pierwszych wzrasta w miarę psucia się tłuszczu, ilość drugich początkowo wzrasta, następnie opada i w bardzo starym maśle liczba estrów = 0. Liczba estrów w świeżym maśle = $0-3.5 \text{ cm}^3$, w zepsutem dochodzi do 65 cm^3 .

d) Barwniki sztuczne. Sposób A. R. Leeds'a. 100 g masła rozpuszczamy w 300 cm^3 eteru naftowego (c. wł. 0.638), przemywamy w rozdzielaczu kilkakrotnie 100 cm^3 wody i pozostawiamy w lodowni w ciągu 15—20 godzin. Eter oddzielamy od wypadłej stearyny i skłócamy go z $50 \text{ cm}^3 \frac{N}{10}$ ługu. Alkaliczny płyn, do którego przeszły barwniki, oddzielamy od eteru i zakwaszamy słabo kwasem solnym. Powstały osad odsączamy, przemywamy wodą i rozpuszczamy w alkoholu. Do wykonania reakcji, bierzemy po 2—3 krople roztworu i mieszamy z jednakową objętością kwasu siarkowego, azotowego, mieszaniny tych dwóch i solnego. Zmiany barwy podane na tablicy XVI.

Ocena masła.

69) Przeciętny skład dobrego masła jest następujący: Wody—14%, tłuszczu—84.5%, sernika 0.8%, cukru mlecznego—0.5%, związków mineralnych—0.2%. Zawartość wody nie powinna przekraczać 15%.

Obecność krochmalu wskazuje na domieszkę kartofli, albo mąki.

Zwiększona ilość sernika (1.5—2%) jest dowodem złego przemycia masła, albo zafałszowania.

Domieszka środków konserwujących jest niedopuszczalna.

Masło z domieszką obcych tłuszczów należy uważać jako zafałszowane, o ile nie zaznaczono, że jest to produkt sztuczny.

Badając masło na domieszkę obcych tłuszczów, należy się opierać na następujących danych:

Punkt topliwości masła	28 — 35°
„ krzepnięcia „	19 — 26°
Współczynnik zał. światła w temp. 60°	1.445 — 1.448
Liczba jodowa	26 — 38
„ zmydlenia	219 — 233
„ Reichert-Meissl'a	24 — 34
„ Polenske'go	1.5 — 3.0

Domieszka tłuszczów, zwierzęcego i roślinnego pochodzenia, zwiększa współczynnik załamania światła. Wyjątek stanowi olej kokosowy.

Tłuszcze zwierzęce zwiększają punkt topliwości i krzepnięcia.

Tłuszcze roślinne obniżają ich.

Tłuszcze zwierzęce obniżają liczbę zmydlenia i Reichert-Meissl'a.

Tłuszcze roślinne zwiększają liczbę jodową i dają reakcję py-tosterinową.

Domieszka oleju kokosowego > 10% obniża punkt topliwości i krzepnięcia, jak również liczbę Reichert-Meissl'a, zwiększa zaś liczbę zmydlenia.

Dobre masło nie powinno mieć przykrego zapachu i smaku.

Szmalec wieprzowy.

70) Szmalec wieprzowy badamy na obecność wody, środków obciążających, konserwujących i domieszkę obcych tłuszczów.

Surogaty masła.

71) Surogaty masła badamy na zawartość wody, barwników, środków konserwujących, związków niezmydlających się i świeżość.

O l i w a.

72) Jako najdroższy olej, oliwa bywa bardzo często fałszowana tańszymi jak: sezamowym, arachidowym, rzepakowym, lnianym i makowym i w tym kierunku należy zwykle prowadzić badania. Ponieważ olej oliwkowy nie daje żadnych barwnych reakcji, do celów orjentacyjnych może służyć sposób Belliera: 5 cm³ oleju mie-

szamy z 5 cm^3 kwasu azotowego c. wł. 1.4 i 5 cm^3 nasyconego na zimno benzolowego roztworu rezorcyny w grubej probówce, zamkniętej korkiem szklanym. Mieszaninę skłócamy mocno w ciągu 5 sekund. Występujące zabarwienie wskazuje na domieszkę innych olejów, które dają następujące zabarwienia.

	C z y s t y	W m i e s z a n i n i e
Olej makowy	niebieskie, czerwono-fiolet.	niebieskie, czerwono-fiolet.
„ lniany	niebieskie	niebieskie, fioletowawe
„ bawełniany	fioletowe	czerwonawo-fioletowe
„ sezamowy	zielonkawe, fioletowe	zielone, zielono-fioletowe
„ rzepakowy	niebieskie, niebiesko-fioletowe	fioletowe, zielone
„ arachidowy	niebieskie	różowo-fioletowe

O ile powyższa próba da wyniki dodatnie, to prócz zwykłych określeń jak liczba zmydlania, jodowa i t. d. wykonywamy próby charakterystyczne dla powyższych olejów:

a) Olej sezamowy wykrywamy sposobem Baudouin'a (68.6).
 b) Olej bawełniany wykrywamy sposobem Halpern'a. 5 cm^3 oleju, 5 cm^3 alkoholu amyłowego i 5 cm^3 1%-go roztworu siarki w siarczku węgla ogrzewamy w ciągu 15 minut na kąpeli wodnej w szerokiej probówce z chłodnicą zwrotną. Czerwone zabarwienie wskazuje na obecność oleju bawełnianego.

c) Olej rzepakowy zwiększa liczbę jodową i obniża punkt krzepnięcia.

d) Olej lniany zwiększa liczbę jodową i współczynnik załamania światła.

e) Olej arachidowy nie daje się wykryć zwykłymi sposobami, ponieważ stałe chemiczne i fizyczne nie wiele się różnią od takowych oleju oliwkowego. Jedynym środkiem jest wyosobnienie kwasów arachinowego i lignocerinowego sposobem Bohrisch'a: 20 g oleju zmydlamy $250\text{ cm}^3 \frac{N}{2}$ alkoholowego ługu potasowego i pozostawiamy w ciągu 4 do 5 godzin. Jeżeli po upływie tego czasu mydło pozostanie przezroczyste, jest to dowodem, że badany olej nie zawiera większych ilości oleju arachidowego, zmętnienie przemawia za obecnością takowego. Otrzymane w powyższy sposób mydło ogrzewamy i zobjętniamy na gorąco możliwie dokładnie stężonym kwasem solnym względem fenoltaleiny, ogrzewamy w ciągu kilku minut na kąpeli wodnej i odsączamy przez lejek, ogrzewany wodą, od chlorku potasowego. Przesącz pozostawiamy w zle-

wce na noc w lodowni. Utworzone kryształy zbieramy na sączku, rozpuszczamy je w lejku, ogrzewanym gorącą wodą, w 90%-wym alkoholu, roztwór alkoholowy przelewamy po raz wtóry przez sączek i przesącz zbieramy w zlewce, którą wstawiamy na kilka godzin do lodowni. Powstały śnieżno-biały osad, zbieramy na sączku i odciągamy nadmiar alkoholu za pomocą pompki wodnej. Osad wrzucamy do zlewki, zalewamy 20 — 30-ma cm^3 wody i dodajemy 20—30 kropeł HCl. Wydzielony kwas arachinowy wlewamy razem z płynem do rozdzielacza i wyklócamy eterem. Po oddzieleniu warstwy wodnej, eter przemywamy wodą, sączymy przez suchy sączek do zlewki i parujemy eter. Pozostałość krystalizujemy z 50 cm^3 alkoholu i określamy punkt topl. który wynosi 77°C.

M i ę s o.

73) Badanie mięsa może się odbywać w następujących kierunkach:

I. Oznaczenie poszczególnych składowych części mięsa w celu określenia wartości odżywczej.

II. Stwierdzenie pochodzenia mięsa (konina).

III. Badanie na obecność obcych domieszek.

IV. Wykrywanie produktów rozkładowych.

I. Oznaczanie poszczególnych składowych części mięsa.

W celu otrzymania dokładnej przeciętnej próby, krajemy mięso na kawałki wielkości palca i przepuszczamy kilkakrotnie przez maszynkę.

a) Woda. 500 g w powyższy sposób przygotowanego mięsa suszymy w temp. 40—50° w suszarce, ogrzewanej parą wodną, wyjmujemy z niej, pozostawiamy w ciągu 2—3 godzin w pokojowej temperaturze i ważymy. W ten sposób podsuszone mięso służy nam do dalszych oznaczeń. Do oznaczenia wody odważamy w naczyniu z doszlifowanym korkiem 5 do 10 g, suszymy do stałej wagi w temp. 105—110° i ważymy.

b) Azot ogólny. O ile mięso nie zawiera saletry, to azot ogólny oznaczamy sposobem Kjeldahl'a (5).

W obecności saletry postępujemy według M. Jodlbauer'a w poniższy sposób. 1 g mięsa mieszamy z 2—3 g palonego gipsu, wsypujemy do kolby Kjeldahl'a i, chłodząc, zalewamy mieszaniną

fenolu i kwasu siarkowego (40 g fenolu 1 l. H_2SO_4). Po 5 minutach dodajemy małymi porcjami 2 — 3 g przemytego wodą pyłku cynkowego, chłodząc stale naczynie, 2 krople rtęci i postępujemy dalej w sposób znany.

c) **Białko właściwe.** Sposób Barnstein'a. 1 — 2 g drobno posiekanego, wysuszonego mięsa, gotujemy w zlewce z 50 cm^3 wody, dodajemy 25 cm^3 roztworu siarczanu miedzi (60 g na 1 l.) i 25 cm^3 1.25%-go ługu sodowego. Po odstaniu się, płyn zlewamy, osad przemywamy za pomocą dekantacji, zbieramy go na sączku i przemywamy ciepłą wodą dotąd, aż zginie reakcja na miedź (z żelazo-cyankiem potasowym). Osad wraz z sączkiem wrzucamy do kolby Kjeldahl'a i postępujemy jak zwykle.

d) **Białko przyswajalne.** 2 g mięsa zalewamy 490 cm^3 wody, dodajemy 1 g pepsyny, 10 cm^3 10%-go kwasu solnego i 3—4 g chloroformu. Zlewkę pokrywamy płytką szklaną i wstawiamy na 48 godzin do cieplarki o t° 37—40° (po 24 godzinach dolewamy 10 cm^3 kwasu solnego). Osad zbieramy na sączku, przemywamy go wodą, alkoholem, eterem i określamy w nim azot sposobem Kjeldahl'a.

e) **Albumozy.** Sposób Bömera. 5 g mięsa gotujemy w wodzie z kilkoma kroplami kwasu azotowego, osad sączymy, przemywamy wodą i przesącz dopełniamy do 100 cm^3 . 20 cm^3 przesącza parujemy na kąpeli wodnej do objętości 5 cm^3 , zakwaszamy 1 cm^3 kwasu siarkowego, (1 × 5), nasycamy sproszkowanym siarczanem cynkowym i płyn pozostawiamy na noc. Wydzielone albumozy sączymy, przemywamy nasyconym na zimno roztworem siarczanu cynkowego i określamy w osadzie azot sposobem Kjeldahl'a.

f) **Tłuszcz (wyciąg eterowy).** 5 — 10 g podsuszonego, rozdrobnionego mięsa, mieszamy z 25 g piasku morskiego, wysypujemy do gilzy papierowej i suszymy całość w ciągu 2 — 3 godzin w suszarce, ogrzewanej wodą, w temp. 95—100°. Wysuszoną próbę wkładamy do przyrządu wyciągowego Soxhleta i postępujemy według § 6.

g) **Popiół.** 5—10 g podsuszonego mięsa odważamy w platynowej miseczce, którą umieszczamy w otworze, wyciętym w płytce asbestowej, ustawionej pochyło na trójnogu. Miseczkę ogrzewamy stopniowo palnikiem z nasadą grzybowatą do zupełnego zwęglenia mięsa. Węgiel ługujemy wodą i sączymy, sączek wraz z wę-

głem spopieliamy w miseczce, wlewamy do niej przesącz od węgla i parujemy po dodaniu niewielkiej ilości węgla amonowego do sucha. Suchą pozostałość prażymy lekko i ważymy.

h) Ciała wyciągowe. 50 g mięsa, bez tłuszczu, drobno posiekanego, ługujemy kilkakrotnie zimną wodą, sączymy i przesącz dopełniamy do litra. 100—200 cm^3 przesącza parujemy w miseczce platynowej, suszymy do stałej wagi w temp. 100° i ważymy, następnie spopieliamy zawartość miseczki i ważymy po raz wtóry. Różnica między ogólną ilością suchej pozostałości i ilością popiołu, daje nam zawartość ciał wyciągowych.

i) Tkanka łączna. Pozostałość po ługowaniu zimną wodą gotujemy w ciągu dłuższego czasu z kilkakrotnie zmienianą wodą, sączymy i przesącz dopełniamy do 1 litra. W części przesącza określamy azot sposobem Kjeldahl'a i mnożąc otrzymaną ilość przez 5.55, znajdujemy zawartość tkanki łącznej.

k) Włókna mięśniowe. Pozostałość po gotowaniu zbieramy na zważonym sączku, przemywamy alkoholem, eterem, suszymy i ważymy. Po zważeniu osad spopieliamy, ważymy i otrzymaną ilość odejmujemy od wagi zawartości sączka.

II. Stwierdzanie pochodzenia mięsa.

74) Badając przetwory z mięsa i wyroby masarskie, należy przede wszystkim zwrócić uwagę na możliwość domieszki mięsa końskiego, które, jako znacznie tańsze, bardzo często bywa używane do fałszowania, wyżej wymienionych, produktów. Obecność mięsa końskiego możemy stwierdzić na drodze chemicznej, oznaczając glikogen i fizyczne i chemiczne własności tłuszczu. Sposób pierwszy może być stosowany tylko przy badaniu produktów nie wędzonych i nie zawierających saletry. Mięso wołowe, wieprzowe i cielęce zawiera mało glikogenu. (0.03 — 0.54%), mięso końskie od 0.67 do 1.63%. Glikogen z mięsa końskiego jest bardzo trwały, podczas gdy glikogen z mięsa innych zwierząt rozkłada się bardzo szybko.

a) Oznaczenie glikogenu. Sposób Mayrhofer-Polenske'go. 50 g mięsa (bez tłuszczu) zalewamy w zlewce 150 cm^3 8%-go alkoholowego ługu potasowego, przykrywamy zlewkę szkiełkiem zegarkowym i ogrzewamy na kąpieli wodnej dotąd, aż wszystko mięso się rozpuści. Do gorącego płynu dodajemy 100 cm^3 50%-go

alkoholu i, po ostygnięciu, odsączamy surowy glikogen przez płytke Witt'a. Osad przemywamy początkowo 30 cm^3 ciepłego 50%-go alkoholu, następnie zimnym 90-ym alkoholem dotąd, aż kwas solny przestanie wywoływać zmętnienie. Przemity osad przenosimy do kolbki kalibrowanej objętości 110 cm^3 , dolewamy 50 cm^3 N tugu potasowego i ogrzewamy na kąpeli wodnej dotąd, aż glikogen się rozpuści. Po ostudzeniu, płyn zakwaszamy stężonym kwasem octowym, dopełniamy wodą do 110 cm^3 i sączymy. W 100 cm^3 przesącza strącamy glikogen 150 cm^3 alkoholu absolutnego, sączymy po 12 godzinach przez zważony sączek, albo tygielek Gooch'a, przemywamy 70% wym alkoholem, następnie absolutnym, eterem, suszymy i ważymy. Po spopieleniu odejmujemy ilość popiołu i mnożąc różnicę przez 2.2 otrzymujemy zawartość glikogenu w odsetkach.

Jeżeli badany produkt zawierał jednocześnie i krochmal, to znajduje on się w osadzie razem z glikogenem. W celu oddzielenia glikogenu od krochmalu, rozpuszczamy 0.3 — 0.5 g otrzymanego w powyższy sposób glikogenu w 30 cm^3 wody i dodajemy 11 g sproszkowanego siarczanu amonowego, który strąca tylko krochmal. Krochmal zbieramy na zważonym sączku, przemywamy go roztworem siarczanu amonowego (11 g w 30 cm^3 H_2O), następnie 50%-wym alkoholem do zniknięcia odczynu na kwas siarkowy, suszymy początkowo w temp. 40° następnie w temp. 100° i ważymy.

b) Badanie tłuszczu. Jeżeli badany produkt zawiera dużo tłuszczu, to wytapiamy go w temp. 100°C, jeżeli zaś mało, to wygotowujemy tłuszcz z 50 — 100 g próby. W otrzymanym jedynym albo drugim sposobem tłuszczu, oznaczamy współczynnik załamania światła (23). W reszcie otrzymanego tłuszczu oznaczamy liczbę jodową (29). Zwiększona liczba jodowa (> 70) i zwiększony współczynnik załamania światła wskazuje na obecność mięsa końskiego.

III. Wykrywanie obcych domieszek.

74) a) Sól kuchenna. Służy do utrwalania mięsa, ale ponieważ jest bardzo słabym środkiem konserwującym, musi być dodawana do mięsa w takiej ilości, żeby warstwy wewnętrzne zawierały minimum 6% chlorku sodu.

Do oznaczenia ilości soli rozcieramy 2 g mięsa z wolnym od chloru piaskiem morskim, spłókujemy otrzymaną masę do kolbki kalibrowanej objętości 100 cm³, dopełniamy do kreski i ogrzewamy w ciągu 10 minut we wrzącej wodzie. Po ostudzeniu i wymieszaniu, płyn sączymy przez suchy sączek i w 25 cm³ oznaczamy chlor za pomocą mianowania $\frac{N}{10}$ roztworem azotanu srebra. O ileby oddziaływanie przygotowanego w powyższy sposób płynu było słabo kwaśne, to zobojętniamy go chemicznie czystym roztworem wodorotlenku sodu w obecności lakmusu.

b) Saletra. Obecność saletry stwierdzamy roztworem dwufenyloaminy w wyciągu wodnym z mięsa.

Do ilościowego oznaczenia służy sposób J. Königa.

50 g mięsa gotujemy z kilkakrotnie zmienianą wodą, wyciągi mieszamy i parujemy z mlekiem wapiennym do objętości 30—50 cm³. Mętny płyn sączymy do kolby pojemności 400—500 cm³ i sączek przemywamy wodą. Do przezroczystego płynu dodajemy 18—20 g KOH, 75 cm³ alkoholu, po 8—10 g pyłku cynkowego i żelaznego i łączymy kolbę z chłodnicą. Jako odbieralnik może służyć rurka Peligot'a albo Volhard'a, które napełniamy 10 cm³ N—H₂SO₄ i zanurzamy w zimnej wodzie. Po 2—4 godzinach, gdy wodór przestał się wydzielać, ogrzewamy kolbę małym płomieniem w ten sposób, żeby w ciągu 1½—2 godzin przedestyloowało około 200 cm³ płynu. Nadmiar kwasu mianujemy ługiem w obecności czerwieni kongo. 1 cm³ N—H₂SO₄ odpowiada 0.1012 HNO₃.

c) Kwas borowy wykrywamy jak w mleku (47).

d) Formalina. Sposób C. Arnolda i C. Mentzel'a. 5 g mięsa skłócamy z 10 cm³ gorącej wody, wyciskamy płyn i sączymy go. W 3—5 cm³ przesącza rozpuszczamy kawałek chlorku fenylohydrazyny wielkości grochu, dodajemy 2—4 kropel 5—10% roztworu nitroprusydku sodu i 8—12 kropel 10%-go ługu sodowego. W obecności formaliny występuje niebieskie zabarwienie.

e) Kwas siarkawy, siarczyny i podsiarczyny. W kolbce objętości 100 cm³ mieszamy 30 g drobno posiekanego mięsa z 5 cm³ 25% kwasu fosforowego i zamykamy korkiem, do którego przymocowano pasek bibuły nasyconej roztworem krochmalu z jodkiem potasu. Jeżeli w ciągu 10 minut nie wystąpi niebieskie zabarwienie, to kolbkę wstawiamy na 10 minut do ciepłej wody, brak zabarwienia po ogrzaniu i ½-godzinnym staniu jest

dowodem nieobecności kwasu siarkawego, siarczynów i podsiarczynów.

f) Kwas fluorowodorowy i fluorki. 25 g, drobno posiekanego, mięsa mieszamy z mlekiem wapiennym, parujemy i spopieliamy w miseczce platynowej. Do miseczki wlewamy 1 cm^3 kwasu siarkowego stężonego i natychmiast pokrywamy szkiełkiem zegarkowym, powleczonem warstwą wosku, na której wyryto jakikolwiek napis. Całość stawiamy na płytce asbestowej i ogrzewamy. Aby zabezpieczyć wosk od topienia, na szkiełko kładziemy kawałek lodu. Zmatowanie szkła w miejscach, nie pokrytych woskiem, dowodzi obecności kwasu fluorowodorowego albo jego soli.

g) Kwas salicylowy i salicylany. 50 g mięsa, drobno posiekanego, mieszamy z 50 cm^3 2%-go roztworu węglanu sodowego i ogrzewamy w zlewce, pokrytej szkiełkiem zegarkowym, w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny. Ciepłą masę wyciskamy przez gazę, do płynu mętnego dodajemy 5 g chlorku sodu, rozcieńczonego kwasu siarkowego do słabo kwaśnej reakcji i ogrzewamy do wrzenia. Po ostudzeniu płynu, sączymy go do rozdzielacza i wyklócamy 50 cm^3 mieszaną z równych objętości eterów etylowego i naftowego. Warstwę eterową przemywamy dwukrotnie 5 cm^3 wody, eter parujemy, a pozostałość rozpuszczamy w niewielkiej ilości wody i dodajemy kilka kropel 0.05%-go roztworu chlorku żelazowego. Fioletowe zabarwienie wskazuje na obecność kwasu salicylowego.

h) Kwas benzoesowy. 50 g mięsa, drobno posiekanego, ługujemy 100 cm^3 alkoholu, zakwaszonego kwasem siarkowym i sączymy. Przesącz zubożętniamy, parujemy alkohol na kąpeli wodnej, dopełniamy płyn do 50 cm^3 , dodajemy 5 g. chlorku sodowego, zakwaszamy kwasem siarkowym i wyklócamy eterem. Pozostałość, po wyparowaniu eteru, stapiamy z 2 g KOH w tygielku srebrnym, rozpuszczamy masę stopioną w wodzie, zakwaszamy kwasem siarkowym i wyklócamy eterem. Pozostałość, po wyparowaniu eteru badamy na kwas salicylowy. Stapianie nie powinno trwać zbyt długo, ponieważ tworzący się kwas salicylowy może się rozłożyć.

Barwniki sztuczne.

75) 50 g, drobno posiekanego, mięsa ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny ze 100 cm^3 roztworu salicylanu sodu

(5 g salicylanu sodu, 50 cm^3 H_2O i 50 g gliceryny). Po ostudzeniu, mieszaninę wyciskamy przez płótno i sącymy. O ile przesącz będzie zabarwiony na kolor żółtawy, to mięso nie zawiera barwników, w przeciwnym razie postępujemy w następujący sposób. Do $\frac{1}{8}$ przesącza dodajemy kilka kropel roztworu ałunu, mały nadmiar amoniaku i pozostawiamy mieszaninę w ciągu paru godzin. O ile się utworzy czerwony osad, to mięso było barwione karminem. Do reszty przesącza dodajemy 10 cm^3 10%-go roztworu kwaśnego siarczanu potasowego, wrzucamy kawałek odtłuszczonej wełny, dodajemy kilka kropel kwasu octowego i ogrzewamy w ciągu dłuższego czasu na kąpieli wodnej. W obecności barwników, pochodzenia smołowego, wełna zabarwi się na czerwono i nie traci swego zabarwienia od przemywania wodą.

IV. Wykrywanie produktów rozkładowych.

76) Oddziaływanie mięsa świeżego jest zwykle kwaśne, które, w miarę postępującego rozkładu, przechodzi w alkaliczne, zależne od amoniaku, wytwarzającego się ze związków azotowych. Po za amoniakiem w mięsie zepsutem występują: siarkowodór, aminy, oksykwas, ptomainy, indol, skatol i t. d. i w tym właśnie kierunku należy badać podejrzany produkt. Próba na amoniak według W. Ebera może służyć do celów orientacyjnych.

A m o n i a k. Do cylinderka, zamykanego korkiem gumowym, przez środek którego przechodzi bagietka, wlewamy 1 cm^3 mieszaniny, składającej się z 1 cz. 25%-go HCl, 3 cz. 96%-go alkoholu i 1 cz. eteru. Do bagietki przymocowujemy kawałek badanego mięsa i zamykamy cylinderek korkiem. W obecności amoniaku powstaje chlorek amonowy, tworzący białawą mgłę, widoczną wyraźnie, zwłaszcza na tle czarnem. O ile próba na amoniak da wyniki dodatnie, to postępujemy dalej według sposobu Baumann - Hoppe-Seyler'a.

500 do 600 g, drobno posiekanego, mięsa zalewamy litrem wody i destylujemy z parą wodną dotąd, aż otrzymamy około 300 cm^3 destylatu.

Destylat alkalizujemy ługiem sodowym i destylujemy. Do części destylatu dodajemy kwasu azotowego, zawierającego niewiele kwasu azotowego, czerwone zabarwienie wskazuje na obecność indolu.

Do drugiej porcji dodajemy stężonego kwasu solnego i ogrzewamy; w obecności skatolu wystąpi fioletowe zabarwienie.

Trzecią wreszcie próbę badamy na obecność fenolu odczynnikiem Millona, z którym fenol pod wpływem ogrzewania zabarwia się na kolor czerwony.

Pozostałość od pierwszej destylacji sączymy, stężamy przesącz na kąpieli wodnej, zakwaszamy kwasem siarkowym i wyklócamy kilkakrotnie eterem. Eter parujemy, a pozostałość badamy na obecność aromatycznych oksykwasów. Kwasy hydroparakumarowy i paraoksyfenylooctowy, słabo ogrzewane z odczynnikiem Millona, zabarwiają się na kolor czerwony. Do powyższej próby należy brać mięso z warstw głębszych.

Wyroby masarskie.

77) Krochmal. Plasterek kiełbasy, świeżo odkrojony, polewamy roztworem jodu w jodku potasu; w obecności krochmalu tworzą się ciemne plamy. Jeżeli krochmalu jest niewiele, to należy wygotować około 10 g badanego produktu, zlać płyn z osadu i po ostudzeniu dodać roztworu jodu.

Ilość krochmalu oznaczamy sposobem G. Baumerta. 10 g, drobno posiekanego, produktu odtłuszczamy mieszaniną alkoholowo-eterową. Odtłuszczoną masę zwilżamy kilkoma cm^3 wody i chłodząc, rozcieramy z 10 cm^3 stężonego kwasu solnego (c. wł. 1.19). Po 10 minutach, gdy masa staje się płynną, dodajemy, chłodząc, w nadmiarze 20% ługu sodowego, zlewamy do kolbki kalibrowanej, objętości 100 cm^3 , dopełniamy do kreski i, po odstaniu się, sączymy przez sączek fałdowany. Do 25 cm^3 przesącza dodajemy 1 g asbestu i 50–60 cm^3 alkoholu (94–96%). Gdy płyn nad osadem się rozjaśni, sączymy za pomocą pompki przez tygielek Goocha, przemywamy alkoholem zakwaszonym HCl, następnie 80%-wym, pod koniec absolutnym, suszymy i ważymy. Po zważeniu spopielamy zawartość tygielka i ważymy po raz wtóry. Różnica odpowiada zawartości krochmalu we wziętej do badania ilości.

Barwniki sztuczne wykrywamy sposobem, podanym przy badaniu mięsa (75).

W celu stwierdzenia stopnia zepsucia należy przekrajać kiełbasę wzdłuż i określić zapach, kolor i wygląd zewnętrzny. Produkty zepsute są maziste, masa jest mniej spoiста, tłuszcz ma ko-

lor żółtawy, albo zielonkawy, a zapach kwaśny, albo gnilny. O ile przy powyższej przedwstępnej próbie, produkt okaże się podejrzany, należy zbadać na obecność amoniaku, siarkowodoru i innych ciał rozkładowych według wyżej (76) podanych sposobów.

Ocena mięsa i przetworów z niego.

78) Świeże mięso ma oddziaływanie słabo kwaśne i kolor żywy, czerwony. Przy badaniu mikroskopowym cienkich skrawków, widać wyraźnie poprzeczne i podłużne prążki.

Mięso zepsute ma kolor szaro-zielony albo zielonkawo-fioletowy, jest mniej spoiste, ma przykry zapach i daje odczyn na amoniak. Prążki poprzeczne w zepsutem mięsie zanikają.

Domieszka środków konserwujących, za wyjątkiem soli i niewielkiej ilości saletry, jest niedopuszczalna, jak również obecność barwników sztucznych.

Obecność mięsa końskiego należy uważać za stwierdzoną tylko wtedy, jeżeli ilość glikogenu wynosić będzie minimum 1%, refrakcja tłuszczu w temp. 40°—51.5 i liczba jodowa 70. O ile wyniki są niepewne, należy wykonać próbę biologiczną.

Wyroby masarskie nie powinny być barwione, zawierać środków konserwujących i być zepsute.

Zawartość krochmalu nie powinna być wyższa niż 2%. Ilość wody w kielbasach świeżych nie powinna przekraczać 70%, a w innych 50%.

Ekstrakty mięsne i przyprawy.

79) Ekstrakty mięsne są to wyciągi wodne uwolnione od białka, stężone pod zmniejszonym ciśnieniem. Tego rodzaju przetwory zawierają ciała wyciągowe i mineralne z mięsa, ślady białka i tłuszczu. Przyprawy zawierają, prócz składowych części ekstraktów, wyciągi z roślin i sól.

W ekstraktach określamy wodę, azot ogólny, albumozy, tłuszcz i popiół sposobami podanymi przy mięsie (73).

Ocena ekstraktów mięsnych.

80) Ekstrakty mięsne nie powinny zawierać ścinającego się białka, a tłuszczu (wyciągu eterowego) najwyżej 1.5%.

Zawartość wody nie powinna przekraczać 21%.

Zawartość azotu wynosi 8,5—9,5%.

Ilość popiołu od 15—25%, składa się przeważnie z fosforanów.

Ekstrakty mięsne nie powinny zawierać środków konserwujących i być zepsute.

Konserwy z ryb i raków.

81) O ile chodzi o wartość odżywczą, to w przeciętnej próbie określamy poszczególne składowe części według sposobów podanych przy mięsie (73). W celu otrzymania przeciętnej próby usuwamy głowy, ości, pletwy, ogony, a u raków skorupy, rozdrabniamy i mieszamy z płynem, w którym się konserwa znajdowała. Dobrze roztarta, jednolita masa służy nam do poszczególnych oznaczeń. W większości wypadków badanie konserw ogranicza się do stwierdzenia dobroci i zbadania na obecność środków konserwujących i metali.

Zewnętrzny wygląd puszek daje już do pewnego stopnia pojęcie o stanie konserwy. Dno puszek, zawierających konserwy zepsute, bywa zwykle wydęte. Zepsuty produkt można poznać po zapachu i za pomocą próby amoniakowej (76). Ciemne zabarwienie konserw może pochodzić od metali: cyny, ołowiu, żelaza i miedzi.

Kawior bada się zwykle na obecność środków konserwujących (kwas borowy, urotropinę i formalinę) i świeżość. Dobry kawior nie powinien mieć zapachu stęchłego, spleśniałego, kwaśnego, albo zjełczałego. Zawartość soli wynosi 5 do 15%. Ilość wolnych kwasów tłuszczowych, otrzymanych za pomocą ługowania eterem naftowym, wynosi najwyżej 0,6% w obliczeniu na kwas olejowy. Ziarna dobrego kawioru są elastyczne, zupełnie kuliste, nie pomarszczone, przejrzyste i nie maziste. Kawior często fałszują sagiem i olejami.

Ż e l a t y n a.

82) a) Punkt topliwości 10%-ej galarety. 10 g żelatyny rozpuszczamy w wodzie i dopełniamy do 100 cm³. Po skłóceniu, wlewamy część płynu do próbówki, zanurzamy w galarecie termometr i chłodzimy. Przygotowaną w ten sposób próbówkę zanurzamy

w wodzie ogrzanej do 19° , znajdującej się w zlewce. Zlewkę ogrzewamy stopniowo i notujemy tą temperaturę, w której próbówka odpadnie od termometru.

b) Kwas siarkawy wykrywamy sposobem, podanym przy mięsie (74 e).

Ilościowo oznaczamy kwas siarkawy w następujący sposób: 5 g żelatyny zalewamy w kolbie 200 cm^3 wody, zakwaszamy 25%-wym kwasem fosforowym i destylujemy, przepuszczając stale przez płyn prąd bezwodnika kwasu węglowego. Destylat zbieramy w szczelnie połączonej z chłodnicą, rurce Peligot'a, napełnionej 50 cm^3 roztworu jodu (5 g J, 75 g KJ i 1000 wody). Gdy odpędzimy połowę płynu, przerywamy destylację i zawartość rurki Peligot'a wylewamy do zlewki. Rurkę płóczmy, zlewamy wodę do zlewki, zakwaszamy płyn kwasem solnym i ogrzewamy w ciągu kilku minut. We wrzącym płynie strącamy kwas siarkowy chlorkiem barowym, siarczan barowy sączymy, przemywamy, spopielamy i ważymy.

Otrzymana ilość $\text{BaSO}_4 \times 0.2735 = g\text{ SO}_2$ w 5g żelatyny.

c) Arsen. Żelatynę utleniaemy mieszaniną $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ i określamy arsen sposobem Marsch'a.

Ocena żelatyny.

Żelatyna powinna być przezroczysta, bez smaku i zapachu.

Punkt topliwości galarety 1 : 10 wynosi $31\text{--}33^{\circ}\text{ C}$.

Zawartość SO_2 nie powinna przekraczać 0,01 do 0,015%.

Zawartość popiołu „ „ 0,2%.

Domieszka ciężkich metali i szkodliwych barwników jest niedopuszczalna.

Mąka i kasza.

83) Przy badaniu mąki chodzi głównie o stwierdzenie obcych domieszek, wilgoci, popiołu i świeżości.

a) Badanie na obecność ziarn chwastów. Sposób Vogel'a. 2 g mąki zalewamy 10 cm^3 70%-go alkoholu, zawierającego 5% kwasu solnego, skłócamy i słabo ogrzewamy. O ile mąka jest czysta, to alkohol pozostanie bezbarwny, obce domieszki zabarwiają go mniej, lub więcej:

K o l o

Czysta mąka pszenna i żytnia . . .	bezbarwny.
Dużo otrąb, albo domieszka mąki owsianej	słomkowo-żółty.
Kąkolnica	pomarańczowo-żółty.
Wyka	różowy.
Sporysz	krwisty.
Pszenic	zielony, niebieskawo-zielony.

b) **Badanie na sporysz.** Sposób Hilgera. 10 g mąki zalewamy 20 g eteru etylowego i 10 kroplami 20%-go kwasu siarkowego. Po 5—6 godzinach sącymy i osad przemywamy eterem dotąd, aż otrzymamy 20 cm³ przesącza. Przesącz skłócamy z 10—15 kroplami, nasyconego na zimno, roztworu dwuwęglanu sodu. W obecności sporyszu warstwa wodna zabarwi się na kolor czerwono-fioletowy.

c) **Mąka drzewna.** Sposób Le Roy. Mąkę zwilżamy alkoholem zakwaszonym kwasem fosforowym i następnie słabo ogrzewamy z roztworem floroglucyny w kwasie solnym. Mąka drzewna zabarwia się na kolor karminowy.

d) **Pasorzyty.** Łyżkę mąki rozsypujemy na papierze cienką warstwą, którą przyciskamy płytką szklaną. Po odjęciu płytki otrzymujemy zupełnie gładką powierzchnię, na której, o ile mąka zawiera pasorzyty, potworzą się małe wzniesienia w rodzaju kopców krecich. Obliczając ilość wzniesień na pewnej określonej powierzchni, możemy w przybliżeniu ocenić stopień zanieczyszczenia mąki.

e) **Ałun.** Trzecią część próbówki napełniamy mąką, zwilżamy ją wodą i dodajemy 1%-go alkoholowego roztworu hematoksyliny. W obecności ałunu wystąpi czerwono-fioletowe zabarwienie.

f) **Woda.** 5—10 g mąki suszymy początkowo w ciągu godziny w temp. 40—50°, a następnie do stałej wagi w temp. 100—105°.

g) **Popiół.** 2—3g mąki spielamy jak zwykle (4.b), ważymy i popiół badamy na obecność piasku i metali (miedź, cynk).

h) **Kwasowość.** 10 g mąki zalewamy w zlewce 100 cm³ wody, przykrywamy szkiełkiem zegarkowym i ogrzewamy w ciągu 1/2 godziny na kąpeli wodnej. Ciepłą mieszaninę mianujemy

$\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny do stałego zabarwienia. Kwasowość wyrażamy w ilości zużytych cm^3 N ługu na 100 g mąki.

i) Mąka, zepsuta, albo przygotowana z wyrośniętego zboża, wydziela podczas ogrzewania z wodą albo ługiem potasowym przykry zapach, który bardzo wyraźnie występuje przy zastosowaniu próby Gawalowskiego. W szerokiej probówce mieszamy 1 g mąki z 4—5 cm^3 stężonego ługu potasowego. Gdy mąka napęcznieje, ogrzewamy słabo (najwyżej do 30°) i dodajemy niewiele kwasu siarkowego, rozcieńczonego 1 × 2. Mąka zepsuta posiada nieprzyjemny zapach zepsutego jajka, mąka dobra — zapach kłajstru.

Ocena mąki.

Mąka dobra nie powinna mieć stęchłego zapachu.

Mąka świeża nie posiada żadnego charakterystycznego smaku. Smak zjełczały, gorzkawy, słodkawy, albo kwaskowaty wskazuje na rozkład mąki.

Kwasowość mąki nie powinna przekraczać 5 stopni.

Próba Vogel'a daje w niezepsutej mące, jak również w mące, niezawierającej nasion chwastów, tylko słabo-żółtawe zabarwienie.

Ilość popiołu nie przekracza 0,5—1% w mące pszennej i 1—2% w mące żytniej, a zawartość wilgoci 10—15%.

Pieczyno.

Badanie fizyczne.

84) a) Ciężar właściwy chleba porowatego. Zkromki chleba, grubości 5 cm^3 , wycinamy za pomocą świdra do korków cylinder, obliczamy jego objętość według wzoru $\pi \cdot r^2 \cdot h$ i ważymy. Dzieląc wagę cylindra przez objętość, otrzymujemy ciężar właściwy.

b) Ciężar właściwy chleba bez porów. Kawalek świeżego chleba wygniatamy doskonale, wycinamy cylinder albo sześcián, ważymy go i obliczamy ciężar właściwy jak wyżej.

Objętość porów, t. j. objętość powietrza, zawartego w 100 cm^3 chleba, obliczamy według następującego wzoru:

$$P_0 = \frac{(C_1 - C) 100}{C_1}$$

P_0	objętość porów.
C	ciężar własc. chleba porowatego.
C_1	ciężar własc. chleba bez porów.

c) Wchłanianie wody. Kawałek chleba grubości 1 *cm*, 3 *cm* wysokości i 25 *cm* szerokości trzymamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny w wodzie, ogrzanej do 37° i, gdy woda ocieknie, ważymy.

Badanie chemiczne.

a) Woda. Odważoną ilość chleba (5—10 *g*) suszymy początkowo w temp. 40—50°, następnie proszkujemy i suszymy do stałej wagi.

b) Kwasowość. 50 *g* chleba mieszamy z 200 *cm*³ wody i mianujemy $\frac{N}{4}$ ługiem w obecności fenoltaleiny. Kwasowość wyrażamy w ilości zużytych *cm*³ ługu *N* na 100 *g* chleba.

c) Popiół oznaczamy jak w mące.

d) Mąka kartoflana. Sposób Rõzsényi, oparty na tej podstawie, że popiół z żyta i pszenicy oddziałują obojętnie albo słabo-kwaśno, a popiół z kartofli jest bardzo alkaliczny (28—30 *cm* *N* ługu na 100 *g* suchej substancji). 10—15 *g* wysuszonego chleba mieszamy z 0,1—0,2 *g* tlenku magnezu o wiadomej alkaliczności, spopiemy i rozpuszczamy popiół na gorąco w nadmiarze $\frac{N}{10}$ HCl. Nadmiar kwasu mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny. Od ilości zużytego kwasu odejmujemy ilość kwasu, potrzebną do zneutralizowania odważonej ilości tlenku magnezu i różnicę dzielimy przez 3, t. j. przeciętną ilość kwasu, potrzebną do zneutralizowania popiołu, otrzymanego z jednego *g* suchej substancji kartofli.

85) Badanie mączek dla dzieci, preparatów dietetycznych i t. p. odbywa się w ten sam sposób, jak badanie mąki i chleba, a prócz tego oznacza się ilość węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie w następujący sposób: 10—25 *g* preparatu, jeżeli zachodzi potrzeba, odtłuszczonego, zalewamy w kolbce, pojemności 500 *cm*³, 250 *cm*³ wody i pozostawiamy w ciągu godziny, skłócając od czasu do czasu. Po dopełnieniu do znaczka, sączymy płyn,

najlepiej przez sączek z asbestu, gotujemy 50–100 cm^3 płynu w celu strącenia albuminy, sączymy, parujemy w miseczce platynowej, suszymy w temp. 100–150°, ważymy, spopielamy i ważymy po raz wtóry.

Ocena pieczywa.

Zawartość wody nie powinna przekraczać 40–45% i wynosi przeciętnie:

w bułkach	28.6%
w chlebie pszennym	35.6%
w chlebie żytnim	42.6%

Kwasowość waha się w granicach 4–15 cm^3 *N* ługu.

Ciężar właściwy chleba z porami 0.479–0.690.

” ” ” bez porów 1.37–1.42.

Objętość porów w stosunku do objętości chleba 55–70%.

Zawartość popiołu w chlebie pszennym — przeciętnie 1.2%.

” ” ” żytnim ” 1.5%.

Po za tem pieczywo nie powinno zawierać soli miedzi, cynku i glinu, dodawanych często w celu zwiększenia wypiekalności.

Przetwory z ciasta (makarony, kluski i t. p.).

86) a) Zawartość wody i popiołu oznaczamy zwykłymi sposobami.

b) Kwas fosforowy ogólny. 10 *g* przeciętnej próby mieszamy z 10 *g* węgla sodowego i 8 *g* saletry i spalamy w tygielku platynowym, węgiel ługujemy wodą i spopielamy. Do popiołu dodajemy 20 cm^3 wody, neutralizujemy kwasem azotowym, zlewamy do zlewki, w której znajduje się woda od ługowania, ogrzewamy na kąpeli wodnej, dodajemy 25 cm^3 HNO_3 i strącamy kwas fosforowy molibdenianem amonowym. Po przemyciu osadu, rozpuszczamy go w amoniaku i strącamy kwas fosforowy jako fosforan amono-magnezowy.

c) Azotowe związki określamy sposobem Kjeldahla (5).

d) Kwas lecytyno-fosforowy, sposób Junckena c' a. 5 *g*, sproszkowanej i przesianej, próby wsypujemy do gilzy, którą zatykamy watą i wyciągamy alkoholem absolutnym w aparacie, przedstawionym na rysunku 5. Po 12-godzinnem wyciąga-

niu, odpędzamy alkohol, a pozostałość zmydlamy 5 cm^3 20%-go roztworu alkoholowego KOH. Otrzymane mydło parujemy, suszymy, spielamy i oznaczamy kwas fosforowy jak wyżej (b).

e) Tłuszcz (wyciąg eterowy). 20 g próby wyciągamy w ciągu 6 godzin w przyrządzie Soxhleta, odpędzamy eter, suszymy i ważymy.

f) Luteina. 10 g, sproszkowanego, produktu zalewamy 15 cm^3 eteru i skłócamy. Żółte zabarwienie eteru, znikające pod działaniem wodnego roztworu kwasu azotawego wskazuje na obecność żółtka, ponieważ większość barwników pochodzenia smołowego jest nierozpuszczalna w eterze.



Rys. 5.

g) Barwniki sztuczne. Sposób Junckena. Do dwóch probówek objętości 25–30 cm^3 wsypujemy po 10 g drobno sproszkowanej próby; jedną zalewamy 15 cm^3 eteru, drugą 15 cm^3 alkoholu 70%-go i pozostawiamy, po uprzednim skłóceniu i zatkaniu probówek korkami w ciągu 12 godzin.

Jeżeli eter pozostanie bezbarwny, albo zabarwiony na bardzo słaby kolor żółtawy, a zabarwienie alkoholu będzie bardzo wydatne, to mamy do czynienia z barwnikiem sztucznym. Jeżeli zaś zabarwią się i eter i alkohol, to zabarwienie może pochodzić albo tylko od luteiny, albo od luteiny i barwnika sztucznego. Część roztworu eterowego badamy kwasem azotawym na luteinę; o ile odbarwienie będzie niepełne, to obok luteiny znajduje się obcy barwnik, rozpuszczalny w eterze. Następnie porównujemy kolor sproszkowanej próby, znajdującej się w probówkach; o ile próba, znajdująca się w alkoholu, będzie odbarwiona, a w eterze zabarwiona, to mamy do czynienia z barwnikiem sztucznym i postępujemy w sposób następujący. Próbę, znajdującą się w eterze, skłócamy ze zmieniającym eterem dotąd, aż ten ostatni będzie bezbarwny, następnie zalewamy próbę 70%-ym alkoholem i pozostawiamy na 12 godzin. Roztworu alkoholowego używamy do farbowania wełny (75).

Ponieważ sztuczne barwienie przetworów z ciasta jest nierozpuszczalne i należy uważać je za zafałszowanie, wystarcza zwykle stwierdzenie jakościowe obecności barwnika sztucznego. O ile chodzi o wykrycie rodzaju barwnika, należy postępować według sposobu C. Posetto:

80 g próby ogrzewamy do wrzenia z mieszaniną z 300 cm³ wody, 5 cm³ amoniaku i 50 cm³ alkoholu. Po opadnięciu osadu płyn sączymy, i o ile zabarwienie jest bardzo słabe, to stężamy płyn na kąpieli wodnej.

A. Do dwóch probówek wlewamy po 30 cm³ płynu, i do jednej z nich dodajemy kilka kropeł HCl, a drugą pozostawiamy dla kontroli.

Płyn bez zmiany	Płyn odbarwia się	Płyn czerwienieje	Płyn ciemnieje	Płyn zielenieje	Płyn nabiera koloru pomarańczowo-żółtego
Auramina Azuryna Żółć chinolিনowa Tropaolina O Chryzaniłina Kwas pikrynowy Żółć Wiktorja	Żółć Marcjusa Żółć naftolowa G Chryzami-na Gr.	Żółć brylantowa S. Żółć anilino-wa Tropaoli-na 0.0 Żółć kwa-śna G Żółć metaniłowa S	Żółć heska Kurkumina Żółć brylantowa Chrysofenina Cytrowina Azoflawina	Aurancja Fluoresceina	Żółć kwa-śna R. Chryzoidyna

B. Do zakwaszonego płynu dolewamy 5 cm³ alkoholu amyłowego i skłócamy.

Alkohol amyłowy zabarwia się na kolor						
bezbarwny	jasno-żółty	czerwony	złoto-żółty	zielonka-wo-żółty	cytrynowy	pomarańczowy
Żółć Marcjusa	Żółć brylantowa S Chryzofenina Auramina Chryzami-na Gr.	Żółć anilino-wa Żółć kwa-śna G. Azuryna	Kurkumi-na Żółć heska Żółć nowa Azoflawi-na Cytrowina	Żółć chiniłowa Fluorescei-na Żółć naftolowa S. Kwas pikrynowy	Tropaoli-na O Żółć brylantowa	Żółć Wiktorja Aurancja Żółć kwa-śna R Tropaoli-na 000 Żółć Marcjusa S Chryzaniłina Chryzoidyna

C. Za pomocą pipetki zlewamy do próbówki część alkoholu amylogowego i skłócamy go z podwójną objętością wody.

Do wody nie przechodzą:

Żółć Wiktorja, Auramina, Żółć nowa, Aurancja, Fluoresceina, Chrysofenina, Azuryrna, Azoflawina, Chrysanilina, Cytrowina, Żółć anilinowa, Chrysamina, Chrysoidyna.

Do wody przechodzą:

Tropaolina 0.0, Żółć brylantowa S, Tropaolina 0, Żółć brylantowa, Żółć kwaśna G, Żółć chinolinowa, Kwas pikrynowy, Tropaolina 0.0.0, Żółć kwaśna R, Żółć naftolowa S, Żółć metanilowa, Kurkumina, Żółć heska.

D. Do powyższej próbówki dodajemy kilka kropeł amoniaku i skłócamy.

Z a b a r w i e n i e a l k o h o l u					
bez zmiany wody również	bez zmiany woda zabarwia się	przechodzi w żółty kolor i zabarwia wodę	czerwienieje i przechodzi do wody	odbarwia się albo blednie	fluoryzuje i przechodzi do wody
Tropaolina 00 Żółć nowa Chrysamina Auramina Chrysofenina Azoflawina Kwas pikrynowy Żółć kwaśna R	Żółć Wiktorja Żółć brylantowa S. Żółć chinolinowa Tropaolina 0002 Żółć naftolowa S Kurkumina	Żółć Marcjusa Żółć kwaśna S Żółć heska Tropaolina 0	Żółć brylantowa Azuryrna Tropaolina 000	Auramina Chryzanilina Chrysoidyna	Fluoresceina

E. Zawartość próbówki parujemy do sucha w parownicy i do pozostałości dodajemy kilka cm^3 H_2SO_4 .

Kwaśny roztwór zabarwia się na kolor:					
żółty	fioletowy	czerwony	ciemno-żółty	fioletowoczerwony	pomarańczowy
Auramina Żółć naftolowa S. Kwas pikrynowy Żółć Marcjusa (bezbarwny, mętny) Żółć brylantowa S. (osad fioletowy).	Tropaolina (czerwony). Żółć metanilowa S. (czerwony) Kurkumina Żółć nowa (brudnoczerwony, następnie żółty).	Azuryrna (czarny osad). Azoflawina (żółty). Tropaolina 000. (brun. czerw.) Tropaolina 0002. (żółty z osadem).	Żółć Wiktorja Tropaolina 0 (brudnoczerwony). Żółć kw. R. (pomarańcz.). Żółć kw. G. (żółtoczerw.). Żółć anilin. (czerwony). Aurancja (bezbarwny).	Żółć brylant. (osad fiolet.). Chryzamina (osad fluoryzujący). Chrysofenina (osad niebieski). Cytrowina (ziel. żółty). Żółć heska (mały osad).	Chryzanilina (pomarańczowy). Żółć chinolinowa (żółty).

NB. Zabarwienie, podane w nawiasach, otrzymuje się po rozcieńczeniu kwasu podwójną ilością wody.

Barwniki szkodliwe dla zdrowia.

Barwnik	Kolor roz- tworu wodnego	Zmiany po dodaniu		Kolor roztworu w H ₂ SO ₄
		HCl	NaOH	
Kwas pikryno- wy	zielonkawo- żółty.	bez zmiany.	ciemno-żółty.	żółty.
Żółć Wiktorja	pomarańczo- wy.	biały osad.	bez zmiany.	ślabo-żółty.
Żółć Marcjusa	złoto-żółty.	żółty osad, rozp. w eterze.	bez zmiany.	żółty, przy roz- cieńczeniu żół- tawy osad.
Aurancja	pomarańczo- wy.	żółty osad.	ciemno-poma- rańczowy.	jasno-żółty.
Żółć metanilowa	pomarańczo- wy.	czerwony z osadem.	bez zmiany.	fioletowy + H ₂ O czerw.
Oranz II.	czerwono-żół- ty.	brunatny osad.	ciemno-bru- natny.	czerwony + H ₂ O osad.
Auryna	nierozpusz- czalny, w al- koholu żółty.	bez zmiany.	wiśniowy.	żółty + H ₂ O osad.
Safranina	czerwono- fioletowy.	niebiesko- fioletowy.	brunatny osad.	zielony + H ₂ O niebies.
Błękit metylowy	zielono-nie- bieski.	bez zmiany.	fioletowy.	żółto-zielony + H ₂ O niebies.
„ etylowy				

h) Środki konserwujące. Wykrywanie odbywa się według sposobów, podanych przy mięsie (74).

i) Kwasowość oznaczamy w taki sam sposób, jak w mące.

Ocena przetworów z ciasta.

Dobre świeże przetwory nie powinny mieć przykrego zapachu (gnilnego, stęchłego) i zawierać pasorzytów.

Kwasowość nie powinna przekraczać 10°.

Barwienie sztucznymi barwnikami jest niedopuszczalne.

O ile przy badaniu stwierdzono obecność jaj i chodzi o określenie ilości takowych, można się posługiwać następującymi danymi: 1 jajko na 1 funt mąki podnosi zawartość ekstraktu z 0.51% do 1.56% i zawartość kwasu fosforowego z 0.028% do 0.0513% w obliczeniu na P₂O₅.

Drożdże.

87) a) Woda. 10 g drożdży mieszamy z 10 g pumeksu, suszymy w ciągu 2 godzin w temp. 60°, następnie do stałej wagi w temp. 105°.

b) Popiół i środki konserwujące oznaczamy zwykłymi sposobami.

c) Kwasowość. 10 g drożdży rozcieramy ze 100 cm³ wody i mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności 2 cm³ 2%-go roztworu fenoltaleiny. Kwasowość wyrażamy w ilości cm³ normalnego ługu na 100 g drożdży.

d) Krochmal jakościowo wykrywamy za pomocą roztworu jodu. Ilość krochmalu oznaczamy według sposobu H. Will'a.

10 g drożdży ogrzewamy z 10 cm³ wody w ciągu 20 minut do 60–70°, dodajemy 10 cm³ normalnego wyciągu ze słodu (100 g słodu 500 H₂O) ogrzewamy w ciągu 1/2 godziny w temp. 60°, dopełniamy do 250 cm³ i sączymy. 200 cm³ przesącza inwertujemy 15 cm³ HCl (c. wł. 1.125), zobojętniamy, dopełniamy do 500 cm³ i w 25 cm³ określamy cukier według Allihn'a (13). Mnożąc ilość glukozy przez 0,9, otrzymujemy ilość krochmalu.

e) Siła fermentacyjna. Sposób K. Will'a.

4,5 g mieszaniny, składającej się z 400 g rafinady i 25 g fosforanu amonowego, rozpuszczamy w 50 cm³ wody gipsowej (70 cm³ H₂O + 30 cm³ nasyconego roztworu gipsu). Roztwór, otrzymany w powyższy sposób, wlewamy do kolbki Erlenmeyer'a, objętości 70–80 cm³, dodajemy 1 g badanych drożdży, ważymy i pozostawiamy w cieplarni w temp. 30° w ciągu 6 godzin, mieszając od czasu do czasu. Kolbka, używana do powyższego oznaczenia (rys. 6) jest zamknięta korkiem o dwóch otworach, przez które przechodzą 2 rurki, z których jedna dochodzi prawie do dna, druga, zgięta w kształcie *u* ma jeden koniec obcię-



Rys. 6.

ty równo z korkiem, drugi, zaopatrzony w przyrząd osuszający z H_2SO_4 , albo $CaCl_2$. Po 6 godzinach przepuszczamy przez płyn, znajdujący się w kolbce, powietrze w ciągu 1 minuty i ważymy przyrząd.

Przy obliczaniu siły fermentacyjnej przyjmujemy za podstawę drożdże normalne, których siłę fermentacyjną oznaczamy liczbą 100 i które w powyższych warunkach wytwarzają 1.75 g CO_2 . Mnożąc różnicę, otrzymaną przy dwukrotnem ważeniu przez $\frac{100}{1.75}$, otrzymujemy siłę fermentacyjną badanych drożdży w odsetkach.

Ocena drożdży.

Kolor drożdży bywa przeważnie kremowy, barwa szara, albo szaro-żółta, wskazuje na zły gatunek.

Kwasowość nie powinna przekraczać 4 stopni.

Zapach drożdży jest przyjemny, zbliżony do zapachu owoców.

Zawartość wody wynosi 70—75%.

Zawartość krochmalu nie powinna przekraczać 1—2%.

Siła fermentacyjna dobrych drożdży = 75—85%.

Zawartość popiołu waha się od 1.94 do 2.16%.

Świeże drożdże nie zmieniają swych własności w ciągu 40 godzin, w temp. 30%.

Konserwy z jarzyn.

88) Przystępując do badania konserw, należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na opakowanie. Puszki nie powinny mieć wzdętych den, i przepuszczać płynu. Wewnętrzna strona puszek powinna mieć kolor cyny, ciemny nalot wskazuje na obecność siarczku cyny. Same konserwy i płyn należy zbadać w kierunku zapachu, wyglądu zewnętrznego i barwy.

Chemicznie określamy w konserwach z jarzyn:

a) Wolny kwas. 50 cm^3 płynu mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem i koniec reakcji stwierdzamy czułym papierkiem lakmusowym, na którym puszczone kropla nie powinna wywoływać czerwonego zabarwienia. Kwasowość wyrażamy w ilości zużytych $\text{cm}^3 N$ ługu na 100 płynu.

b) Części stałe określamy w płynie i w samej jarzynie.

Zawartość puszki wkładamy do lejka z porcelanowym sitkiem i po 10 minutach, gdy płyn ocieknie, odważamy w platynowej misce 25.g roztartej próby i suszymy, po odparowaniu na kąpeli wodnej, w ciągu 4 godzin, w temp. 100° Tak samo postępujemy z 25 g płynu

c) Popiół. Po oznaczeniu części stałych, wysuszoną pozostałość zwęglamy i oznaczamy popiół według 4. b.

d) Ciężkie metale. Miedź: Konserwę, po usunięciu płynu, rozcieramy na miazgę, dodajemy kwasu solnego i wkładamy do masy kawałek drutu żelaznego, wyczyszczonego papierem szmerglowym. W obecności soli miedziowych drut pokryje się warstwą metalicznej miedzi.

Ilościowo oznaczamy miedź sposobem Stein'a. 100 g przeciętnej próby, uwolnionej od płynu, spopielamy w tyglu porcelanowym i otrzymany popiół parujemy do sucha z kilkoma cm^3 kwasu siarkowego rozcieńczonego (1 + 3). Osad ogrzewamy z kwasem siarkowym rozcieńczonym, sączymy do miseczki platynowej i do przesącza dodajemy kawałek cynku. Gdy płyn przestanie tworzyć osad z siarkowodorem, zlewamy go, przemywamy parownicę wodą, alkoholem i eterem, i ważymy.

Cyna. Popiół, otrzymany ze 100 g konserwy, rozpuszczamy w rozcieńczonym kwasie solnym, sączymy i przemywamy osad wodą. Przemity osad wraz z sączkiem spopielamy, mieszamy z KOH i stapiamy w tygielku srebrnym. Stop rozpuszczamy w wodzie, sączymy, przemywamy i przesącz mieszamy z przesączem, otrzymanym podczas poprzedniego zabiegu. Po zakwaszeniu kwasem solnym, przepuszczamy siarkowodór. Po kilkogodzinnem staniu odsączamy siarczek cyny, spopielamy go w zważonym tygielku porcelanowym i ogrzewamy popiół z 8%-wym kwasem azotowym na kąpeli wodnej. Otrzymany płyn sączymy, przemywamy, spopielamy w tygielku i ważymy.

e) Środki konserwujące wykrywamy według sposobów, podanych przy mięsie (74).

Ocena konserw.

Konserwy nie powinny zawierać produktów rozkładowych, barwników sztucznych, środków konserwujących i metali.

Podczas badania na obecność miedzi należy zwrócić uwagę na to, że niektóre rośliny zawierają niewielkie ilości miedzi.

Lehman podaje następującą przeciętną zawartość miedzi:

w kartoflach.	2 mg na 1 kg
„ grochu i soczewicy	11—27 mg „
„ szpinaku i szczawiu	25—46 mg „

Soki owocowe, syropy i marmelady.

89) Badając soki, syropy i t. p., wykonywamy następujące oznaczenia:

a) Ciężar właściwy oznaczamy piknometrem: w sokach wprost, w syropach i marmeladach po uprzednim rozcieńczeniu 1 : 10.

b) Ciężar właściwy po odpędzeniu alkoholu. Zawartość piknomtru po oznaczeniu c. wł. wlewamy do parowniczkki porcelanowej, stężamy sok na kąpeli wodnej do $\frac{1}{3}$ i wlewamy z powrotem do piknomtru. Po ostudzeniu dopełniamy do kreski i wazymy.

c) Alkohol. 50 cm^3 soku i 50 cm^3 wody destylujemy do piknomtru, oznaczamy c. wł. destylatu i obliczamy ilość alkoholu z tablicy Windisch'a (Tab. XI).

d) Ogólna ilość wolnych kwasów. 10 cm^3 soku rozcieńczamy wodą i mianujemy $\frac{N}{2}$ ługiem w obecności fenolfaleiny. Ilość zużytych cm^3 ługu, pomnożona przez 0,32, daje nam ilość kwasu cytrynowego w odsetkach.

e) Kwasy lotne. 50 cm^3 soku destylujemy z parą wodną i destylat mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenolfaleiny. Ilość zużytych cm^3 ługu pomnożona przez 0,006, daje nam ilość kwasów lotnych w obliczeniu na kwas octowy.

f) Kwas cytrynowy wolny. Znalezionej ilość kwasu octowego przeliczamy na kwas cytrynowy, mnożąc przez 1.067. Otrzymany wieloczyn odejmujemy od ogólnej ilości kwasów; różnica odpowiada ilości wolnego kwasu cytrynowego.

g) Kwas cytrynowy związany jako ester etylowy znajduje się przeważnie w starych sokach. Do oznaczenia mianujemy 10 cm^3 soku $\frac{N}{2}$ ługiem, dodajemy 10 $cm^3 \cdot \frac{N}{2}$ ługu i po 2 godzinach mianujemy nadmiar w obecności fenolfaleiny $\frac{N}{2}$ kwa-

sem solnym. Różnica między drugim mianowaniem i pierwszym pomnożona przez 0.32, daje nam % kwasu cytrynowego w postaci estru.

h) Ogólna ilość kwasu cytrynowego równa się sumie kwasu wolnego i kwasu w postaci estru.

i) Ilość ekstraktu obliczamy według tablicy XIV.

k) Popiół oznaczamy jak w mięsie (73 g). Ponieważ popiół z soków jest bardzo hygroscopijny, należy szybko ważyć.

l) Alkaliczność popiołu. Otrzymany popiół zalewamy $25-30 \text{ cm}^3 \frac{N}{10} \text{ H}_2\text{SO}_4$, ogrzewamy na słabym ogniu w ciągu 5 – 10 minut w przykrytej szkiełkiem zegarkowym parownicy, sączymy do zlewki i nadmiar kwasu mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenolftaleiny. Alkaliczność wyrażamy w ilości $\text{cm}^3 N$ ługu na 100 cm^3 soku.

m) Cukier. 50 cm^3 soku ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny w zakrytej szkiełkiem parownicy porcelanowej, w celu zwinwertowania sacharozy, o ile takowa się znajduje, a następnie parujemy do $\frac{1}{3}$ pierwotnej objętości. Pozostałość zlewamy do kolbki kalibrowanej takiej objętości, żeby zawartość cukru po rozcieńczeniu nie przekraczała 1%. Sok w kolbce zobojętniamy ługiem sodowym, dopełniamy do kreski, i w 25 cm^3 określamy cukier sposobem Meissl'a (13). Zawartość cukru w soku możemy w przybliżeniu obliczyć, odejmując od ilości ekstraktu ilość kwasu cytrynowego (h), jeżeli różnica wyniesie —1, to wyparowany sok zlewamy do kolbki objętości 50 cm^3 , jeżeli —2, to bierzemy kolbkę 100 centymetrową i t. d.

n) Syrop kartoflany. Sposób Fiehe'go. 10 g syropu rozcieńczamy 10 cm^3 wody, dodajemy 5 kropel 10%-go szczawianu amonowego w celu strącenia soli wapniowych, ogrzewamy z węglem kostnym i sączymy. 2 cm^3 przesącza zakwaszamy 2 kroplami HCl (1.19) i mieszamy z 20 cm^3 94%-go alkoholu. W obecności syropu kartoflanego powstaje zmętnienie. Zawartość syropu kartoflanego oznaczamy sposobem Juckenack'a i Pasternack'a.

80 cm^3 soku (syropu, marmelady) 1 : 10 wlewamy do kolbki kalibrowanej, objętości 100 cm^3 dodajemy szczyptę węgla zwierzęcego, 5 cm^3 HCl (c. wł. 1.19) i ogrzewamy w ciągu 5 minut na kąpieli wodnej do $68-70^\circ$. Po ochłodzeniu w strumieniu wody, dopełniamy do kreski i oznaczamy cięż. właśc. za pomocą piknometru.

Równolegle oznaczamy c. wł. kwasu solnego ($5 \text{ cm}^3 : 100$) i odejmujemy otrzymany wynik od c. wł. zinwertowanego soku. Po dodaniu 1 do różnicy, otrzymujemy c. wł. soku bez kwasu solnego. Z otrzymanego c. wł. obliczamy ilość ekstraktu według tablicy XIV. Np.

C. wł. soku zinwertowanego 80 : 100 (8 g pierw.	1.0318
subs.) razem z HCl	1.0100
C. wł. roztworu kwasu solnego ($5 \text{ cm}^3 : 100$)	0.0218
	<hr style="width: 100%;"/>
C. wł. zinwertowanego płynu bez HCl = $1 + 0,0218$	1.0218
Zawartość ekstraktu w zinwertowanym płynie (8 : 100)	5,64 g
Zawartość ekstraktu w soku (w syropie, marmeladzie)	

$$5 \cdot 64 \cdot \frac{100}{8} = 70.50\%$$

Przygotowany w powyższy sposób płyn zinwertowany polaryzujemy w rurce 200 mm. z płaszczem w temp. 20° (ściśle) obliczamy skręcalność właściwą, dzieląc otrzymany stopień skręcania przez 2 i przez ilość ekstraktu i mnożąc przez 100. Np. Płyn zinwertowany zawiera 5.64 g ekstraktu w 100 cm³.

Przy polaryzacji powyższego płynu znaleźliśmy + 3.65°, to 100 g ekstraktu w rurce 100 mm skręca:

$$\frac{+ 3 \cdot 65 \times 100}{2 \cdot 5,64} = + 32,36^\circ$$

Otrzymana skręcalność właściwa odpowiada według tablicy XIX 42,22% syropu z 18% wody.

w 100 g ekstraktu znaleźliśmy 42.22 g syropu,

to 70,5 g = 100 g soku zawiera $42.22 \times 0,705 = 29.77\%$ syropu kartoflanego.

o) Azot ogólny oznaczamy sposobem Kejdahl'a w 50 cm³ soku (5).

p) Związki pektynowe. 25 cm³ soku strącamy 125 cm³ alkoholu 96%-go, sączymy przez zważony sączek, przemywamy alkoholem, suszymy i ważymy. W zważonym osadzie oznaczamy azot sposobem Kjeldahl'a, przeliczamy go na proteinę, mnożąc przez 6,25 i rezultat odejmujemy od znalezionej ilości związków pektynowych. W oddzielnej porcji strącamy ciała pektynowe, spielamy je i odejmujemy wagę popiołu od poprzednio znalezionej różnicy.

r) Żelatyna i agar. Sposób Desmoulier'a. 20 g marmelady strącamy 100 cm^3 90%-go alkoholu, zlewamy alkohol i osad dzielimy na 2 części. Jedną część rozpuszczamy w wodzie i dodajemy roztworu taniny albo kwasu pikrynowego, które strącają żelatynę w postaci białych kłaczków, drugą część ogrzewamy z tlenkiem wapniowym. W obecności żelatyny wydziela się amoniak. O ile obecność żelatyny została stwierdzona, to strącamy nową porcją alkoholem, rozpuszczamy powstały osad w wodzie, alkalinizujemy wodą wapienną, gotujemy w ciągu 2—3 minut i sączymy przez płótno. Przesącz zobojętniamy kwasem szczawiowym, dodajemy formaliny i parujemy na kąpeli do sucha. Osad ogrzewamy z wodą, sączymy, parujemy do objętości 7—8 cm^3 i wlewamy do próbówki. Jeżeli jest agar, to płyn w próbówce utworzy po ochłodzeniu galaretę. O ile żelatyny nie wykryto, to dodawanie formaliny jest zbyteczne.

s) Środki konserwujące wykrywamy sposobami, podanymi przy mięsie (74).

t) Barwniki sztuczne. Sposób Arat'a. Do 50—100 cm^3 pięciokrotnie rozcieńczonego soku, dodajemy 5—10 cm^3 10%-go roztworu kwaśnego siarczanu potasowego, wrzucamy kilka kawałków odtłuszczonej białej przędzy wełnianej i gotujemy w ciągu 10 minut. Zafarbowane włókna moczymy w kwasie winnym, przymywamy wodą i ogrzewamy z roztworem sublimatu (1 : 9). W ten sposób przygotowane włókna służą nam do wykonania reakcji. Do tego celu najlepiej używać płytki porcelanowej z wgłębieniami, w które wkładamy po kawałku przędzy zabarwionej, zalewamy 1 cm^3 odczynnika i badamy zmiany barwy według tabl. XXI.

u) Barwniki roślinne. Sok (syrop, marmeladę) rozcieńczamy 3—4-krotnie wodą i wlewamy do 14 próbówek po 10 cm^3 . Zawartość drugiej próbówki zakwaszamy kwasem siarkowym, a trzeciej alkalinizujemy amoniakiem i dodajemy do pierwszych 3-ch próbówek po 5 cm^3 alkoholu amylowego. Po skłóceniu i odstaniu się płynu obserwujemy zabarwienie alkoholu.

Do 4-ej próbówki dodajemy zasadowego octanu ołowiu dołąd, aż przestanie tworzyć się osad i określamy jego barwę.

Do 5-ej próbówki dodajemy 1—2 cm^3 10%-go roztworu sublimatu.

Do 6-ej próbówki dodajemy 10%-go roztworu siarczanu żelazowego i sączymy.

Do 7-ej próbówki dodajemy 5 cm^3 octanu glinowego (c. wł.

1.045) skłócamy, dolewamy ostrożnie 10%-go roztworu Na_2CO_3 i sączymy.

Do 8-ej próbówki dolewamy 3–5 cm^3 nasyconego roztworu ałunu amoniakalnego i ogrzewamy.

Do 9-ej próbówki dodajemy 15% amoniaku.

Do 10-ej próbówki dodajemy 15% KOH albo 10% Na_3CO_3 .

Zawartość 11-ej próbówki zakwaszamy kwasem solnym.

Zawartość 12-ej próbówki ogrzewamy z 10%-wym fosforem sodowym.

Zawartość 13-ej próbówki skłócamy z niewielką ilością CaCO_3 .

Zawartość 14-ej próbówki skłócamy z niewielką ilością MgCO_3 .

W przygotowanych w powyższy sposób płynach badamy zmianę barwy płynu, albo zabarwienia osadu według tablicy XVIII.

w) **Metale szkodliwe** wykrywamy w popiele albo płynie po utlenieniu chloranem potasu związków organicznych według sposobu Freseniusa — Babo.

Ocena soków (syropów, marmelad).

Soki (syropy, marmelady) nie powinny zawierać sztucznych barwników, środków konserwujących i szkodliwych metali. Nie-wielka ilość alkoholu (do 2%) powstaje pod wpływem fermentacji, większe ilości należy uważać jako umyślną domieszkę konserwującą.

Marmelady nie powinny zawierać żelatyny i agaru. Co się tyczy syropu kartoflanego, to ilości do 2% nie należy brać pod uwagę, od większych odejmować 10% znalezionej ilości.

Wszelkie preparaty, służące do przygotowywania galaret owocowych należy uważać jako bezwartościowe surogaty, które składają się przeważnie z cukru, żelatyny, barwnika z domieszką kwasów winnego albo cytrynowego i sztucznego olejku eterycznego.

Napoje bezalkoholowe.

90) Napoje bezalkoholowe uwalniamy przedewszystkiem od bezwodnika kwasu węglowego, przelewając z jednego naczynia do drugiego, albo sącząc przez bibułę. W uwolnionym od bezwodnika płynie oznaczamy: ciężar właściwy, ekstrakt, alkohol, cukier, kwa-

sowość, popiół, syrop kartoflany, barwniki sztuczne i sacharynę według sposobów podanych przy sokach owocowych (89).

a) Niektóre napoje, zwłaszcza lemoniady, zawierają środki, wytwarzające pianę. Do tego celu najczęściej używają saponiny, którą możemy wykryć sposobem Brunnera. 100 cm^3 płynu zobojętniamy węglanem magnezowym, dodajemy 20 g siarczanu amonowego, 9 g fenolu (*phenolum liquefactum*) i skłócamy w rozdzielaczu. Po odstaniu się płynu, oddzielamy warstwę wodną, a pozostały fenol skłócamy z 50 cm^3 wody i 100 cm^3 eteru. Gdy płyn się rozdzieli na dwie warstwy, co trwa 12–24 godzin, oddzielamy warstwę wodną i parujemy na kąpeli wodnej. Pozostałość suszymy w eksykatorze i badamy na saponinę. Do tego celu dzielimy otrzymany osad na trzy części, z których jedną rozpuszczamy w wodanie chlorału, a dwie pozostałe wsypujemy na dwa szkiełka zegarkowe. Roztwór chlorałowy wlewamy do próbówki zawierającej około 2 cm^3 stężonego kwasu siarkowego: w obecności saponiny powstają barwne pierścienie w punkcie zetknięcia się płynów: żółty, następnie purpurowy i fioletowy. Na szkiełka zegarkowe nalewamy: na jedno-stężonego kwasu siarkowego—w obecności saponiny powstaje po 5 minutach czerwone zabarwienie, przechodzące w fioletowe; na drugie szkiełko nalewamy odczynnika Fröde'go, ($100\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{SO}_4 + 1\text{ g}$ molibdenianu amonowego), który po 15 minutach zabarwia saponinę na kolor fioletowy, przechodzący stopniowo w zielony.

b) W celu wykrycia syntetycznych olejków eterycznych, destylujemy większą ilość (najlepiej całą zawartość butelki) i przezywamy destylację, gdy zbierze się 5–10 cm^3 destylatu. Destylat zmydlamy i badamy powonieniem na obecność alkoholu amyłowego.

c) Wszystkie lemoniady powinny być przygotowywane na wodzie destylowanej, należy więc je zbadać i w tym kierunku, t. j. na obecność amoniaku, chlorków, siarczanów, azotynów i azotanów. Ciężkie metale należy również wziąć pod uwagę, ponieważ takowe mogą się dostać do napojów z przyrządów, służących do nasywania bezwodnikiem kwasu węglowego.

Ocena napojów bezalkoholowych.

Wody owocowe i lemoniady są to soki owocowe, rozcieńczone wodą, słodzone cukrem i nasycone bezwodnikiem kwasu węglowego.

Roztwory cukru, barwione nieszkodliwymi barwnikami sztucznymi albo roślinnymi, nasycone bezwodnikiem kwasu węglowego i zawierające domieszkę kwasów organicznych i olejków eterycznych należy uważać jako produkty sztuczne.

Roztwory syropu kartoflanego barwione sztucznie i słodzone sacharyną należy uznawać za falsyfikaty.

Wszystkie napoje bezalkoholowe, powinny być przygotowywane na wodzie destylowanej i nie powinny zawierać środków konserwujących i ciężkich metali.

M i ó d.

91) Z dokładnie wymieszanej przeciętnej próby odważamy 25 g, rozpuszczamy w kolbce kalibrowanej objętości 250 cm³ i dopełniamy do kreski. W płynie, przygotowanym w powyższy sposób, oznaczamy:

a) Wodę. Do miseczki, napełnionej wyprażonym kwarcem zaopatrzonej w krótką bagietkę i zważonej wlewamy 25 cm³ płynu (2.5 g miodu), parujemy na kąpeli wodnej i następnie suszymy pod zmniejszonym ciśnieniem w tem. 70° do stałej wagi.

Pośrednio możemy określić zawartość wody, oznaczając za pomocą piknometru cięż. wł. powyższego płynu w temp. 15° i obliczając ilość części stałych według niżej podanego wzoru:

t — części stałe w %

d — c. wł. płynu.

$$t = \frac{d - 0.99915}{0.000771}$$

b) Kwasowość 50 cm³ płynu podstawowego (5 g miodu) mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem dotąd, aż papierek lakmusowy niebieski przestanie zmieniać barwę, kwasowość wyrażamy w ilości zużytych cm³ N ługu na 100 g miodu.

c) Polaryzacja wprost A. 50 cm³ płynu podstawowego klarujemy wilgotnym wodorotlenkiem glinowym dopełniamy do 100 cm³, sączymy i po 24 godzinach polaryzujemy w temp. 20° w 200 mm-owej rurce.

d) Polaryzacja po inwersji B. 50 cm³ płynu podstawowego, 25 cm³ wody i 5 cm³ HCl (c. wł. 1.19) ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu 2½—5 minut do 67—70° i utrzymujemy

w powyższej temperaturze w ciągu 5 minut. Po ochłodzeniu dopełniamy do 100 i polaryzujemy w 200 mm-owej rurce w temp. 20°.

e) Cukier wprost. 20 cm³ płynu A rozcieńczamy do 250 cm³ i w 25 cm³ oznaczamy cukier przemieniony sposobem Meissl'a (13).

f) Cukier po inwersyi. 20 cm³ płynu B wlewamy do kolbki kalibrowanej, objętości 250 cm³, zobjętniamy ługiem względem fenoltaleiny, dopełniamy do kreski i w 25 cm³ oznaczamy cukier przemieniony sposobem Meissl'a (13).

Ilość sacharozy otrzymujemy, mnożąc przez 0,95 różnicę między ilością cukru po i przed inwersją.

g) Popiół i jego alkaliczność. 10 g miodu zwęglamy w parownicy platynowej, węgiel ługujemy wodą, sączymy, suszymy i spocielamy w parownicy. Do popiołu wlewamy przesącz, otrzymany przy ługowaniu, parujemy, prażymy lekko i ważymy.

Po zważeniu popiół rozpuszczamy w nadmiarze $\frac{N}{10}$ kwasu solnego, zlewamy do kolbki ze szkła jenańskiego, ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu 10 minut i po ostudzeniu mianujemy nadmiar kwasu $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności oranżu metylowego. Alkaliczność obliczamy w ilości zużytych cm³ N kwasu na 100 miodu.

Badanie na obecność sztucznego miodu i zafałszowania.

a) Do wykrywania miodu sztucznego służy sposób Fiehe'go. 5 g miodu rozcieramy w moździerzku z eterem, przechowywanym nad sodem. Eter zlewamy do parowniczkowej porcelanowej i parujemy w temperaturze pokojowej. Do pozostałości dodajemy kilka kropeł świeżo przygotowanego roztworu 1 g rezorcyny w 100 g, HCl (c. wł. 1.19). W obecności miodu sztucznego powstaje wiśniowe zabarwienie, trwające w ciągu godziny. Miód naturalny daje nietrwałe zabarwienie różowe.

b) Dekstryna. Sposób Fiehe'go. 5 g miodu rozpuszczamy w 10 cm³ wody, dodajemy 0.5 cm³ 5%-go roztworu kwasu garbnikowego i sączymy. Do części przesącza dodajemy 2 krople kwasu solnego (c. wł. 1.19) i na każdy 1 cm³—10 cm³ alkoholu bezwodnego. Zmętnienie wskazuje na obecność syropu kartoflanego.

c) Melasa. Do 25%-go roztworu miodu dodajemy zasadowego octanu ołowiu i alkoholu metylowego. Miód czysty pozostaje

klarowny, w miodzie, zawierającym domieszkę melasy, występuje znaczne zmętnienie albo osad. Domieszka melasy zwiększa również ilość sacharozy.

d) Barwniki i środki konserwujące wykrywamy sposobami, podanymi przy sokach (89s).

Ogona miodu.

Miód naturalny przedstawia gęstą, przejrzystą, albo krystaliczną masę. Zabarwienie miodu zależy od pochodzenia i waha się od jasno-żółtego do brunatnego. Zapach miodu właściwy, aromatyczny. Roztwory miodu z kwiatów są przeważnie lewoskrętne.

Przeciętny skład miodu jest następujący:

Wody	20%
Cukru przemienionego	70—80%
Sacharozy	do 5%
Niecukrów	5% i więcej.
Popiołu	0.1—0.35%.

Miód naturalny nie powinien zawierać mąki, syropu kartoflanego i nierozpuszczalnych związków mineralnych. Kwasowość miodu niezepsutego nie powinna przekraczać 5°.

Skład miodów fałszowanych.

Miód	Woda	Cuk. przem.	Sacharoza	Popiół	Próba Fiehe'go
z cukr. trzcin.	20.03 %	54.54 %	23.46 %	0.210 %	—
z cukr. przem.	20.00 „	69.25 „	6.85 „	0.350 „	dodatnia
z syrop. kart.	18.00 „	53.64 „	1.03 „	0.300 „	dodatnia
z wodą . . .	29.38 „	53.16 „	4.67 „	0.268 „	—
sztuczny. . .	8.23 „	66.84 „	25.92 „	0.878 „	dodatnia

Wosk pszczeli.

92) Dostarczoną próbę wosku należy przed badaniem oczyścić za pomocą przetapiania w wodzie, sączenia stopionego wosku albo rozpuszczenia w chloroformie, sączenia i odparowania rozpuszczalnika. Powyższy zabieg daje nam możliwość stwierdzenia zanieczyszczeń lub środków obciążających.

W oczyszczonej próbie oznaczamy liczby: kwasowości, zmydlania, estrów i stosunku między liczbami kwasowości i estrów, t. zw. liczba stosunkowa.

a) Liczba kwasowości. Sposób Hübl'a: 3–4 g wosku ogrzewamy w kolbce Erlenmeyera, z 70 cm^3 obojętnego 96%-go alkoholu i gdy wosk się rozpuści, mianujemy $\frac{N}{2}$ alkoholowym roztworem KOH w obecności fenoltaleiny (1 cm^3 1%).

Ilość mg KOH zużytych do zobojętnienia 1 g wosku nazywamy liczbą kwasowości.

Do zobojętnionego wosku dolewamy z biurety $\frac{N}{2}$ alkoholowego KOH w takiej ilości, żeby wynosiła ona (razem z użytą na kwasowość) 30–35 cm^3 , łączymy kolbkę z chłodnicą zwrotną i utrzymujemy w t^0 wrzenia w ciągu godziny na płytce asbestowej. Gorący płyn mianujemy $\frac{N}{2}$ HCl do odbarwienia, a następnie $\frac{N}{2}$ ługiem do stałego zabarwienia czerwonego. Podczas mianowania należy płyn stale ogrzewać.

Ogólna ilość KOH w mg w obliczeniu na 1 g wosku daje nam liczbę zmydlenia.

Liczba zmydlenia zmniejszona o liczbę kwasowości daje liczbę estrów.

Liczba estrów podzielona przez liczbę kwasowości — liczbę stosunkową.

b) Liczbę jodową określamy jak w tłuszczach, biorąc 0.75 g wosku i 40 cm^3 chloroformu (28).

c) Liczba Buchner'a. Określenie tej liczby daje nam możliwość stwierdzenia obecności kwasu stearynowego.

Do kolbki wkładamy 5 g wosku, dolewamy 100 cm^3 80%-go alkoholu i ważymy. Zważoną kolbkę ogrzewamy w ciągu 5 minut do wrzenia, chłodzimy i pozostawiamy na dwie godziny. Po upływie tego czasu dopełniamy zawartość kolbki do poprzedniej wagi 80%-wym alkoholem i sączymy przez suchy sączek. 50 cm^3 przesącza mianujemy $\frac{N}{10}$ alkoholowym ługiem i obliczamy liczbę Buchnera, jak podano przy sposobie Hübl'a.

Znając liczbę Buchner'a, możemy obliczyć zawartość kwasu stearynowego w wosku według wzoru:

$$x = \frac{100 \times b}{195}$$

x — % kw. stearynowego.

b — liczba Buchner'a.

Badanie fizyczne wosku.

93) a) Punkt topliwości. Termometr zanurzamy w roztopionym wosku w ten sposób, żeby tylko część dolna napełniona rtęcią pokryła się nim. Po zastygnięciu wosku, termometr umieszczamy w pustej próbówce, którą wkładamy do zlewki, napełnionej wodą. Zlewkę ogrzewamy i notujemy tę temperaturę, w której wosk odpadnie.

b) Ciężar właściwy. W formie papierowej odlewamy z wosku cylinderek 1 cm średnicy i 3 cm długości. Po ostygnięciu przymocowujemy go do drucika wagi Mohr'a i ważymy w powietrzu a następnie w alkoholu bezwodnym i obliczamy c. wł. według wzoru:

$$x = \frac{a \cdot c}{a - b}$$

x — c. wł. wosku.

a — waga wosku w powietrzu.

b — waga wosku w alkoholu.

c — c. wł. alkoholu.

e) Współczynnik załamania światła oznaczamy refraktometrem Wolny'ego w temp. 40°.

Ocena wosku.

Dobry wosk nie powinien przede wszystkim zawierać zanieczyszczeń mechanicznych i związków obciążających.

W celu stwierdzenia zafałszowań należy określić wszystkie stałe chemiczne i fizyczne. Liczba Buchner'a wykazuje nam obecność obcych domieszek nawet w takich wypadkach, w których liczby Hübl'a przemawiają za woskiem niezafałszowanym.

Następujące mieszaniny mają normalne liczby Hübla, lecz różnią się liczbą Buchner'a.

	Liczba Buchnera
I. Kwas stearynowy, łój, cerezyna	21.4
II. Kwas stearynowy, wosk japoński, cerezyna.	17.8
III. Kalafonia, łój, cerezyna	22.0
IV. Wosk + 25% mieszaniny I.	8.42

Otrzymane przy badaniu stałe porównujemy z danemi, zestawionemi na tablicy XXIII i wyciągamy odpowiednie wnioski.

Cukier i przetwory z niego.

94) Zawartość cukru trzcinowego w przetworach, nie zawierających innych cukrów lub ciał optycznie czynnych, oznaczamy zwykle za pomocą polarymetru.

Roztwory cukrów posiadają własność skręcania płaszczyzny drgań spolaryzowanego światła na prawo lub na lewo. Wielkość kąta skręcania zależy od rodzaju cukru, grubości warstwy płynu, stężenia, temperatury i rodzaju światła. Za podstawę do oznaczania cukru na drodze polarymetrycznej przyjęto t. zw. skręcalność właściwą, t. j. wyrażone w stopniach koła odchylenie płaszczyzny spolaryzowanego światła, wywołane warstwą płynu grubości 1 *dm*, zawierającego 100 *g* ciała czynnego w 100 *cm*³ rozpuszczalnika.

Skręcalność właściwą $[\alpha]$ obliczamy z następującego wzoru:

$$[\alpha] = \frac{\alpha \cdot 100}{c \cdot l} \quad \text{albo} \quad [\alpha] = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot p \cdot d}$$

p — ilość gramów czynnego ciała w 100 *g* roztworu.

α — znaleziony kąt skręcania.

c — ilość gramów czynnego ciała w 100 *cm*³ roztworu.

l — długość rurki polaryzacyjnej (grubość warstwy płynu).

d — ciężar właściwy roztworu.

Ponieważ skręcalność właściwa dla danego cukru jest stała, jesteśmy w możności oznaczenia zawartości cukru w badanym roztworze, oznaczając kąt skręcania według wzoru:

$$c = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha] \cdot l}$$

c — ilość cukru w gr.

α — znaleziony kąt skręcania.

$[\alpha]$ — skręcalność właściwa danego cukru.

l — grubość warstwy.

Wielkość skręcania zależy od barwy światła i temperatury. Stosując światło sodowe, którego długość fali odpowiada linii *D*

widma słonecznego i t° 20° C. wyrażamy skręcalność właściwą jako

$$[\alpha]_D^{20}.$$

Do oznaczania kąta skręcania używamy polarymetrów.

Wykonanie oznaczenia cukru odbywa się w następujący sposób. Badany produkt ważymy (albo, o ile mamy do czynienia z płynem, odmierzamy), wsypujemy do kolbki kalibrowanej, rozpuszczamy w wodzie i dodajemy środka klarującego: zasadowego octanu ołowiowego, węgla kostnego, albo wilgotnego wodorotlenku glinowego. Najczęściej bywa używany zasadowy octan ołowiu, który usuwa niecukry, tworząc z nimi nierozpuszczalny kłaczkowaty osad. Przy dodawaniu zasadowego octanu ołowiu należy unikać nadmiaru, który może spowodować stratę cukru. Mętny płyn dopełniamy wodą do kreski, skłócamy i sączymy przez suchy sączek do suchej kolbki. Klarownym przesączem napełniamy rurkę polarymetryczną, pokrywamy szkiełkiem w taki sposób, żeby płyn nie zawierał pęcherzyków powietrza, zamykamy zatworem i wkładamy do przyrządu. Pole widzenia jest jednostajnie oświetlone, o ile przyrząd nastawiony na 0, po włożeniu rurki zawierającej roztwór ciała optycznie czynnego, połowa pola, lewa albo prawa (zależnie od rodzaju cukru) zaciemni się. Przesuwając dźwignię, usuwamy zaciemnienie, i gdy pole widzenia będzie znów jednakowo oświetlone, odczytujemy za pomocą lupy kąt skręcania. Zawartość cukru obliczamy według wyżej podanego wzoru, przyjmując za skręcalność właściwą:

dla sacharozy $[\alpha]_D^{20}$	+ 66.67
„ glikozy $[\alpha]_D$	+ 52.74
„ laktozy $[\alpha]_D^{20}$	+ 55.24
„ maltozy $[\alpha]_D^{13-20}$	+ 137.5

jeżeli do polaryzacji użyjemy rurki 200 mm, to:

dla sacharozy	$c = 0.752 \cdot \alpha_D^{20}$
dla glikozy	$c = 0.947 \alpha$.

Cukier buraczany.

95) Wilgoc oznaczamy, susząc 100 g do stałej wagi w temperaturze 105—110°.

Popiół oznaczamy zwykłym sposobem (46).

Sacharozę oznaczamy polarymetrycznie.

Kwas siarkawy i formalinę — jak w mięsie (74 die).

Syrop kartoflany.

96) Wilgoć, popiół i nierozpuszczalne związki oznaczamy zwykłymi sposobami.

Glikoza. Dekstryna, znajdująca się zwykle w syropie kartoflanym, redukuje również płyn Fehling'a, i dlatego przy określaniu glikozy sposobem Allihn'a otrzymujemy zwykle zbyt wysokie wyniki. Do oznaczenia glikozy najlepiej jest używać sposobu fermentacyjnego. Do kolbki, opisanej przy badaniu drożdży, wlewamy 50 cm^3 syropu rozcieńczonego 1 : 10, dodajemy 10—15 g drożdży, ważymy, wstawiamy do cieplarki i pozostawiamy dotąd, aż wszystka glikoza przefermentuje. Po usunięciu bezwodnika kwasu węglowego, kolbkę ważymy, i mnożąc różnicę przez 2,15, otrzymujemy ilość glikozy.

Kwasowość. 100 cm^3 syropu 1 : 10 mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny.

Ocena syropu.

Syrop handlowy ma przeciętnie następujący skład:

Wody	15—20%
Glikozy	35—45%
Popiołu	0.2—0.7%
Kwasowość	0.25—2.0 cm^3 N NaOH na 100.

Syropy, zawierające większe ilości dekstryny (ponad 40%) i popiołu, nie powinny być używane do celów spożywczych.

Przetwory z cukru.

97) Wobec różnorodności przetworów z cukru, jest rzeczą niemożliwą podanie sposobu badania, ogólnego dla wszystkich tego rodzaju produktów, i kierunek badania zależy w każdym poszczególnym wypadku od wymagań.

Przy badaniu przetworów z cukru należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na szkodliwe metale, barwniki, środki słodzące i konserwujące, jak również związki obciążające.

Większość tego rodzaju przetworów zawiera domieszkę sztucznych olejków eterycznych, z których niektóre (np. nitrobenzol, należą do związków trujących.

W celu wykrycia nitrobenzolu, mieszamy badaną próbę z 30 cm^3 alkoholu, pozostawiamy na kilka godzin w temperaturze pokojowej i następnie sączymy. Przesącz mieszamy z równą objętością wody, dodajemy szczyptę pyłku cynkowego, 3 g KOH i odpędzamy alkohol na kąpeli wodnej. Po odsączeniu od pyłku cynkowego, przesącz skłócamy z eterem, oddzielamy go i parujemy, a pozostałość rozpuszczamy w 3 cm^3 wody. W celu wykrycia powstałej aniliny, dodajemy do wodnego roztworu trochę chlorku wapna i kilka kropel bardzo rozcieńczonego siarczku amonowego. W obecności aniliny występuje fioletowe, albo czerwone zabarwienie.

Kakao i czekolada.

98) Jeżeli dostarczony do badania produkt jest sproszkowany, to w celu otrzymania przeciętnej próby, wystarczy dokładne wymieszanie, jeżeli zaś jest w kawałkach, to proszkujemy go na małej tarce.

a) Wodę i popiół oznaczamy zwykłymi sposobami w 5 g próby.

b) Popiół rozpuszczalny w wodzie. 0.4—0.5 g popiołu mieszamy z 20 cm^3 wody, ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny i sączymy do kolbki kalibrowanej, objętości 100 cm^3 . Po przemyciu osadu przesącz dopełniamy wodą do kreski i część jego używamy do oznaczenia alkaliczności, a sączek wraz z osadem spopielaemy i ważymy. Po odjęciu otrzymanego wyniku od wziętej ilości popiołu, otrzymujemy ilość popiołu rozpuszczalnego.

c) Alkaliczność. 50 cm^3 przesącza ogrzewamy z nadmiarem $\frac{N}{10}$ kwasu, nadmiar mianujemy ługiem i wyrażamy alkaliczność w odsetkach węglanu potasowego.

d) Tłuszcz. 5 g kakao (10 g czekolady) mieszamy z równą ilością piasku, wsypujemy do gilzy papierowej i wyciągamy eterem w przyrządzie Soxhlet'a w ciągu 18 godzin. Po odpędzeniu eteru tłuszcz suszymy w ciągu godziny w suszarce wodnej i wa-

żymy. O ile zachodzi potrzeba stwierdzenia zawartości tłuszczów, to oznaczamy stałe chemiczne i fizyczne (24).

e) Obecność obcego krochmalu stwierdzamy za pomocą mikroskopu.

f) Zawartość drzewnika oznaczamy w 3 g próby według sposobu Weender'a (19).

g) Cukier. Kakao zawiera niewielkie ilości cukru przemienionego i glikozy, których zwykle nie bierzemy pod uwagę. Do oznaczenia sacharozy stosujemy sposób Way'a (polarymetrem Soleil, Ventzke-Scheibler'a albo Schmidt-Haensch'a). Z dostarczonej sproszkowanej próby odważamy 2 razy, po 18 g i wsypujemy: jedną porcję do kolbki pojemności 100 cm³, drugą do 200 cm³. Po zwilżeniu prób spirytusem, zalewamy ciepłą wodą (50°), skłócamy, dodajemy po 4 cm³ zasadowego octanu ołowowego, dopełniamy po ostudzeniu do kreski, skłócamy i sączymy. Klarowny przesącz polaryzujemy w rurce 200 mm-owej i obliczamy % cukru według wzoru:

$$c = \frac{2a \cdot b}{a - b}.$$

a — znaleziona skręcalność przesącza z kolbki na 100 cm³.

b — „ „ „ „ „ „ na 200 cm³.

h) Teobromina i teina. Sposób Beckurts'a i Fromme'a. 6 g kakao albo 12 g czekolady gotujemy w litrowej, zważonej kolbce z chłodnicą zwrotną w ciągu 1/2 godziny z mieszaniną ze 197 g wody i 3 g rozcieńczonego kwasu siarkowego. Następnie dolewamy zawiesiny 8 g tlenku magnezu w 400 g wody i gotujemy w ciągu godziny. Po ostudzeniu dopełniamy wyparowaną ilość wody, odsączamy 500 g (5 g kakao albo 10 g czekolady) i parujemy do konsystencji syropu. Pozostałość po odparowaniu wody zlewamy do rozdzielacza, popłukujemy 10 cm³ wody i wyklócamy 8-krotnie 50 cm³ gorącego chloroformu. Chloroform sączymy przez suchy sączek do małej zważonej kolbki i odpędzamy go (porcjami po 100 cm³) za pomocą destylacji, pozostałość suszymy do stałej wagi w temp. 100 cm³ i ważymy. Alkaloidy otrzymane z czekolady zawierają ślady cukru i ekstraktu. W celu usunięcia ich zalewamy zawartość kolbki 5 cm³ wody i po 1/2-godzinnym staniu odciągamy wodną warstwę za pomocą bibuły. Pozostałość suszymy i ważymy.

Obce domieszki.

a) Łupinki kakaowe. Sposób Filsinger'a. 5 g odtłuszczonej próby zalewamy w dużej probówce 40–50 cm³ wody i zlewamy po kilku minutach mętny płyn z ponad osadu. Osad zalewamy nową porcją wody i powtarzamy ten zabieg dotąd, aż woda nad osadem będzie zupełnie klarowna. Osad spłukujemy na zważone szkiełko, parujemy wodę na kąpeli wodnej, suszymy w eksykatorze i ważymy.

b) Tragant. 5 g odtłuszczonej próby rozcieramy z rozcieńczonym kwasem siarkowym w celu otrzymania jednolitej masy, dodajemy do niej 10 kropeł roztworu jodu w jodku potasowym i badamy mikroskopowo przy powiększeniu 160. W obecności 2% tragantu pole widzenia jest usiane kulistymi, niebieskimi punktami, między którymi spotykają się i większe komórki, przypominające kształtem ziarna krochmalu kartoflanego.

c) Dekstryna. 5 g próby zalewamy wodą ciepłą, sączymy i na każde 10 cm³ przesącza dodajemy 40 cm³ 96%-go alkoholu. W obecności dekstryny powstaje mleczne zmętnienie, które się stopniowo zwiększa.

d) Żelatyna. Sposób Onfroy. 5 g próby rozpuszczamy w 50 cm³ wody wrzącej, dodajemy 5 cm³ 10%-go octanu ołowiu i sączymy. Do przesącza dodajemy kilka kropeł wodnego roztworu kwasu pikrynowego; żółtawy kłaczkowaty osad wskazuje na obecność żelatyny.

Ocena kakao i ozekolady.

Czyste kakao jest produktem, przygotowanym z prażonych, wyłuskanych ziarn kakaowych. W celu zwiększenia rozpuszczalności, prażenie odbywa się w obecności węgla potasowego, tlenku magnezu, albo węgla amonowego. Czysta masa kakaowa ma niżej podany skład przeciętny:

Wody	3–5%	Zw. azotowych	13–16%
Popiołu	3–5%	Krochmalu	7–12%
„ rozpuszczalnego.	2–3.5%	Drzewnika	3–4%
Alkaliczność (% K ₂ CO ₃)	0.6–1.2%	Teobrominy	1.3–1.8%
Tłuszczu	52–58%		

Czekolada jest mieszaniną masy kakaowej (40—50%) z cukrem (50—60%).

Zawartość związków mineralnych w obliczeniu na masę kakaową o zawartości 55% tłuszczu nie powinna przekraczać 8%. Masa kakaowa jest prawie wolna od łupinek, przygotowana zaś z ziarn niełuskanych, zawiera 6—8% łupinek i zwiększoną ilość popiołu.

P r z y k ł a d y :

	Woda	Popiół	Alkaliczność popiołu	Tłuszcz	Drzewnik	Krochmal
Kakao . . .	6.86%	6.35%	1.13%	26.1%	5.12%	—
Kakao odtłuszczone . . .	7.71%	6.01%	0.76%	18.41%	6.67%	—
Kakao odtłuszczone z ol. sezamowym	7.61%	9.48%	2.64%	12.64	3.37%	—
Czekolada z ol. sezamowym, łupink. i mąką . . .	—	—	Cukru. 48.67%	19.55%	2.20%	25%
Czekolada z cukrem . . .	—	2.3	69.00	21.00	—	—

Kawa i jej surogaty.

99) Dostarczoną próbę kawy, o ile nie jest ona mielona, badamy na obecność ziarn sztucznych, barwników i glazury. Ziarna sztuczne nie zawierają błonki, i odznaczają się większym ciężarem właściwym—toną w eterze, podczas gdy ziarna naturalne pływają. Ziarna przygotowane z ciasta miękną w wodzie.

a) Barwniki sztuczne. Większą ilość kawy skłócamy z eterem naftowym. Po odrzuceniu ziarn pozostawiamy eter przez pewien czas i zlewamy go z nad osadu. Osad gotujemy z alkoholem w celu rozpuszczenia barwników pochodzenia smołowego, a pozostałość, po odlaniu alkoholu, zalewamy chloroformem. Związki mineralne (talk, chromian ołowiu, ochra i grafit) opadają na dno i mogą być określone zwykłymi sposobami.

b) Głazura. Do glazurowania kawy używają tłuszczów, parafiny, oleju mineralnego, żywic, cukru, gliceryny, dekstryny i gumy.

Tłuszcz, parafina, olej mineralny. 100—200 g kawy zalewamy eterem naftowym i pozostawiamy w ciągu 10 minut; zabieg ten powtarzamy kilkakrotnie i połączone wyciągi parujemy. Pozostałość skłócamy z ciepłą wodą, oddzielamy tłuszcz od niej i rozpuszczamy go w eterze naftowym, który parujemy. Pozostałość ważymy i oznaczamy w niej liczbę zmydlenia, jodową, i współczynnik załamania światła.

Żywice. 10 g kawy skłócamy z 15—20 cm^3 eteru i sączymy po kilku minutach. Przesącz mieszamy w rozdzielaczu z 2—3 cm^3 5%-go roztworu sody, do którego przechodzą wolne kwasy tłuszczowe z kawy i kwas abietynowy. Alkaliczny płyn skłócamy kilkakrotnie z eterem, oddzielamy warstwę wodną, zakwaszamy i wykłócamy eterem. Po odparowaniu eteru pozostałość rozpuszczamy w kilku cm^3 bezwodnika kwasu octowego i dodajemy kroplę kwasu siarkowego stężonego. W obecności kalafonii występuje czerwono-fioletowe zabarwienie, przechodzące w brunatne, a w obecności żywicy akaroidowej — wiśniowe, po pewnym zaś czasie — pomarańczowe.

Szelak wyciągamy z kawy 90—95%-wym alkoholem, odędzamy alkohol i pozostałość ogrzewamy. W obecności szelaku występuje charakterystyczny zapach. O ile chodzi o oznaczenie ilościowe, to wygotowujemy kilkakrotnie zmienianym alkoholem odważoną ilość kawy, sączymy, parujemy alkohol w miseczce zwężonej, suszymy pozostałość do stałej wagi i ważymy.

Glazury rozpuszczalne w wodzie 10 g kawy zalewamy 100 cm^3 45%-go alkoholu, zlewamy go po $\frac{1}{2}$ -godzinnym staniu, powtarzamy ten zabieg jeszcze dwukrotnie, dopełniamy płyny do 500 cm^3 i sączymy. Część przesącza parujemy w zwężonej parownicy platynowej, suszymy, ważymy, spopielamy i ważymy po raz wtóry. Resztę płynu badamy na obecność cukru, gliceryny, dekstryny, gumy, sody, potażu, kwasu borowego i taniny.

c) Wodę i popiół oznaczamy w zwykły sposób w 5 g kawy (46).

d) Ciała proteinowe oznaczamy sposobem Kjeldahl'a (5).

e) Drzewnik. Sposób König'a. 3 g kawy zalewamy w misce porcelanowej, objętości 500 cm^3 , 200 cm^3 gliceryny, zawierającej 20 g kwasu (stężonego) siarkowego i ogrzewamy pod ciśnieniem w ciągu godziny do 137°. Po ostudzeniu do 80—100°

dolewamy 200—250 cm^3 wody wrzącej i sączymy przez sączek z asbestu za pomocą pompki; osad przemywamy 300—400 cm^3 wody wrzącej, a następnie ciepłą mieszaniną alkoholowo-eterową dotąd, aż przesącz będzie bezbarwny. Przemity sączek wraz z osadem wkładamy do parownicy platynowej, suszymy do stałej wagi, ważymy, spopiemy i ważymy po raz wtóry. Różnica, pomiędzy ważeniami, daje nam ilość drzewnika w 3 g próby. W pracowniach, nie posiadających autoklawu, można ogrzewać mieszaninę w kolbie z chłodnicą zwrotną do 133—135°.

f) **Tłuszcz** oznaczamy za pomocą wyciągania 10 g wysuszonej próby w przyrządzie Soxhlet'a eterem naftowym. Pozostałość po odparowaniu eteru mieszamy z ciepłą wodą, wyklócamy eterem, sączymy go, parujemy i ważymy.

g) **Kofeina**. Sposób Sendrick'a i Nottbohm'a. 20 g zmielonej próby zalewamy w zlewce 10 cm^3 wody, mieszamy dokładnie i pozostawiamy na dwie godziny (kawę paloną na 1 godzinę). Po upływie tego czasu wsypujemy próbę do gilzy Schleicher i Schill'a i wyciągamy w ciągu 3 godzin czterochlorkiem węgla w przyrządzie Soxhlet'a. Do wyciągu dodajemy 1 g parafiny stałej i odpędzamy czterochlorek za pomocą destylacji, a pozostałość wyklócamy raz 50 cm^3 wody gorącej i dwa razy 25 cm^3 . Po ostudzeniu wyciąg wodny sączymy przez zwilżony sączek, przemywamy wrzącą wodą i po doprowadzeniu do temperatury pokojowej dodajemy do przesącza 10 cm^3 1%-go roztworu $KMnO_4$ (przy kawie palonej 30 cm^3). Po 15 minutach strącamy mangan 3%-wym roztworem wody utlenionej, zakwaszonym kwasem octowym (1 cm^3 na 100 cm^3), ogrzewamy płyn w ciągu 15 minut na kąpeli wodnej, sączymy i przemywamy osad wodą wrzącą. Przesącz parujemy, suszymy w ciągu 15 minut w temp. 100° i wyciągamy pozostałość chloroformem. Roztwór chloroformowy sączymy do zważonego naczynia, parujemy rozpuszczalnik, suszymy pozostałą kofeinę w temp. 100° i ważymy.

h) **Cukier**. Sposób Kornauth'a. 5 g zmielonej, odtłuszczonej eterem naftowym próby, ługujemy 90—95%-wym alkoholem. Alkohol parujemy, pozostałość rozpuszczamy w wodzie, oczyszczamy zasadowym octanem ołowiu, którego nadmiar usuwamy siarczanem sodu i sączymy. Przesącz inwertujemy w ciągu 1/2 godziny kwasem solnym i oznaczamy cukier sposobem Meissl'a (15).

i) **Ekstrakt**. Sposób Tatlock-Tomson'a. 1 g zmielonej pró-

by gotujemy w 100 cm^3 wody w kolbce z chłodnicą zwrotną, sączymy przez zważony sączek, suszymy i ważymy. O ileby podczas przemywania osadu, przedostały się krople tłuszczu do przesącza, to usuwamy je za pomocą eteru, parujemy go w naczyniu zważonym, suszymy, ważymy i dodajemy do wagi osadu. Po odjęciu od użytej ilości wagi związków nierozpuszczalnych, otrzymujemy ilość ekstraktu.

k) Cykorya. Próba H. Kühl'a. Do cylindra, wysokości 50 cm^3 i objętości 1 litra wsypujemy 100 g zmielonej próby, zalewamy 1 litrem wody i mieszamy dokładnie. Po 15 minutach kawa spłynie na powierzchnię, cykorya zaś opadnie na dno. Kawę z powierzchni zbieramy na sączku zważonym, suszymy w temp. 100° do stałej wagi i ważymy.

Ocena kawy.

Kawa surowa nie powinna być barwiona i obciążana.

Zawartość wody nie powinna przekraczać 14% (średnio 11%).

Zawartość popiołu „ „ „ 5% (średnio 3.7%).

Przeciętny skład kawy jest następujący:

	Surowej	Palonej
Wody	10.73%	2.38%
Związków azotowych . .	12.64%	14.13%
Kofeiny	1.07%	1.16%
Wyciągu eterowego . . .	11.80%	13.85%
Cukru	8.62%	1.10%
Dekstryny	0.86%	1.31%
Garbnika	9.02%	4.63%
Związków bezazotowych .	19.30%	39.88%
Drzewnika	24.01%	18.07%
Popiołu	3.02%	4.65%

Zawartość związków, nadających połysk, nie powinna przekraczać 1%.

Kawę, zawierającą domieszkę surogatów, należy uważać za zafałszowaną, o ile takowa nie jest zaznaczona.

Surogaty kawy zawierają zwykle: do 18% wody, mniejszą ilość wyciągu eterowego i większą ilość ekstraktu, jak to widać z niżej podanych przykładów:

Kawa surowa	30.84%	ekstraktu
Kawa palona	28.66%	„
Surogaty z cykoryi, fig i buraków	70—80%	„
„ ze zboża	powyżej 30%	*

H e r b a t a.

100) Wodę, popiół, drzewnik, kofeinę i t. d. określamy według sposobów, podanych w poprzednim rozdziale.

a) Barwniki. Sposób S. Hansawy i K. Yuwasaki. 5 g herbaty ługujemy eterem naftowym, cedzimy przez siatkę i sączymy eter. Osad na sączku zalewamy słabym spirytusem; w roztworze spirytusowym może się znajdować kurkuma, której obecność stwierdzamy roztworem boraksu. Pozostałość na sączku zalewamy ciepłym chloroformem; niebieskie zabarwienie przesącza wskazuje na obecność *indyga*. Sączek ogrzewamy w celu odpędzenia chloroformu i przemywamy ciepłą wodą. W wodnym roztworze może się znajdować *gips*, który wykrywamy za pomocą szczawianu amonu i chlorku baru. Osad na sączku ługujemy roztworem wodorotlenku potasu, i zakwaszamy przesącz — niebieski osad wskazuje na obecność błękitu berlińskiego. Pozostałość na sączku przemywamy wodą i zalewamy kwasem solnym — zmiana barwy osadu i zapach siarkowodoru przemawiają za obecnością *ultramaryny*. Pozostałość, nierozpuszczalna w kwasie, może zawierać: chromian ołowiu, talk, glinę i t. p., które wykrywamy zwykłymi sposobami analitycznymi.

Obecność drzewa kampszewego i katechu stwierdzamy według Eder'a w następujący sposób: 2 g herbaty gotujemy w wodzie, dodajemy 3 cm^3 roztworu octanu ołowiu, sączymy i dolewamy do przesącza roztworu azotanu srebra. W obecności katechu powstaje żółto-brunatny, kłaczkowaty osad. Barwnik drzewa kampszewego, częściowo rozpuszczalny w wodzie, daje z chromianem potasowym ciemno-niebieskie zabarwienie.

b) Próba sublimacyjna Nestler'a. 0.1—0.2 g rozartej herbaty ogrzewamy na szkiełku zegarkowym, pokrytem płytką szklaną, na którą puszczamy kilka kropel wody. Koniec płomienia powinien znajdować w odległości 7 cm^3 od szkiełka. Kryształki kofeiny, osiadające na płytce, dowodzą, że herbata nie była zaparzana.

c) **Ekstrakt wodny.** 3 g sproszkowanej herbaty wysypujemy do woreczka płóciennego i zawieszamy go na bagietce, opartej o brzegi zlewki, pojemności 500 cm³, napełnionej wodą. W zlewce umieszczamy lewar, a nad nią ustawiamy naczynie, z którego możemy dopuszczać potrzebną ilość wody. Wodę w zlewce ogrzewamy do wrzenia. Za pomocą lewara usuwamy wodę zabarwioną, a z naczynia, znajdującego się nad zlewką, dolewamy odpowiednią ilość wody czystej. Gdy woda w zlewce przestanie się zabarwiać, wyjmujemy woreczek, wyciskamy nadmiar wody i suszymy w parownicy porcelanowej. Następnie osad wysypujemy bez straty do naczynia zważonego, suszymy do stałej wagi i ważymy. Z różnicy, po odjęciu zawartości wody, obliczamy ilość ekstraktu.

d) **Garbnik.** Sposób Eder'a. 2 g herbaty gotujemy trzykrotnie w ciągu 1/2—1 godziny ze 100 cm³ wody, połączone wyciągi ogrzewamy do wrzenia i strącamy 20—30 cm³ roztworu octanu miedziowego (1 : 25). Osad zbieramy na sączku, przemylamy go gorącą wodą, suszymy, spopielaemy w tygielku porcelanowym, prażymy po zwilżeniu kwasem azotowym i ważymy.

1 g CuO odpowiada 1.3061 g garbnika.

Ocena herbaty.

Herbata nie powinna zawierać barwników i środków obciążających.

W celu stwierdzenia, czy herbata nie była zaparzana, należy wykonać ilościowe oznaczenie poszczególnych składowych części i porównać wyniki z niżej podanym składem:

Wody	4—16%	Dekstryny	0.5—10%
Azotu	2.5—6%	Garbnika	8—26%
Kofeiny	0.9—4.5%	Drzewnika	9.9—15.7%
Olejków eterycznych	0.5—1%	Popiołu	3.8—8.4%
Tłuszczu i wosku	1.3—15.5%	Ekstraktu wodnego	24—40%

Zawartość ekstraktu nie powinna być niższa niż 25%

„ kofeiny „ „ „ „ 0.9%

„ garbnika „ „ „ „ 7%

„ popiołu nie powinna przekraczać 8% i być niższa niż 3%

„ wody „ „ „ 12%.

Przyprawy korzenne.

101. Wartość przypraw korzennych zależy od zawartości olejków eterycznych, ciał gorzkich i alkaloidów i w tym kierunku przeprowadzamy zwykle badania chemiczne. Wobec wysokich cen produkty tego rodzaju bywają bardzo często fałszowane. Fałszowanie polega na częściowym albo zupełnym odciążaniu olejków eterycznych, barwieniu, obciążaniu i domieszcze ciał bezwartościowych.

Badanie przypraw korzennych odbywa się zwykle w kierunku oznaczenia: wody, popiołu, olejków eterycznych, drzewnika i ekstraktu.

a) Woda. 5 g próby przeciętnej suszymy w ciągu dwóch godzin w suszarce wodnej i ważymy.

b) Popiół. 5—10 g próby spopiemy według 4b.

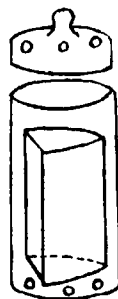
Alkaliczność popiołu. Zważony popiół ogrzewamy z nadmiarem $\frac{N}{4}$ kwasu siarkowego i mianujemy nadmiar ługiem w obecności fenoltaleiny.

Piasek. nierozpuszczalną część popiołu otrzymaną podczas poprzedniego oznaczenia ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny na kąpeli wodnej z 10%-wym kwasem solnym, sączymy, spopiemy i ważymy.

c) Olejki eteryczne. 10—20 g sproszkowanej próby mieszamy ze 100 cm³ wody i destylujemy z parą wodną dotąd, aż przestaną przechodzić krople olejku. Destylat wlewamy do rozdzielacza, dodajemy chlorku sodowego (po 35 g na każde 100 cm³ płynu) i wyłócamy trzykrotnie 50 cm³ eteru. Połączone wyciągi eterowe sączymy przez suchy sączek do zważonej miseczki. Po wyparowaniu eteru, w pokojowej temperaturze, pozostałość suszymy w eksykatorze nad kwasem siarkowym pod ciśnieniem zmniejszonym.

d) Drzewnik. Ilość drzewnika oznaczamy sposobem Weendera (19) albo Königa (99 a).

e) Ekstrakt eterowy. W naczyniu Spaeth'a (Rys. 7), posiadającym w dnie i pokrywie po 3 otwory i którego dno pokryte jest warstwą asbestu, odważamy 5 g próby i wyciągamy w przyrządzie Soxhleta eterem w ciągu 8—12 godzin. Po wylugowaniu suszymy naczynie w suszarce



Rys. 7.
Naczynie
Spaeth'a.

wodnej i ważymy. Strata na wadze odpowiada zawartości ekstraktu.

102. Anyż. Ługowane nasiona poznajemy po barwie ciemniejszej i braku zapachu i smaku; powierzchnia takich nasion jest zwykle pokurczona. Zawartość olejku eterycznego jest znacznie zmniejszona. Domieszkę ziarn cykuty możemy stwierdzić, badając próbę na obecność koniiny. Przeciętny normalny skład anyżu podany na tablicy XXV.

103. Gwoździki wyługowane wyróżniają się kolorem, prawie czarnym i pokurczoną powierzchnią. W wodzie nie toną, lecz pływają układając się poziomo. W celu polepszenia wyglądu zewnętrznego gwoździki bywają często pokrywane warstwą tłuszczu i pozostawiają na papierze pod wpływem naciskania tłustą plamę (Tab. XXV).

104. Gorczyca. Badanie chemiczne gorzycy ogranicza się zwykle do oznaczenia olejku gorzycowego, popiołu i barwników.

a) Olejek gorzycowy oznaczamy sposobem Schlicht'a. Do kolby, pojemności 750 cm^3 wsypujemy 25 g gorzycy mielonej i zamykamy niezwłocznie korkiem o dwóch otworach, przez które przechodzą: rurka bezpieczeństwa i rurka zagięta pod prostym kątem, połączona z drugą kolbą, która łączy się za pomocą rurki Will, Varrentrappa z kolbą trzecią. Do kolby zawierającej gorzycę wlewamy przez rurkę bezpieczeństwa 300 cm^3 wody, a do odbieralników po 50 cm^3 nasyconego alkalicznego roztworu nadmanganianu potasowego. Zestawiony przyrząd pozostawiamy w ciągu 4 godzin w temperaturze pokojowej, następnie ogrzewamy do wrzenia i utrzymujemy je w ciągu 15 minut. Gdy płyn ostygnie, wlewamy przez rurkę bezpieczeństwa roztworu wodnego z 1 g mydła (patrz odczynniki) i pozostawiamy na 16 godzin. Po upływie tego czasu destylujemy z kolby pierwszej możliwie dużą ilość, zlewamy destylat do kolby kalibrowanej pojemności 1 litra i rozkładamy nadmanganian alkoholem. Po dopełnieniu do znaczka płyn sącymy i w 500 cm^3 przesącza oznaczamy kwas siarkowy. Przed strąceniem chlorkiem barowym, przesącz zakwaszamy kwasem solnym, dodajemy trochę jodu i ogrzewamy $1\text{ g BaSO}_4=0.4245\text{ g}$ olejku.

b) Barwniki sztuczne wykrywamy gotując wełnę w wy ciągu wodnym z domieszką kwaśnego siarczanu potasowego. Cy-

trynowe zabarwienie wełny, które nie znika pod wpływem wody i amoniaku, jest dowodem obecności barwników sztucznych.

c) Krochmal. Sposób Kreis'a. 5 g gorzycy zalewamy w kolbce 50 cm³ — 8%-go alkoholowego roztworu wodorotlenku potasu, łączymy kolbkę z chłodnicą zwrotną i ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu 1/2 godziny. Płyn rozcieńczamy 50%-wym alkoholem, sączymy przez tygiel Gooch'a i przemywamy osad 50%-wym alkoholem. Osad ogrzewamy w ciągu godziny na kąpeli wodnej z 50 cm³ ługu normalnego, dopełniamy do 250 cm³ i sączymy przez asbest. 50 cm³ przesącza strącamy 50 cm³ 95% alkoholu i sączymy przez tygiel Gooch'a. Osad przemywamy 50% następnie 95%-wym alkoholem, eterem, suszymy i ważymy; po spopieleniu ważymy po raz wtóry. Z różnicy obliczamy ilość krochmalu i odejmujemy od wyniku 3%. Gorzycza zawiera przeciętnie 8.6% krochmalu.

105. Imbir. Zwykle wystarcza oznaczenie popiołu, piasku, olejków eterycznych i ekstraktu. Obecność surogatów możemy stwierdzić sposobem Kraemer'a i Sindall'a. Sproszkowaną próbę mieszamy z kwasem siarkowym: cząsteczki imbiru zabarwiają się na czerwono-brunatny kolor, przechodzący w purpurowo-brunatny. Niektóre gatunki imbiru bywają wapniowane i w wypadkach podejrzanych należy oznaczyć w popiele ilość wapna, która w czystym imbirze wynosi 0.37%.

106. Kmínek. Oznaczamy wilgoć, olejki eteryczne, popiół i porównujemy ze składem normalnym (Tab. XXV).

107. Muszkatułowy orzech. W celu stwierdzenia produktu wylugowanego oznaczamy olejki eteryczne, ekstrakt i t. d. Sztuczne gałki możemy rozpoznać, wkładając je do gorącej wody, w której rozmiękają i dają się rozcierać między palcami.

108. Majeranek. Oznaczamy wilgoć, olejki eteryczne, popiół i porównujemy ze składem normalnym (Tab. XXV).

109. Papryka. Oznaczamy ekstrakt, popiół i drzewnik. Prócz tego badamy na domieszki mineralne: cegłę mieloną, ochrę, minię, czerwień chromową i t. p.

110. Pieprz. Po za oznaczeniem stałych badamy pieprz na domieszkę ziarn sztucznych, robionych z gliny, szpatu ciężkiego, ciasta i barwionych grafitem. Wszystkie tego rodzaju ziarna rozpadają się w ciepłej wodzie.

a) Piperyna. Sposób Härtel'a i Will'a. 10 g sproszkowanego pieprzu ługujemy w ciągu 4 godzin w przyrządzie Soxh-

let'a. Po odparowaniu eteru, pozostałość spalamy sposobem Kejdahl'a. Ilość zużytych $cm^3 \frac{N}{10}$ kwasu siarkowego, pomnożona przez 0.0285 daje nam zawartość piperyny w 10 g próby.

111. Cynamon. Cynamon prawdziwy barwi się pod wpływem stężonego kwasu solnego na kolor czerwony; kora obcego pochodzenia nie daje takiego zabarwienia. Obecność cukru, używanego jako środka obciążającego, stwierdzamy w wyciągu wodnym polarymetrycznie. Oznaczanie olejków eterycznych, ekstraktu i popiołu odbywa się według wyżej (101) podanych sposobów.

112. Szafran. Przystępując do badania szafranu wykonujemy następujące próby przedwstępne.

a) Szczyptę sproszkowanego szafranu wysypujemy na stężony kwas siarkowy: szafran tworzy smugi niebieskie, przechodzące w kolor brunatny i brudno-fioletowy. Obecne domieszki barwią się natychmiast fioletowo albo wiśniowo i nie zmieniają swej barwy. Trochę proszku wysypujemy na powierzchnię wody: szafran tworzy żółte plamy, domieszki—czerwone i czarne punkciki. Eteru naftowego szafran nie zabarwia.

0.1—0.2 g szafranu przemywamy na sączku 400—500 cm^3 wody wrzącej: Szafran odbarwia się, Saflor i nogietek zachowują swoją barwę. Wodny roztwór, ogrzewany z kwasem solnym, odbarwia się, przy czym wypada osad krocetyny.

b) Barwniki sztuczne. Wodny roztwór uwolniony od krocetyny, albo alkoholowy, o ile barwnik jest nierozpuszczalny w wodzie, zakwaszamy kwasem winnym i farbujemy wełnę.

c) Popiół oznaczamy zwykłym sposobem.

d) Cukier, używany jako środek obciążający, oznaczamy w wyciągu wodnym po inwersji sposobem Meissl'a (36).

e) Gliceryna. W tygielku platynowym stapiamy 3 g chloru cynkowego, wrzucamy 0.5 g szafranu i pokrywamy tygielkę pokrywką, zwilżoną na stronie wewnętrznej roztworem 0.3 g floroglicyny w 100 cm^3 H_2SO_4 i ogrzewamy w ciągu 35—40 sekund. W obecności gliceryny, powstaje akroleina, która zabarwia mieszaninę na pokrywce na kolor fioletowy.

f) Wartość szafranu możemy określić, oznaczając w nim zawartość glikozy sposobem Pfyl'a. 5 g sproszkowanego, doskonale wysuszonego szafranu ługujemy w ciągu godziny eterem naftowym w przyrządzie Soxhlet'a. Po odparowaniu eteru z gilzy pa-

pierowej, ługujemy pozostałość w ciągu 2 godzin chloroformem. Pozostałość, po odpędzeniu chloroformu, rozpuszczamy w acetonie i zlewamy roztwór do małej zlewki, zawierającej 25 cm^3 wody (poziom wody naznaczamy kreską). Ogrzewając zlewkę, odpędzamy wszystek aceton, dodajemy 5 cm^3 *N* kwasu solnego, gotujemy w ciągu 15 minut, utrzymując płyn stale na jednym poziomie i sącymy. W przesączu oznaczamy cukier sposobem Meissl'a, biorąc po 25 cm^3 płynów Fehling'a, 50 cm^3 wody i gotując w ciągu 2 minut.

Prawdziwy szafran (*Crocus Gatinais*) zawiera w 5 *g* taką ilość cukru, która z płynu Fehling'a wydziela 0.2—0.21 *g* miedzi.

Posługując się niżej podaną tablicą:

5 <i>g</i> szafranu dają 0.2090 <i>g</i> Cu	2.5 <i>g</i> szafranu dają 0.0614 <i>g</i> Cu
4.5 " " " 0.1870 " "	2.1 " " " 0.0476 " "
4.0 " " " 0.1619 " "	1.2 " " " 0.0264 " "
3.5 " " " 0.1120 " "	1.0 " " " 0.0230 " "
3.0 " " " 0.0828 " "	

możemy obliczyć ilość czystego szafranu w badanej próbce.

Np. 5 *g* próby dają 0.0661 *g* Cu. Według tablicy liczba ta odpowiada ilości szafranu, leżącej między 2.5 i 3 *g*.

Różnica 0.0828 — 0.0614 = 0.0214 *g* Cu odpowiada
0.5 *g* szafranu,

to różnica 0.0661 — 0.0614 = 0.0047 *g* odpowiada

$$\frac{0.5 \times 0.0047}{0.0214} = 0.1 \text{ g};$$

dodając 0.1 do 2.5, otrzymamy ilość czystego szafranu 2.6 *g* w 5 *g*, czyli 52%.

113) Wanilia. Badanie chemiczne wanilii ogranicza się zwykle do ilościowego oznaczenia waniliny i jakościowych prób na obecność kwasu benzoesowego, anilidu octowego i kumaryny, używanej do nadawania zapachu wanilii ługowanej.

a) **Kwas benzeosowy.** Krysztalki, zeszkrobane ze strączka, wkładamy do roztworu z równych części kwasu solnego i alkoholowego roztworu fIOROGLUCYNY. Wanilina zabarwia się na kolor czerwony, kwas benzoesowy pozostaje bezbarwny.

b) **Anilid octowy.** Zeszkrobane ze strączka krysztalki rozpuszczamy w eterze i skłócamy go z roztworem kwaśnego siarczki-

nu sodowego. Po oddzieleniu i wyparowaniu eteru pozostaje anilid octowy (P. topl. 61—70°), dający reakcję izonitrylową: w próbówce ogrzewamy kawałek wodorotlenku potasowego z 5 cm^3 alkoholu zlewamy go do innej próbówki, dodajemy trochę anilidu i 4 krople chloroformu. Występujący przykry zapach wskazuje, że wyosobnione ciało jest anilidem octowym.

c) **Kumaryna.** Sposób Winton'a i Bailey'a. 25 g wanilii ogrzewamy z 50 cm^3 wody, sączymy i przesącz parujemy do objętości 25 cm^3 . Do stężonego roztworu dodajemy kroplami N roztworu zasadowego octanu ołowiowego dotąd, aż przestanie tworzyć się osad. Odsączony osad przemywamy 3 razy 15-ma cm^3 wody gorącej i przesącz, po ostudzeniu, wyklócamy raz 20-ma cm^3 i 2 razy 15-ma cm^3 eteru. Połączone wyciągi eterowe wyklócamy pięciokrotnie 5-ma cm^3 2%-go amoniaku, do którego przechodzi wanilina. Eter parujemy w temperaturze pokojowej i ważymy kumarynę.

d) **Wanilina.** Sposób Denner'a i Schmidt'a. 5 g próby rozcieramy z piaskiem i ługujemy w przyrządzie Soxhlet'a eterem. Eter skłócamy z kwaśnym siarczynem sodowym, oddzielamy go od eteru, dodajemy kwasu siarkowego i wypędzamy kwas siarkawy, przepuszczając przez roztwór bezwodnik kwasu węglowego. Kwaśny płyn wyklócamy eterem, parujemy eter w temp. 30—40°, suszymy pozostałość w eksykatorze i ważymy.

Napoje wyskokowe.

P i w o.

114) Rozbiór piwa należy wykonywać zaraz po dostarczeniu próby, a o ile to jest niemożliwe, przechowywać ją w lodowni. Przystępując do rozbioru, piwo uwalniamy od bezwodnika kwasu węglowego, ogrzewając w kolbie do 25° i sącząc trzykrotnie. Do poszczególnych oznaczeń odmierzamy potrzebne ilości piwa, a wyniki podajemy w odsetkach wagowych, dzieląc otrzymane cyfry przez ciężar właściwy.

a) Ciężar właściwy oznaczamy w pikometrze w temp. 150°, albo za pomocą wagi Westphal'a.

b) Alkohol. 100 cm^3 piwa odmierzamy kolbką kalibrowaną, wlewamy do kolby pojemności około 300 cm^3 , popłukujemy kolbkę kalibrowaną wodą, dosypujemy do piwa trochę taniny

i destylujemy, używając kolbki kalibrowanej jako odbieralnika. Gdy w kolbce zbierze się około 75 cm^3 płynu, przerywamy destylację i płyn skłócamy, obracając kolbkę między palcami. Po skłóceniu kolbkę wstawiamy na $\frac{1}{2}$ godziny do wody o 15° , dopełniamy wodą do kreski, osuszamy szyjkę naczynia bibułą, zwiniętą w trąbkę, i ważymy. Dzielać wagę destylatu przez wagę wody, oznaczonej w tym samym piknometrze, otrzymujemy cięż. właśc. destylatu. Zawartość alkoholu obliczamy według tablicy Windisch'a (Tab. XI).

c) Ekstrakt (E). 50 cm^3 piwa parujemy w miseczce porcelanowej na kąpeli wodnej do objętości 15 cm^3 , zlewamy do piknomtru pojemności 50 cm^3 , popłukujemy miseczkę wodą, ochładzamy płyn do 15° , dopełniamy do kreski i ważymy. Po obliczeniu ciężaru właściwego, znajdujemy zawartość ekstraktu według tablicy Windisch'a (NIV).

Ekstrakt w brzeczce (e) obliczamy według wzoru:

$$e = \frac{100 (E + 2.0665 A)}{100 + 1.0665 A}$$

E — % ekstraktu w piwie

A — % alkoholu „ „

Stopień przefermentowania, t. j. liczba, która wykazuje, jaka ilość ze 100 g ekstraktu została rozłożona pod wpływem drożdży. Stopień ten obliczamy według wzoru:

$$F = 100 \left(1 - \frac{E}{e} \right)$$

d) Cukier. Piwo, uwolnione od alkoholu, rozcieńczamy do zawartości 1% ekstraktu i w 25 cm^3 oznaczamy cukier słodowy według sposobu E. Wein'a (15) (Tab. IX).

e) Dekstryna. W kolbie kalibrowanej, pojemności 250 cm^3 , zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną, ogrzewamy na kąpeli wodnej 50 cm^3 piwa, 20 cm^3 kwasu solnego o c. wł. 1.1 i 80 cm^3 wody w ciągu 2 godzin. Kwaśny płyn zubojeńniamy ługiem, studzimy do 15° , dopełniamy do kreski, skłócamy i sączymy, o ile płyn jest mętny, przez suchy sączek, w 25 cm^3 przesącza (5 cm^3 piwa), oznaczamy glikozę sposobem Meissl-Allin'a (13). Od otrzymanej ilości odejmujemy znaną ilość maltozy, pomnożoną przez 1.052. Różnica, pomnożona przez 0.925, daje nam ilość dekstryny.

f) Azot oznaczamy w 25 cm^3 piwa sposobem Kejdał'a (5).

g) Kwasowość. 50—100 cm^3 piwa, uwolnionego od bezwodnika kwasu węglowego, ogrzewamy do 40° i mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem. Koniec reakcyi stwierdzamy czułym papierkiem lakmusowym. Kwasowość wyrażamy w ilości cm^3 N ługu, albo w odsetkach kwasu mlecznego. 1 cm^3 N ługu = 0,09 g kw. mlecznego.

h) Kwasy lotne. 50 cm^3 piwa destylujemy z parą wodną. Jako odbieralnik służy kolba pojemności około 300 cm^3 . Na ściance kolbki oznaczamy kreską objętość 200 cm^3 . Ogrzewając naczynie napełnione wodą, wytwarzamy parę, która porywa kwasy lotne, znajdujące się w piwie. Płyn w kolbie utrzymujemy stale na jednym poziomie za pomocą regulowania dopływu pary. Gdy otrzymamy 200 cm^3 destylatu, mianujemy go $\frac{N}{10}$ -ym ługiem i wyrażamy ilość kwasów lotnych w odsetkach kwasu octowego. 1 cm^3 $\frac{N}{10}$ -go ługu odpowiada 0.006 kw. octowego.

i) Środki konserwujące, barwniki sztuczne i ciała słodzące wykrywamy według sposobów, podanych przy mięsie (74) i sokach (89).

k) Bezwodnik kwasu węglowego. Dobrze wytartą butelkę piwa otwieramy i zamykamy natychmiast korkiem gumowym z jednym otworem, przez który przechodzi rurka, zaopatrzona w 3 kulki, napełnione stężonym kwasem siarkowym. Butelkę wraz z korkiem, rurką i 3 kawałkami pumeksu, wielkości grochu, ważymy z dokładnością do 0.01 g. Po zważeniu wyjmujemy korek, wrzucamy pumeks i zamykamy butelkę. Gdy gwałtowne wydzielanie się bezwodnika osłabnie, ogrzewamy butelkę na kąpieli wodnej, utrzymujemy w ciągu 15 minut temperaturę wrzenia, wyjmujemy z wody i chłodzimy. Po ostudzeniu i osuszeniu butelkę ważymy, opróżniamy i ważymy po raz wtóry. Różnica między drugim i pierwszym ważeniem daje nam ilość CO_2 , między 3-em i 1-szem — ilość piwa. Do otrzymanej ilości CO_2 dodajemy 0.04% (przeciętna strata).

Ocena piwa.

Piwo powinno być zupełnie klarowne, mieć przyjemny, właściwy zapach i smak. Piana naturalnego produktu jest biała, bar-

wionego żółtawo. Domieszka barwników, ciał słodzących i środków konserwujących jest niedopuszczalna.

Kwasowość odpowiada przeciętnie $1.5\text{--}2.5\text{ cm}^3\text{ N}$ ługu na 100 g piwa, do zobojętnienia kwasów lotnych potrzeba $2.7\text{--}7.5\text{ cm}^3\text{ N}$ ługu. Piwo, posiadające 3° kwasowości ogólnej i 8° kwasów lotnych, należy uważać jako skwaśniałe. Zawartość poszczególnych składowych części waha się w następujących granicach:

Alkohol	1.0% — 5.5%
Ekstrakt	2.5% — 8.5%
Maltoza	0.8% — 2.6%
Ekstrakt brzożki	5.0% — 17.0%
Stopień przefermentowania	35% — 62%
Bezwodnik kwasu węglowego	0.36% — 0.6%

W i n o.

115) Próby wina, brane z beczek, powinny być dostarczane w czystych, przezroczystych butelkach. Korki muszą być nowe, wygotowane. Wysyłka prób jak również rozbiór, powinny być dokonane możliwie w krótkim czasie po wzięciu próby, zwłaszcza młodych win, które łatwo podlegają zmianom. O ile to jest niemożliwe, to próby wina należy przechowywać w chłodnym, ciemnym miejscu. Oznaczenie, niżej podanych, składowych części wystarcza w większości wypadków do oceny wina.

a) Ciężar właściwy. Suchy, czysty piknometr wstawiamy na $\frac{1}{2}$ godziny do wagi i ważymy. Po zważeniu napełniamy go za pomocą lejka wodą destylowaną i doprowadzamy temperaturę do 15° , trzymając go w ciągu pół godziny w wodzie o powyższej temperaturze. Po upływie tego czasu wyjmujemy piknometr z wody, ujmując go palcami za górną rozszerzoną część i doprowadzamy poziom wody do kreski. Po dokładnem wytarciu piknometru, usuwamy wodę, znajdującą się na ściankach szyjki po nad kreską i ważymy po $\frac{1}{2}$ -godzinnem staniu w wadze. Po opróżnieniu i wysuszeniu piknometru, płuczemy go kilkakrotnie badaniem winem, napełniamy niem w powyższy sposób i ważymy. Ciężar właściwy obliczamy według następującego wzoru:

$$S = \frac{c - a}{b - a},$$

S — cięż. właśc., a — waga piknometr, b — waga piknometr z wodą i c — waga piknometr z winem.

W celu uproszczenia obliczenia, kalibrujemy piknometr w ten sposób, żeby ilość wody ważyła ściśle 50 g . Do tego celu ważymy czysty, suchy piknometr, wlewamy do niego 50 g wody i wstawiamy na godzinę do wody o $t^{\circ} 15^{\circ}$. Po upływie tego czasu nacina-
my znaczek na poziomie wody. Rozporządzając takim pikno-
metrem, obliczamy ciężar według wzoru:

$$S = 0,02 (c - a).$$

b) Alkohol. Wino z piknometr (po oznaczeniu cięż. wł.) wlewamy bez straty do kolbki objętości $150\text{--}200\text{ cm}^3$ i popłuku-
jemy piknometr 3-krotnie wodą. Do kolby dodajemy trochę tani-
ny, łączymy z chłodnicą Liebig'a i destylujemy do piknometr. Gdy otrzymamy 35 cm^3 płynu, przerywamy destylację i postępu-
jemy dalej jak przy piwie.

c) Ekstrakt obliczamy w przybliżeniu według wzoru:

$$X = 1 + S - S_1$$

X — c. wł. wina bez alkoholu.

S — c. wł. wina.

S_1 — c. wł. destylatu.

Na tablicy X znajdujemy ilość ekstraktu (E), odpowiadającą
znalezionemu ciężarowi.

Jeżeli ilość E jest większa niż 3, to postępujemy w sposób
następujący. Do zważonej miseczki platynowej wlewamy 50 cm^3
wina o $t^{\circ} 15^{\circ}$ i parujemy do konsystencji syropu, następnie suszy-
my o suszarce wodnej w ciągu $2\frac{1}{2}$ godziny, studzimy w ekcykato-
rze i ważymy.

Jeżeli zawartość ekstraktu E jest większa niż 3 i mniejsza
niż 4, to do miseczki platynowej wlewamy z biuretki tyle wina,
żeby ilość ekstraktu w nim nie przekraczała 1.5 g i postępujemy,
jak wyżej podano:

Obliczenie: $X = 100 \frac{b}{a} \text{ g}$ ekstraktu w 100 cm^3 wina

a — wzięta ilość cm^3 wina

b — znaleziona ilość g ekstraktu.

Jeżeli $E = 4$ albo więcej, to znaną według tablicy liczbę
przyjmujemy za właściwą ilość g ekstraktu w 100 cm^3 wina.

d) Związki mineralne. Ekstrakt po zważeniu zwęglamy i spopiemy według sposobu 4. b.

Obliczenie: $X = 100 \frac{b}{a} g$ popiołu w $100 cm^3$ wina

a — wzięta ilość cm^3 wina

b — znaleziona ilość popiołu.

e) Kwas siarkowy w winach czerwonych. $50 cm^3$ wina zakwaszamy w zlewce kwasem solnym, ogrzewamy na siatce do wrzenia i dolewamy 10%-go roztworu chlorku barowego dotąd, aż przestanie tworzyć się osad. Po opadnięciu osadu, probujemy chlorkiem barowym, czy wszystkie kwas siarkowy strącony, ogrzewamy do wrzenia i pozostawiamy w ciepłym miejscu na 6 godzin. Osad przemywamy w zlewce za pomocą dekantacji, zbieramy go na sączku o wiadomej ilości popiołu i przemywamy gorącą wodą dotąd, aż azotan srebra przestanie wywoływać osad. Po wysuszeniu, sączek spopiemy w tygielku platynowym zważonym i prażymy; zawartość tygielka zwilżamy kwasem siarkowym, parujemy go, prażymy, studzimy w eksykatorze i ważymy.

Obliczenie: w $50 cm^3$ wina znaleziono $a g BaSO_4$,

to $x = 0.6869 a g SO_3$ w $100 cm^3$ wina

albo $y = 14.958 a g K_2SO_4$ w 1 litrze wina.

f) Kwasowość ogólna. $25 cm^3$ wina ogrzewamy prawie do wrzenia i mianujemy $\frac{N}{4}$ ługiem. Koniec reakcji stwierdzamy papierkiem lakmusowym, fioletowym. Kropla płynu, puszczone na suchy papierek, nie powinna go czerwienić. Kwasowość wyrażamy w g kwasu winnego w $100 cm^3$ wina.

Obliczenie:

Na $25 cm^3$ wina zużyliśmy $a cm^3 \frac{N}{4}$ ługu,

to $x = 0.075 a g$ kwasu winnego w $100 cm^3$ wina.

g) Kwasy lotne oznaczamy w $50 cm^3$, jak w piwie.

Obliczenie: na $50 cm^3$ zużyliśmy $a cm^3 \frac{N}{10}$ ługu,

to $x = 0.012 a g$ kwasu octowego w $100 cm^3$ wina.

h) Kwasy nietlotne obliczamy według niżej podanego wzoru:

$X = (a - 1.25b) g$ kwasów nietlotnych jako kw. winny
w 100 cm^3 wina

a — ilość ogólna kwasów

b — ilość kwasów lotnych

x — ilość kwasów nietlotnych.

i) Gliceryna. W winach, zawierających mniej niż $2 g$ cukru. 100 cm^3 wina parujemy w miseczce porcelanowej do objętości 10 cm^3 , dodajemy $1 g$ kwarcu i tyle 40%-go mleka wapiennego, żeby na każdy gram ekstraktu przypadło 1.5 do 2 cm^3 mleka i parujemy prawie do sucha. Wilgotną pozostałość rozcieramy z 96%-wym alkoholem i ogrzewamy, stale mieszając, na kąpeli wodnej prawie do wrzenia. Otrzymaną papkę zlewamy do kolbki kalibrowanej pojemności 100 cm^3 , pozostałość w miseczce ługujemy na gorąco 10 cm^3 96%-go alkoholu, płyn mętny zlewamy do kolbki i powtarzamy ten zabieg dotąd, aż otrzymamy około 95 cm^3 płynu. Po ostudzeniu dopełniamy płyn do 100 cm^3 . Sączymy przez sączek fałdowany do cylindra z podziałkami i 90 cm^3 przesącza parujemy na kąpeli wodnej. Pozostałość rozpuszczamy w niewielkiej ilości alkoholu absolutnego, zlewamy do cylinderka z korkiem doszlifowanym, miseczkę popłukujemy dotąd, aż w cylinderku zbierze się 15 cm^3 roztworu alkoholowego. Do roztworu dodajemy trzy razy po 7.5 cm^3 bezwodnego eteru, skłócając za każdym razem, i zostawiamy dotąd, aż płyn się sklaruje. Klarowny płyn zlewamy do zważonego naczynia, cylinderk płuczemy mieszanką absolutnego eteru i alkoholu zlewamy do naczynia i parujemy na kąpeli wodnej. Po wyparowaniu alkoholu naczynie suszymy w ciągu godziny w suszarce wodnej, studzimy w eksykatorze i ważymy.

Obliczenie: znaleziono $a g$ gliceryny,

to $x = 1.111 a g$ gliceryny w 100 cm^3 wina.

W winach, zawierających 2 i więcej g cukru. 50 cm^3 wina ogrzewamy w kolbie na kąpeli wodnej, dodajemy $1 g$ kwarcu i mleka wapiennego dotąd, aż płyn, który początkowo ciemnieje, rozjaśni się i nabierze zapachu ługowatego. Po ostudzeniu dodajemy 100 cm^3 96%-go alkoholu, sączymy po opadnięciu osadu, przemywamy osad 96%-wym alkoholem, parujemy i z pozostałością postępujemy jak wyżej podano.

Obliczenie: znaleziono $a g$ gliceryny,

to $x = 2.222 a g$ gliceryny w 100 cm^3 wina.

k) Cukier oznaczamy wagowo sposobem Meissl'a-Allihn'a. Przygotowanie wina do oznaczania cukru. Wino rozcieńczamy taką ilością wody, żeby zawartość cukru nie przekraczała 1%. Ilość cukru obliczamy w przybliżeniu, odejmując od ekstraktu 2; różnica wskazuje nam, ilekrotnie potrzeba rozcieńczyć wino. Jeżeli np. wino zawiera 4.77 g ekstraktu, to próbę należy rozcieńczyć $4.77 - 2 = 2.77$ -krotnie, względnie 3-krotnie, w celu uproszczenia obliczeń. Do tego celu, do kolbki objętości 100 cm^3 wpuszczamy z biurety $33,3\text{ cm}^3$ wina i dopełniamy wodą o 15° C . do znaczka. 100 cm^3 rozcieńczonego w powyższy sposób, a o ile zawartość cukru nie przekracza 1%, nierozcieńczonego, wlewamy do parownicy porcelanowej, zubojujemy ługiem i parujemy do objętości 25 cm^3 na kąpeli wodnej. Do pozostałości dodajemy 5—10 g węgla zwierzęcego, ogrzewamy, mieszając, i sączymy do kolbki kalibrowanej pojemności 100 cm^3 . Węgiel na sączku przemywamy gorącą wodą dotąd, aż otrzymamy prawie 100 cm^3 przesącza. Następnie dodajemy 3 krople nasyconego roztworu węglanu sodowego, chłodzimy do 15° , skłócamy i dopełniamy do kreski. O ile po dodaniu Na_2CO_3 powstaną osady, to płyn sączymy. W 25 cm^3 przesącza oznaczamy cukier przemieniony sposobem Meissl'a.

Oznaczanie cukru trzcinowego. 50 cm^3 wina, przygotowanego w powyższy sposób, odmierzymy do kolbki (100 cm^3), dodajemy 5 cm^3 1% kwasu solnego i ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny na kąpeli wodnej. Po zubojueniu parujemy na kąpeli wodnej, alkalizujemy roztworem węglanu sodowego, sączymy do kolbki objętości 50 cm^3 , przemywamy sączek i dopełniamy do kreski w temp. 15° C . W 25 cm^3 przesącza oznaczamy cukier przemieniony.

Obliczenie:

$$X = 0.95 (b - a) \text{ g cukru trzcinowego w } 100\text{ cm}^3 \text{ wina}$$

a — ilość cukru przemienionego w winie przed inwersją,

b — „ „ „ „ po inwersji.

1) Polaryzacja. Oznaczenie skręcalności wina dokonywamy w rurkach 200 mm w temp. 15° i wyniki podajemy w stopniach.

Przygotowanie wina białego. 60 cm^3 wina zubojujemy, parujemy do $\frac{1}{3}$ objętości, dopełniamy do 60 cm^3 , dodajemy 3 cm^3 zasadowego octanu ołowiu i sączymy. Do 31.5 cm^3

przesącza dodajemy 1.5 cm^3 nasyconego roztworu węglanu, albo siarczanu sodowego, sączymy i przesącz polaryzujemy. Dodanie węglanu zwiększa objętość wina o $\frac{1}{10}$, na co należy zwrócić uwagę przy obliczaniu.

Przygotowanie wina czerwonego. 60 cm^3 wina zubożniamy, parujemy do $\frac{1}{3}$ objętości, sączymy, dopełniamy do pierwotnej objętości i dodajemy 6 cm^3 zasadowego octanu ołowiu. Płyn sączymy, nadmiar ołowiu strącamy w 33 cm^3 przesącza 3-ma cm^3 nasyconego roztworu węglanu, albo siarczanu sodowego, sączymy i przesącz polaryzujemy. Objętość wina zwiększa się pod wpływem dodatków o $\frac{1}{3}$.

m) Cukier kartoflany. Jeżeli wino zawiera najwyżej 0.3 g cukru redukującego w 100 cm^3 i skręca płaszczyznę spolaryzowanego światła w lewo, jest optycznie nieczynne, albo skręca w prawo najwyżej 0.3° , to wino takie nie zawiera cukru kartoflanego.

Jeżeli zawartość cukru wynosi 0.1 g i wino skręca w prawo od 0.3° do 0.6° , to wino może zawierać dekstrynę. Jeżeli wino zawiera 0.1 g cukru i polaryzacja wykazuje powyżej 0.6° w prawo, to badamy wino na obecność dekstryny. Jeżeli obecność dekstryny zostanie stwierdzona, to wykrywamy ciała nieprzefermentowane, wchodzące w skład cukru kartoflanego w sposób niżej podany. Jeżeli dekstryny nie ma, to wino zawiera domieszkę nieprzefermentowanych związków cukru kartoflanego. Przy zawartości cukru większej niż 0.1 g w 100 cm^3 wina, postępujemy w następujący sposób:

210 cm^3 wina parujemy na kąpeli do $\frac{1}{3}$ pierwotnej objętości i dodajemy taką ilość wody, żeby zawartość cukru w płynie nie przekraczała 15% . Do rozcieńczonego płynu dodajemy 5 g drożdży piwnych, nie zawierających związków optycznie czynnych i pozostawiamy w temp. $20\text{--}25^\circ\text{ C}$. dotąd, aż wszystkie cukier przefermentuje. Do przefermentowanego płynu dodajemy kilka kropel 20% -go octanu potasowego i parujemy z piaskiem na kąpeli wodnej do konsystencji syropu. Pozostałość mieszamy ze 100 cm^3 90% -go alkoholu i po odstaniu się, płyn sączymy, przemywamy osad alkoholem i odpędzamy go przez destylację. Pozostałość, po odparowaniu alkoholu, rozpuszczamy w 10 cm^3 wody, dodajemy $2\text{--}3\text{ g}$ węgla zwierzęcego i sączymy do cylinderka z podziałkami. Osad przemywamy gorącą wodą dotąd, aż otrzymamy

30 cm^3 przesącza (po ostudzeniu do 15°) i polaryzujemy go. O ile skręcalność wynosi więcej niż 0.5° w prawo, to badana próba zawiera składowe części cukru kartoflanego. Jeżeli zaś polaryzacja wykaże $+0.5^\circ$ albo nieco wyżej, to węgiel na sączku przemywamy w dalszym ciągu wodą gorącą, i gdy otrzymamy 30 cm^3 przesącza o temp. $15^\circ C.$, polaryzujemy go. Otrzymany wynik dodajemy do poprzedniego. Jeżeli przy powtórnej polaryzacji stopień skręcalności będzie wyższy niż 0.1° , to przemywanie węgla i polaryzację powtarzamy po raz trzeci.

n) Dekstryna i guma arabska. Do 4 cm^3 wina dolewamy 10 cm^3 96%-go alkoholu. Wino czyste mętnieje bardzo nieznacznie, obecność dekstryny albo gumy wywołuje znaczny lepki osad, opadający na dno próbki.

o) Ciąła garbnikowe. W 100 cm^3 wina doprowadzamy kwasowość (o ile takowa jest większa) do 0.5 g kwasu winnego na 100 cm^3 , zubożniając je odpowiednią ilością $\frac{N}{4}$ ługu, dodajemy 1 cm^3 40%-go roztworu octanu sodowego i kroplami 10%-go roztworu chlorku żelazowego dotąd, aż przestanie się tworzyć osad. 1 kropla 10%-go roztworu chlorku żelazowego strąca w przybliżeniu 0,05 g garbnika.

p) Barwniki sztuczne wykrywamy sposobami, podanymi przy sokach (89).

r) Kwas siarkawy. Do kolbki pojemności 200 cm^3 wlewamy 25 cm^3 normalnego ługu potasowego i 50 cm^3 wina, odmierzonym pipetką, której koniec podczas wylewania wina musi być stale pogrążony w ługu. Do alkalicznego płynu dodajemy 10 cm^3 H_2SO_4 (1×4), kilka cm^3 roztworu krochmalu i mianujemy $\frac{N}{50}$ roztworem jodu dotąd, aż pojawi się niebieskie zabarwienie, trwające w ciągu 4—5 minut.

Obliczenie: na 50 cm^3 wina zużyto a cm^3 $\frac{N}{50}$ jodu,

to $x = 0.00128 \cdot a$ g SO_2 w 100 cm^3 wina.

s) Środki konserwujące wykrywamy sposobami, podanymi przy mleku (46) i mięsie (73).

t) Sacharyna. 100 cm^3 wina parujemy z piaskiem w miseczce porcelanowej i do pozostałości dodajemy 1—2 cm^3 30%-go

kwasu fosforowego. Spulchnioną masę ługujemy kilkakrotnie ciepłą mieszaniną z równych objętości eterów naftowego i etylowego. Wyciągi eterowe ($200\text{--}250\text{ cm}^3$) sączymy, większość eteru odpuźdzamy za pomocą destylacji i pozostałość zlewamy do miseczki porcelanowej. Po zupełnem odparowaniu eteru pozostałość rozpuszczamy w rozcieńczonym roztworze sody i sączymy do parownicy platynowej. Po wyparowaniu wody pozostałość mieszamy z czterokrotną ilością sody i mieszaninę wysypujemy małymi porcjami do stopionej w tygielku srebrnym saletry. Spław rozpuszczamy w wodzie w zlewce, pokrytej szkiełkiem zegarkowym, płyn zakwaszamy i oznaczamy w nim kwas siarkowy zwykłym sposobem.

Obliczenie: w 100 cm^3 wina znaleziono $a\text{ g BaSO}_4$,
to $x = 0.7857 \cdot a\text{ g}$ sacharyny w 100 cm^3 wina.

Ocena wina.

Prawo niemieckie (z dnia 7/IV 1909), dotyczące się wyrobu wina, zawiera następujące określenie:

„Wino jest napojem, otrzymywanym za pomocą fermentacji ze świeżych winogron⁴. Wszelkie zabiegi, nie mające nic wspólnego z fermentacją, jak również dodawanie obcych domieszek jest wzbronione. Dodawanie cukru jest dozwolone w pewnych wypadkach, lecz tylko w ilości, nie przekraczającej 20%. Powyższe prawo zabrania dodawania do wina następujących związków: soli glinu, baru, strątu, żelaza i cynku, barwników sztucznych i naturalnych, środków konserwujących, gliceryny i syropu kartoflanego,

Normalne składowe części wina nie przekraczają pewnych granic; stosunek między nimi jest do pewnego stopnia stały. Przy ocenie wina należy się opierać na następujących danych: Zawartość alkoholu wynosi: w winach słabych— $6\text{--}8\text{ g}$, w stołowych $7\text{--}11\text{ g}$, w mocnych $9\text{--}12\text{ g}$ w 100 cm^3 i nie przekracza 18% na objętość.

Zawartość gliceryny wynosi $7\text{--}14\text{ g}$ na 100 g alkoholu.

Ilość ekstraktu w litrze wina stołowego równa się mniej więcej podwójnej ilości odsetek wagowych alkoholu, a w winach czerwonych ilość ekstraktu odpowiada 4.5-krotnej zawartości odsetek wagowych alkoholu.

Zawartość cukru w moszczu nie przekracza 325 g na litr. Jeżeli więc suma odsetek cukru i podwójnej ilości odsetek wagowych

alkoholu jest większa niż 32.5, to proces fermentacyjny w takim winie jest jeszcze nie ukończony, albo przerwany pod wpływem środków konserwujących. O ile zaś powyższa liczba jest niższa, to wino — spirytusowane.

Kwasowość wina odpowiada 0.5—0.9 g kwasu winnego w 100 cm^3 .

Ilość kwasów lotnych w obliczeniu na kwas octowy wynosi 0.015—0.05 g w 100 cm^3 i nie przekracza w winach białych 0.07 g, a w czerwonych 0.1 g.

Wódki i likiery.

116) W wódkach i likierach wykonywamy te same oznaczenia, co i w winie.

a) Alkohol oznaczamy za pomocą piknometru jak w winie, a w napojach, zawierających znaczną ilość olejków eterycznych po uprzednim usunięciu takowych, sposobem Hefelmann'a. Do rozdzielacza odmierzymy z biurety albo dokładnej pipetki 25 cm^3 badanego napoju, 25 cm^3 wody o temperaturze 15° C. i skłócimy. Następnie dodajemy 50 cm^3 eteru naftowego (p. wrz. 55—75°), skłócimy w ciągu 5 minut i pozostawiamy na przeciąg 3—5 godzin. Gdy płyny się rozdziela, oddzielamy warstwę wodno-alkoholową, doprowadzamy ją do temperatury 15° i 40 cm^3 wlewamy do kolby destylacyjnej. Po dołaniu 20 cm^3 wody destylujemy do piknometru pojemności 50 cm^3 około 48 cm^3 , dopełniamy wodą i oznaczamy c. wł.

Obliczenie: c. wł. destylatu z 25 cm^3 próby, przygotowanej w powyższy sposób, wynosi 0.8764 i odpowiada 15.67 g alkoholu w 100 cm^3 ,

to 100 cm^3 badanego napoju zawierają $15.67 \times \frac{50}{40} \times 4 = 78.35$ g.

b) Olejek fuzyowy. Sposób Röse'go. 200 cm^3 badanej wódki ogrzewamy w ciągu 15 minut w kolbce z chłodnicą zwrotną, w celu wypędzenia bezwodnika kwasu węglowego i destylujemy, po uprzednim dodaniu niewielkiej ilości ługu potasowego, do kolbki kalibrowanej objętości 200 cm^3 . Gdy otrzymamy 160 cm^3 destylatu, doprowadzamy go do t° 15° C., dopełniamy do kreski, oznaczamy c. wł. i obliczamy zawartość alkoholu według

tablicy Windisch'a. Otrzymany destylat doprowadzamy do zawartości alkoholu 24.7% na objętość, rozcieńczając go, a o ile wódka jest słabsza, dodając odpowiednią ilość alkoholu absolutnego. O ile wódka jest bardzo mocna, to przed destylacją rozcieńczamy ją do 30% wag. alkoholu, posługując się areometrem. Ilość cm^3 wody albo alkoholu, potrzebnych do doprowadzania do odpowiedniej mocy, znajdujemy na Tablicy XIII albo obliczamy według wzoru Sells'a:

$$x = \frac{10v - 300}{3} cm^3 \text{ wody}, \quad x_1 = \frac{300 - 10v}{7} cm^3 \text{ alkoholu},$$

w których v oznacza ilość znalezionych odsetek alkoholu na objętość.

Po rozcieńczeniu sprawdzamy cięż. wł., który powinien wynosić 0.96564. Do przyrządu Röse'go, wymytego kwasem siarkowym, alkoholem, eterem i wysuszonego, wlewamy do podziałki 20 za pomocą lejka z długą rurką chloroformu, o t° 15 $^{\circ}$ C, 100 cm^3 alkoholu rozcieńczonego w powyższy sposób i 1 cm^3 kwasu siarkowego o cięż. wł. 1.2857. Po $\frac{1}{2}$ -godzinnem staniu, skłócamy płyn mocno w ciągu 2 minut i wstawiamy na $\frac{1}{2}$ godziny do wody o t° 15 $^{\circ}$ C. Po upływie tego czasu odczytujemy poziom chloroformu (dolny menisk).

Zawartość olejku fuzlowego obliczamy według wzoru:

$$x = \frac{f(100 + a)}{100},$$

w którym f oznacza ilość olejku fuzlowego odczytaną na tablicy IX, a — ilość cm^3 wody lub alkoholu, dodaną do destylatu, w celu doprowadzenia mocy do 30% objętościowych.

c) Aldehyd. Ze 100 cm^3 wódki odpędzamy za pomocą destylacji 25—50 cm^3 i wykonywamy próbę Windisch'a. Do 5 cm^3 destylatu dodajemy szczyptę chlorku meta-fenylenuodwaminy. W obecności aldehydu powstaje żółte, przechodzące w czerwone, zabarwienie, a po kilku godzinach występuje zielona fluorescencya.

d) Furfurol. Do 10 cm^3 bezbarwnej wódki, albo destylatu, dodajemy 10 kropeł bezbarwnej aniliny i 2—3 krople kwasu solnego o cięż. wł. 1.125. Czerwone zabarwienie wskazuje na obecność furfurolu.

e) Kwasowość. 50--100 cm^3 wódki mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem

w obecności fenoltaleiny. W próbach zabarwionych stwierdzamy koniec reakcji czułym papierkiem lakmusowym. Kwasowość wyrażamy w g kwasu octowego na 100 cm^3 wódki.

f) **Cyanowodór wolny.** Sposób Nessler'a i Barth'a. Do 5 cm^3 wódki dodajemy kilka kropel świeżo przygotowanej nalewki gwajakowej (0.1 g żywicy, 50 g alkoholu i 50 g wody), 2 krople siarczanu miedzi (1%) i skłócamy: w obecności HCN występuje zabarwienie niebieskie.

g) **Cyanowodór związany.** Do 5 cm^3 wódki dodajemy ługu do reakcji alkalicznej i pozostawiamy w ciągu 5 minut. Po upływie tego czasu zakwaszamy próbę (bardzo słabo) kwasem octowym i postępujemy jak wyżej. W obecności cyanowodoru związanego niebieskie zabarwienie będzie mocniejsze, niż przy próbie pierwotnej.

117) **Związki, wchodzące w skład spirytusu skażonego.**

a) **Aceton.** W kolbie, pojemności 750 cm^3 , mieszamy 500 cm^3 próby z 10 cm^3 normalnego kwasu siarkowego i odpędzamy $\frac{2}{3}$ za pomocą destylacji. Pozostałość służy do badania na pirydynę.

Destylat wlewamy do kolbki mniejszej i poddajemy destylacji cząsteczkowej, przerywając ją za każdym razem wtedy, gdy destylat będzie wynosić połowę objętości użytego płynu. Destylację prowadzimy dotąd (w coraz mniejszych kolbkach), aż otrzymamy 25 cm^3 destylatu. Otrzymany destylat frakcyonujemy jeszcze raz. Pierwsze 5 cm^3 zbieramy w probówce z korkiem szlifowanym, drugie 5 cm^3 w drugiej, a trzecią frakcję dziesięciocentymetrową w trzeciej. Do zawartości pierwszej i drugiej probówki dodajemy po 1 cm^3 amoniaku (cięż. wł. 0.46) i pozostawiamy na 3 godziny. Po upływie tego czasu dodajemy po 1 cm^3 15%-go ługu i po 1 cm^3 świeżo przygotowanego roztworu 2%-go nitroprusydku sodu. W obecności acetonu powstaje w obydwóch, a co najmniej w pierwszym destylacie, czerwone zabarwienie, przechodzące po ostrożnym dodaniu 50%-go kwasu octowego i chłodzeniu w fioletowe.

b) **Alkohol metylowy.** 10 cm^3 ostatniej frakcji z poprzedniej destylacji, wlewamy do kolbki, dodajemy 15 g sproszkowanego jodu, 3 g forsforu czerwonego i łączymy kolbkę z chłodnicą zwrotną. Gdy minie gwałtowna reakcja, odpędzamy powstałe jodki alkilów za pomocą destylacji i zbieramy je w rozdzielaczu,

zawierającym 30—40 cm^3 wody. Ciężki olej, zlewamy do kolbki pojemności 100 cm^3 , zawierającej 6 cm^3 świeżo przedestylowanej aniliny i ogrzewamy na kąpeli wodnej w ciągu 10 minut do 50—60° w kolbce z rurą zwrotną. Gdy zawartość kolbki zamieni się w masę krystaliczną, dolewamy 30—50 cm^3 wody i gotujemy dotąd, aż płyn stanie się klarowny. Dodając 20 cm^3 15%-go ługu, wydzielamy wolne zasady, i dolewając do kolbki wody, wypychamy je w szyjkę. Do utlenienia zasad przygotowujemy w szerokiej probówce (śred. 2 cm) mieszaninę (wysuszoną w temp. 50°) z 2 g chlorku sodowego, 3 g azotanu miedzi i 100 g piasku, dolewamy 1 cm^3 otrzymanej zasady, mieszamy bagietką i ogrzewamy w temp. 90° na kąpeli wodnej w ciągu 10 godzin. Powstałą czarną masę rozcieramy w parownicy porcelanowej, gotujemy ze 100 cm^3 absolutnego alkoholu i sączymy. W obecności alkoholu metylowego przesącz będzie zabarwiony na kolor fioletowy (fiolet metylowy).

c) Pirydyna. Pozostałość od destylacji (a) stężamy na kąpeli wodnej do objętości 10 cm^3 i zlewamy do kolbki objętości 100—150 cm^3 . Po dodaniu 20 cm^3 15%-go ługu destylujemy zawartość kolbki i destylat zbieramy w 10 cm^3 normalnego kwasu siarkowego, znajdującego się w miseczce porcelanowej. Przedłużacz, nałożony na koniec chłodnicy, musi być pogrążony w kwasie. Po odpędzeniu połowy płynu zawartość miseczki parujemy na kąpeli wodnej do objętości 5 cm^3 . Po ostudzeniu dodajemy w nadmiarze węglanu wapniowego, przyczem w obecności pirydyny daje się wyczuć właściwy jej zapach. Mieszaninę sączymy przez płytkę Witt'a, dodajemy do przesącza 5—6 krople 5%-go roztworu chlorku barowego i sączymy. Do klarownego płynu, który nie powinien dawać osadu z chlorkiem barowym, dodajemy 1—2 krople nasyconego na gorąco i ostudzonego roztworu chlorku kadmowego. W obecności pirydyny powstaje odrazu, albo po pewnym czasie, krystaliczny osad. Przy 100—150-krotnym powiększeniu można odróżnić ostro zakończone igiełki, pojedyncze i w formie gwiazdek.

d) Benzol. Sposób Holde'go i Winterfeld'a. 100 cm^3 próby rozcieńczamy wodą do zawartości 25% (na wagę) alkoholu i destylujemy. Pierwsze 10 cm , zbierane w butelce Wulf'a, chłodzonej lodem, zlewamy do cylinderka z podziałkami, dolewamy 10—20 cm^3 wody i pozostawiamy na pewien przeciąg czasu. Gdy płyn się

rozdziela odczytujemy objętość benzolu i dodajemy 0,3%, które zwykle zostają w wodnym roztworze.

Ocena wódek.

Dobre wódki nie powinny zawierać: barwników sztucznych i związków wchodzących w skład spirytusu skażonego.

Alkohol używany do wyrobu wódek powinien być dobrze oczyszczony. Zawartość olejku fuzlowego nie powinna przekraczać 1% na objętość.

O c e t.

118. a) Zawartość kwasu. 10—20 cm^3 octu rozcieńczamy 10-krotnie wodą i mianujemy w obecności fenolfaleiny N-ługiem, 1 cm^3 N-ługu = 0.06 g kwasu octowego.

b) Kwasy mineralne wolne. Do 10 cm^3 kwasu rozcieńczonego do zawartości 2% dodajemy 2 krople 0.1%-go roztworu błękitu metylowego. W obecności kwasów mineralnych kolor fioletowy przechodzi w niebieski, a przy większej ilości w zielony.

Octy zabarwione, odbarwiamy za pomocą gotowania z węglem kostnym i sączenia.

Kwas siarkowy. Sposób Nessler'a. W occie zanurzamy koniec paska bibuły 30—40 cm dł. po 24 godzinach bibułę wyjmujemy, suszymy i ogrzewamy najwyżej do 100°. W obecności kwasu siarkowego papier brunatnieje albo czernieje.

c) Kwasy organiczne. Kwas szczawiowy strącamy wodą gipsową, w amoniakalnym roztworze.

Kwas winny. Do 100 cm^3 octu dodajemy 1 cm^3 N-ługu, 15 g chlorku potasowego, a gdy ten się rozpuści 20 cm^3 alkoholu 95% (na obj.). Krystaliczny osad wskazuje na obecność kwasu winnego.

d) Metale ciężkie. 250 cm^3 octu albo 25 cm^3 esencji stężamy do objętości 50 cm^3 , dodajemy 10 cm^3 HCl i utleniamy, dodając nie wielkie ilości chloranu potasowego. Gdy płyn stanie się bezbarwny albo słabo żółty, dodajemy 10 g octanu sodowego, rozcieńczamy wodą do 100 cm^3 i przepuszczamy siarkowodór. O ile powstanie osad, to badamy go na obecność: ołowiu, miedzi i cyny, a przesącz na obecność cynku.

e) Ekstrakt. 50 cm^3 octu parujemy w miseczce platynowej na kąpeli wodnej do konsystencji syropu, pozostałość rozpu-

szcujemy w 50 cm^3 wody i parujemy ponownie. Zabieg ten powtarzamy jeszcze dwukrotnie. Następnie syrop suszymy w ciągu $2\frac{1}{2}$ godzin w temp. 100° i ważymy.

f) Cukier i popiół oznaczamy jak w winie.

g) Alkohol. Z 500 cm^3 dokładnie zubożonego octu odpędzamy za pomocą destylacji 200 cm^3 i z tych—100 cm^3 do piknometru i oznaczamy ciężar właściwy. Ilość alkoholu obliczamy według tablicy VIII.

h) Odróżnianie octu spirytusowego od drzewnego. Próba Cazeneuve'a i Cotton'a. Ażeby wywołać w 100 cm^3 zabarwienie czerwone trwające 5 minut potrzeba dodać: do octu winnego najwyżej 1 cm^3 , a do octu spirytusowego najwyżej 2 cm^3 0.1%-go nadmanganianu potasowego. Większa ilość nadmanganianu wskazuje na ocet drzewny.

Próba Rottenbach'a. 1 cm^3 octu mieszamy z $0.1\ cm^3\ \frac{N}{10}$ roztworu jodu, 0.2 cm^3 stężonego kwasu siarkowego i chłodzimy w ciągu 5—10 minut. Esencja octowa daje czerwone, a 1%-wy jej roztwór żółte zabarwienie bez osadu. Ocet fermentacyjny, nawet po rozcieńczeniu, daje zabarwienie ciemno-czerwone i mętnieje po pewnym czasie, tworząc na powierzchni zielonkawą błonkę.

Próba Kraszewskiego. 100 cm^3 octu destylujemy na kąpieli wodnej, albo piaskowej, alkalizujemy destylat ługiem i wyklócamy alkoholem amylovym. Po wyparowaniu alkoholu, pozostałość rozpuszczamy w wodzie, zakwaszamy kwasem octowym i dodajemy roztworu jodu w jodku potasowym. Ocet drzewny pozostaje klarowny, ocet fermentacyjny tworzy wyraźne zmętnienie.

Ocena octu.

Dobry ocet powinien być zupełnie przezroczysty i nie zawierać kłaczeków i wężyków (*Anguillula aceti*).

Domieszka kwasów mineralnych jest nie dopuszczalna. Ocet nie powinien zawierać ciężkich metali, barwników i środków konserwujących.

Przykłady.

	Cięż. wł.	Kwasu	Ekstraktu	Popiołu	Alkoholu
Oceł spirytusowy . . .	1.0138	8.69 %	0.24 %	0.03 %	0.03 %
„ winny	1.0100	5.70 „	0.55 „	0.12 „	0.63 „
„ słodowy	1.0211	4.03 „	3.43 „	0.33 „	0.43 „

W o d a.

119. Sposób brania prób wody jest opisany na początku książki. Na miejscu należy określić temperaturę, zapach, smak, kolor i przejrzystość. O ile chodzi o badanie wód ściekowych, to takowe należy utrwalać chloroformem, dodawanym w stosunku 2—3 cm^3 na 1 litr. W pracowni wykonywamy następujące oznaczenia:

a) Zawiesina. 500 do 3000 cm^3 wody wlewamy do butelki zamykanej korkiem, przez który przechodzi lewar z kranem. Wodę z butelki wypuszczamy na zważony sączek i regulujemy dopływ w ten sposób, żeby woda nie przepełniła sączka. Gdy cała ilość wody się przesączy, splókuje osad z butelki na sączek, przemylamy go wodą destylowaną, suszymy w temp. 100—105° i ważymy.

b) Części stałe. 250—500 cm^3 wody parujemy na kąpieli wodnej w zważonej miseczce platynowej, suszymy pozostałość w temp. 110° w ciągu 2 godzin i ważymy.

c) Strata po prażeniu. Parownicę z częściami stałymi prażymy do ciemnej czerwoności, zwilżamy pozostałość roztworem węglanu amonowego, prażymy lekko i ważymy.

Różnica między b i c w obliczeniu na litr daje nam stratę po prażeniu.

d) Twardość wody wyrażamy w stopniach niemieckich albo francuzkich: 1° niemiecki odpowiada 1 g tlenku wapnia w 100 000 g wody; 1° francuzki odpowiada 1 g węglanu wapnia w 100 000 g wody. Przyjmując za podstawę przypuszczenie, że węglany wapnia i magnezu, powstałe z dwuwęglanów pod wpływem odszczepienia bezwodnika węglowego podczas gotowania, są nierozpuszczalne, nazywamy twardość, zależną od nich, twardością zmienną, zależną zaś od chlorków i siarczanów — twardością stałą.

Twardość ogólna. Najdokładniejsze wyniki otrzymujemy, oznaczając ilościowo tlenki wapnia i magnezu i obliczając z nich twardość według wzoru

$\text{CaO } mg \text{ w } 100 \text{ cm}^3 + \text{MgO } mg \text{ w } 100 \text{ cm}^3 \times 1.4 = \text{twardość ogólna.}$

W zwykłych rozbiorach oznaczamy twardość ogólną za pomocą mianowania wody roztworem mydła.

Sposób Clark'a. Do 100 cm^3 wody dodajemy po trochu z biuretki roztworu mydła i skłócamy silnie. Tworząca się piana ginie z początku bardzo szybko, a w miarę dodawania mydła zwiększa się i pozostaje przez czas dłuższy. Za koniec reakcji uważamy ten moment, w którym utworzy się gęsta piana, wysokości około centymetra, pozostająca bez zmiany w ciągu 5 minut. Zużyte cm^3 mydła przeliczamy na stopnie według tablicy XV. O ile twardość wody przekracza 12° , to wodę rozcieńczamy i wynik mnożymy przez liczbę rozcieńczenia.

Sposób Neugebauer'a polega również na mianowaniu wody roztworem mydła, różni się tylko sposobem nastawiania roztworu mydła i zastosowaniem biuretki, wykazującej odrazu stopnie twardości. Do oznaczenia twardości bierzemy 100 cm^3 wody, a o ile jest zbyt twarda, rozcieńczonej odpowiednio i dolewamy z biuretki, napełnionej do kreski 0—0, roztworu mydła dotąd, aż piana zbita, wysokości blisko jednego centymetra utrzyma się bez zmiany w ciągu 5 minut.

e) Twardość zmienna. Sposób Lunge'go. 100 cm^3 wody mianujemy $\frac{N}{10}$ kwasem solnym w obecności oranżu metylowego do zabarwienia przejściowego (z żółtego w czerwone) każdy $\text{cm}^3 \frac{N}{10}$ kwasu odpowiada 2.8° twardości.

f) Twardość stała. Różnica między twardością ogólną i zmienną daje nam twardość stałą.

g) Krzemionka, żelazo, wapno i magnezya. Zawartość parownicy po oznaczeniu części stałych parujemy kilkakrotnie z kwasem solnym do sucha, rozpuszczamy w kwasie solnym rozcieńczonym i sączymy. Osad nierozpuszczalny przemywamy, spopielamy i ważymy (SiO_2). Przesącz alkalizujemy słabo amoniakiem i ogrzewamy do wrzenia, powstały osad ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$) odsączamy, przemywamy, spopielamy i ważymy. W przesączu od żelaza strącamy wapno szczawianem amonowym, i gdy płyn nad

osadem się rozjaśni, sączymy go. Osad po przemyciu spopiemy, prażymy na dmuchawce i ważymy jako CaO. W przesączu od wapna, strącamy magnez fosforanem sodowym, sączymy, przemycamy, spopiemy i ważymy jako pyrofosforan magnezu. Wyniki podajemy w *mg* na 1 litr wody.

h) Mangan. Sposób Klut'a. 25 cm^3 wody ogrzewamy z 10 cm^3 25% kwasu azotowego do wrzenia, dodajemy 0.5 *g* nadtlenku ołowiu i gotujemy w ciągu 2—5 minut. Po opadnięciu osadu badamy zabarwienie płynu. W obecności 0.05 *mg* manganu w litrze wody występuje wyraźne zabarwienie fioletowoczerwone.

i) Amoniak. Do 10 cm^3 wody dodajemy 4—6 kropeł odczynnika Nessler'a. W obecności amoniaku powstaje żółte zabarwienie, albo ceglasty osad, zależnie od zawartości.

Jeżeli woda jest twarda albo żelazista, to na każde 100 cm^3 dodajemy 0,5 cm^3 33%-go ługu sodowego i 1 cm^3 nasyconego roztworu sody. Po odstaniu się, klarowny płyn badamy odczynnikiem Nessler'a (czułość 1 : 400 000).

Sposób Trillat i Turchet'a. Do 10 cm^3 wody dodajemy 1 cm^3 10% roztworu jodku potasowego i parę kropeł roztworu podchlorynu sodu. W obecności amoniaku tworzy się jodek azotu, który zabarwia wodę na kolor czarny. Czuość 1 : 500 000.

k) Kwas azotowy. Sposób Tillmans'a i Sutthoff'a. Do 100 cm^3 wody dodajemy 2 cm^3 nasyconego roztworu chorku sodu; 1 cm^3 wlewamy do probówki i dodajemy po ściance 4 cm^3 roztworu dwufenyloaminy, skłócamy i chłodzimy w strumieniu wody. Po godzinie określamy zabarwienie mieszaniny: 0.1 *mg* w litrze wody wywołuje wyraźne niebieskie zabarwienie.

Próba z brucyną. 1 cm^3 wody parujemy w parownicze porcelanowej i do pozostałości dodajemy 1—2 krople nasyconego roztworu brucyny. Po dodaniu kroplami stężonego kwasu siarkowego występuje w obecności kwasu azotowego czerwone zabarwienie.

l) Kwas azotawy. Do 20 cm^3 wody dodajemy 1—2 cm^3 roztworu jodku cynku z krochmalem i 1—2 cm^3 kwasu siarkowego rozcieńczonego. W obecności azotynów występuje niebieskie zabarwienie. O ile w ciągu 15 minut barwa wody się nie zmieni, to azotynów niema.

m) Zawartość amoniaku, azotynów i azotanów w wodzie możemy w przybliżeniu oznaczyć sposobem kolorymetrycznym za pomocą cylindrów Hehner'a i roztworów porównawczych.

A m o n i a k. Płyn porównawczy: 3.141 g NH_4Cl w litrze wody. Do badania rozcieńczamy 5 cm^3 powyższego płynu do 100 cm^3 i otrzymujemy roztwór, którego 1 cm^3 odpowiada 0.005 mg NH_3 . Wykonanie: Do jednego z cylindrów Hehner'a wlewamy 100 cm^3 wody, 1 cm^3 odczynnika Nessler'a i mieszamy bagietką. Do drugiego dodajemy 2 cm^3 rozcieńzonego roztworu chlorku amonu, dopełniamy do 100 cm^3 wodą destylowaną i dolewamy 1 cm^3 odczynnika Nessler'a. Patrząc z góry do cylindrów, trzymany nad białym papierem, porównujemy zabarwienie. Wypuszczając z cylindra, w którym zabarwienie jest mocniejsze, część płynu doprowadzamy je do jednakowego odcienia i obliczamy zawartość amoniaku w następujący sposób:

101 cm^3 płynu porównawczego zawierało 1 mg NH_3 , w celu otrzymania jednakowego odcienia wypuściliśmy 20 cm^3 , pozostało w cylindrze 81 cm^3 , odpowiadających 0,08 mg NH_3 , czyli że woda badana zawiera w 100 cm^3 0.08 mg albo w litrze 0.8 mg NH_3 .

Podczas badania trzeba się starać o to, żeby płyn w cylindrze porównawczym był zawsze mocniej zabarwiony, niż woda badana.

Kwas azotawy. Sposób Trommsdorff'a. Płyn porównawczy: 1.815 g NaNO_2 w litrze wody. Do badania rozcieńczamy 1 cm^3 powyższego płynu do 100 cm^3 ; otrzymujemy roztwór, którego 1 cm^3 odpowiada 0,01 mg N_2O_5 . Wykonanie: Do jednego z cylindrów wlewamy 100 cm^3 badanej wody, 2 cm^3 roztworu jodku cynku z krochmalem i 1 cm^3 30%-go kwasu siarkowego. Do drugiego dodajemy 4 cm^3 płynu porównawczego rozcieńzonego, 2 cm^3 jodku cynku z krochmalem, 1 cm^3 30%-go kwasu siarkowego i postępujemy dalej jak przy amoniaku.

Kwas azotowy. 100³ wody parujemy do objętości 10 cm^3 i dodajemy 0,05 g brucyny w 20 cm^3 kwasu siarkowego. Po 15 minutach wlewamy mieszaninę do cylindra Hehner'a i dopełniamy do 100 cm^3 wodą destylowaną. Do drugiego cylindra wlewamy 10 cm^3 roztworu azotanu sodowego, (0.1872 g KNO_3 , 10 cm^3 = 1 mg N_2O_5) zmieszanego z roztworem brucyny, (jak wyżej) dopełniamy do 100 cm^3 i porównujemy zabarwienie.

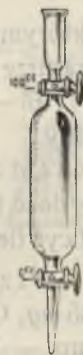
n) Chlor. 100 cm^3 wody mianujemy w obecności chromianu potasowego $\frac{N}{10}$ roztworem azotanu srebra. 1 cm^3 azotanu srebra odpowiada 3.5 mg chloru.

o) Kwas siarkowy. 200—500 cm^3 zakwaszamy kwasem solnym i parujemy do połowy w miseczce porcelanowej. Po zlaniu wody do zlewki i ogrzaniu do wrzenia, strącamy kwas siarkowy gorącym roztworem chlorku barowego. Osad siarczanu barowego zbieramy na sączku, przemywamy, spopiemy i ważymy. Znaleziona ilość $BaSO_4$, pomnożona przez 0.3434, daje ilość g SO_3 we wziętej do badania ilości wody.

p) Utlenialność. 100 cm^3 wody (przy wodach zanieczyszczonych odpowiednio mniejszą ilość, dopełnioną wodą destylowaną do 100 cm^3) wlewamy do kolbki Erlenmeyer'a, (oczyszczonej roztworem nadmanganianu z kwasem siarkowym) dodajemy 5 cm^3 25%-go kwasu siarkowego i z biurety 10 cm^3 $\frac{N}{100}$ roztworu nadmanganianu potasowego. Kolbkę ogrzewamy na siatce do wrzenia płynu i utrzymujemy je w ciągu 10 minut. O ile płyn się odbarwi, to należy wykonać nową próbę z większą ilością nadmanganianu. Do gorącego płynu dodajemy z biurety 10 cm^3 $\frac{N}{100}$ roztworu kwasu szczawiowego i mianujemy bezbarwny płyn nadmanganianem potasowym do słabo różowego zabarwienia.

Ogólna ilość zużytych cm^3 nadmanganianu, zmniejszona o 10 (kwas szczawiowy) i pomnożona przez 0.08, daje nam ilość mg tlenu, potrzebną do utlenienia związków, znajdujących się we wziętej do badania ilości wody.

r) Tlen. Sposób Romijn'a (modyfikacja sposobu Winkler'a). Oznaczanie tlenu rozpuszczonego w wodzie należy wykonywać na miejscu zaraz po wzięciu próby, a o ile to jest niemożliwe, to przysyłać próby w butelkach, napełnionych po sam korek. Biuretę Romijn'a (rys. 8), zanurzamy po otwarciu kranów, w wodzie, a gdy się napełni, zamykamy krany. Po usunięciu wody z rozszerzonej górnej części biuretki, nalewamy po 1 cm^3 12%-go roztworu chlorku manganawego i 8.5%-go roztworu jodku potasowego. Po otwarciu kranów wypuszczamy 2 cm^3 wody, zamiast której dopływają 2 cm^3 powyż-



Rys. 8.

szej mieszaniny. Krany zamykamy, nadmiar płynu z górnej części przyrządu wlewamy i skłócamy zawartość biuretki. W taki sam sposób wlewamy po 1 cm^3 roztworu soli Seignett'a (cięż. wł. 1.255) i ługu sodowego (cięż. wł. 1.105). Po skłóceniu zlewamy zawartość biuretki do zlewki, zakwaszamy 1 cm^3 kwasu solnego (cięż. wł. 1.126) i mianujemy wydzielony jod $\frac{N}{100}$ podsiarkonem sodu w obecności krochmalu. Zawartość tlenu w litrze wody obliczamy według wzoru:

$$T = \frac{55,825 \cdot n}{V}$$

n — ilość zużytych cm^3 $\frac{N}{100}$ podsiarkonu sodu,

V — objętość użytej do badania wody, zmniejszona o 4 cm^3 .

Deficyt tlenu według Spitta.

Znając zawartość tlenu w wodzie badanej, możemy obliczyć deficyt, t. j. tę ilość tlenu w litrze (o temp. 0° i pod ciśnieniem 760 mm), której brak do nasycenia wody o temperaturze i pod ciśnieniem, pod którym się znajduje woda podczas brania próby. Zawartość tlenu w litrze wody o danej temperaturze, pod ciśnieniem 760 mm znajdujemy na tablicy Winkler'a (XVI) i przeliczamy według wzoru:

$$x = n \cdot \frac{B}{760},$$

w którym n — oznacza zawartość tlenu w mg w litrze wody o temperaturze zanotowanej.

B — ciśnienie barometryczne, zanotowane podczas brania próby.

Od otrzymanej według powyższego wzoru liczby odejmujemy ilość tlenu, znalezionej za pomocą mianowania i otrzymujemy deficyt tlenu w miligramach.

Przykład. Zawartość tlenu w badanej wodzie wynosi 5.35 mg , Ciśnienie barometryczne podczas brania próby — 745 mm , temp. — 13° .

Według tablicy Winkler'a stopień nasycenia wody o temperaturze 13° pod ciśnieniem 760 mm wynosi 10.5 mg tlenu w litrze, to pod ciśnieniem 745 mm wyniesie:

$$10,5 \frac{745}{760} = 10,29 \text{ mg},$$

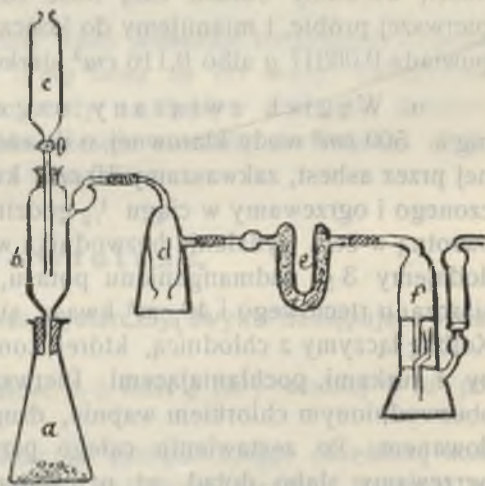
czyli że deficyt tlenu = $10,29 - 5,35 = 4,94 \text{ mg}$.

s) Bezwodnik kwasu węglowego wolny. Sposób Tillmans'a i Heublein'a. Kolbkę kalibrowaną, z kulistym rozszerzeniem nad kreską, pojemności 200 cm^3 , napełniamy wodą badaną, dodajemy 1 cm^3 roztworu fenoltaleiny i mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem, skłócając silnie po każdorazowym dodaniu, do trwałego różowego zabarwienia. O ile twardość zmienna wody przekracza 11° , to próbę rozcieńczamy dwu- albo czterokrotnie w ten sposób, że do kolbki kalibrowanej wlewamy odpowiednią ilość wody destylowanej i dopełniamy wodą badaną do kreski, $1 \text{ cm}^3 \frac{N}{20}$ ługu odpowiada $2,2 \text{ mg CO}_2$.

Bezwodnik kwasu węglowego słabo związany określamy sposobem Lunge'go (e) $1 \text{ cm}^3 \frac{N}{10}$ kwasu solnego odpowiada $4,4 \text{ mg CO}_2$.

Ogólna ilość kwasu węglowego. Sposób Winkler'a. Do oznaczania kwasu węglowego ogólnego służy przyrząd, przedstawiony na rys. 9.

Do kolbki Erlenmeyer'a *a* pojemności 500 cm^3 , mającej kreskę tuż pod korkiem, wrzucamy 2 cm^3 cynku, które wymierzamy w sposób następujący. Do cylinderka z podziałkami wlewamy 10 cm^3 wody i wrzucamy ziarenka cynku dotąd, aż poziom wody podniesie się do 12 cm^3 . Po wrzuceniu cynku kolbę napełniamy wodą do kreski, łączymy wszystkie części przyrządu i wpuszczamy z rozdzielacza *c* 50 cm^3 kwasu solnego o cięż. wł. 1.09, a po upływie $1\frac{1}{2}$ godziny pozostałe 50 cm^3 . Po upływie



Rys. 9.

2 godzin, wszystek bezwodnik zostanie wydzielony z wody i pochłonięty przez ług potasowy, znajdujący się w zważonym naczyniu *f*. Po odjęciu części *a*, *b*, *c* łączymy część *d* z płuczka, napełnioną ługiem potasowym i przepuszczamy przez przyrząd powietrze w ciągu 30 minut. Naczynie *d* jest napełnione wodą, a *e* chlorkiem wapnia. Przyrost na wadze naczynia *f* odpowiada ilości bezwodnika we wziętej do badania ilości wody.

t) Siarkowódór. Do kolbki wlewamy wodę badaną i zamykamy kolbkę naciętym z boku korkiem, do którego przymocowujemy pasek bibuły, nasyconej roztworem octanu ołowiu i ogrzewamy do wrzenia. W obecności siarkowodoru papierek zabarwi się na kolor brunatny. W celu wykrycia siarczków, przymocowujemy do korka świeży papierek, zakwaszamy wodę kwasem siarkowym, zatykamy kolbkę i ogrzewamy wodę do wrzenia.

Do ilościowego oznaczenia służy sposób Dupasquier-Fresenius'a. 250—500 cm^3 wody zakwaszamy słabo kwasem solnym i mianujemy $\frac{N}{100}$ roztworem jodu w obecności krochmalu do stałego niebieskiego zabarwienia. Do drugiej porcji, takiej samej ilości, wlewamy od razu całą ilość roztworu jodu, zużytą przy pierwszej próbie, i mianujemy do końca. 1 cm^3 roztworu jodu odpowiada 0.00017 *g* albo 0.116 cm^3 siarkowodoru.

u) Węgiel, związany organicznie. Sposób König'a. 500 cm^3 wody klarownej, o ile zachodzi potrzeba, przesączonej przez asbest, zakwaszamy 10 cm^3 kwasu siarkowego rozcieńczonego i ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny w kolbce z chłodnicą zwrotną w celu wydalenia bezwodnika węglowego. Po ostudzeniu dodajemy 3 *g* nadmanganianu potasu, 10 cm^3 20%-go roztworu siarczynu rtęciowego i 40 cm^3 kwasu siarkowego rozcieńczonego. Kolbkę łączymy z chłodnicą, której koniec jest szczelnie połączony z rurkami, pochłaniającymi. Pierwsza rurka jest napełniona obezwodnionym chlorkiem wapnia, druga, zważona, wapnem sodowanym. Po zestawieniu całego przyrządu, zawartość kolbki ogrzewamy słabo dotąd, aż przestaną się wydzielać pęcherzyki gazu. Następnie przepuszczamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny przez przyrząd powietrze, wolne od bezwodnika węglowego i ważymy rurkę z wapnem sodowanym.

Ocena wody.

Woda, przeznaczona do użytku wewnętrznego, nie powinna przede wszystkim zawierać składowych części odchodów ludzkich i zwierzęcych, które mogą być przenośnikami różnych chorób zakaźnych. Po za badaniem bakteryologicznem, rozbiór chemiczny jest w stanie wykazać takie związki, które przemawiają za zanieczyszczeniem. Zewnętrzny wygląd wody, jej zapach i barwa mogą do pewnego stopnia służyć za oznakę dobroci wody.

Wszystkie związki azotowe są produktami rozkładowymi związków pochodzenia zwierzęcego i roślinnego.

Kwas azotowy, jako produkt ostateczny utleniania, może się znajdować w niewielkich ilościach i w wodach, zdalnych do użytku wewnętrznego. Większe ilości jego są dowodem zanieczyszczenia wody. Ilość kwasu azotowego nie powinna przekraczać 10—15 *mg* N_2O_5 w litrze wody.

Kwas azotawy wskazuje na procesy biologiczne, zachodzące w wodzie, i jest niedopuszczalny w wodzie, przeznaczonej do użytku wewnętrznego.

Amoniak wskazuje w większości wypadków na dopływ produktów gnilnych.

Zwiększona utlenialność wody wskazuje na zanieczyszczenia i nie powinna przekraczać 3 *mg* tlenu na litr wody. Zwiększona ilość chloru wskazuje tylko wtedy na dopływ wydzielin ludzkich lub zwierzęcych, jeżeli jednocześnie zostanie stwierdzona obecność: amoniaku, azotynów i azotanów.

Powietrze.

120. Do oceny powietrza wystarczają zwykle następujące oznaczenia.

a) Wilgoć bezwzględna; t. j. ilość *g* pary wodnej w m^3 powietrza.

Ilość tę możemy oznaczyć przepuszczając określoną ilość powietrza przez zważoną rurkę z chlorkiem wapnia. Przyrost na wadze daje nam zawartość wilgoci we wziętej do badania ilości powietrza. Powyższe oznaczenie możemy daleko prościej wykonać za pomocą psychrometru Lambrecht'a albo August'a. Psychrometr składa się z dwóch termometrów zawieszonych na wspólnej pod-

stawce. Jeden z termometrów pokryty jest w dolnej swej części gazą, którą można stale utrzymywać w stanie wilgotnym. Ponieważ woda, parując, pochłania ciepło, więc termometr pokryty gazą, będzie stale wykazywał temperaturę niższą — różnica będzie tem większa, czem suchsze będzie powietrze otaczające. Z różnicy tej obliczamy wilgoć bezwzględną k według wzoru Regnault'a.

$$k = f - a(t - t')H$$

w którym f — oznacza prężność pary o temp. t' w powietrzu nasyceniem nią.

t — temperatura powietrza. t' — temp. którą wskazuje termometr mokry. H — średnie ciśnienie barometryczne dla danej miejscowości i a — t. zw. wskaźnik psychrometryczny Regnault'a wynoszący: w małym zamkniętym pokoju — 0.00128, w dużym pokoju 0,001, w pokoju przy oknach otwartych — 0.00077, na powietrzu otwartem — 0.0009.

Daleko prościej można obliczyć wilgoć bezwzględną z tablicy XXVI.

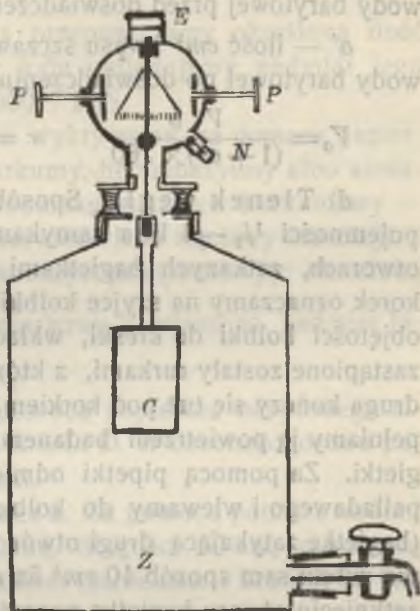
b) Wilgoć względną oznaczamy za pomocą hygrometru włosowego. Ponieważ włos w przyrządzie nie rozciąga się proporcjonalnie do zawartości wilgoci, więc strzałka nie wykazuje ilości rzeczywistej, lecz nieco większą, jak to widać z tablicy Gay-Lussac'a.

Stopnie	% wilgoci	Stopnie	% wilgoci	Stopnie	% wilgoci
10	— 4.57 %	40	— 20.78 %	70	— 47.19 %
20	— 9.45 „	50	— 27.79 „	80	— 61.22 „
30	— 14.78 „	60	— 36.28 „	90	— 79.09 „

Radyoczynność powietrza (emanacja).

Jak wiadomo, rad wysyła trzy rodzaje promieni — α , β , γ : z których tylko pierwszy, dzięki swojej małej szybkości jest w stanie nadawać powietrzu własności przewodzenia elektryczności. Na tem właśnie zjawisku oparte są sposoby określania radjoczynności powietrza. Najwięcej rozpowszechniony przyrząd do oznaczania radjoczynności jest t. zw. fontaktoskop systemu C. Engler'a i Sieveking'a, przedstawiony szematycznie na poniżej podanym rysunku. Przyrząd ten składa się z metalowego zbiornika Z z kranem, i elektroskopu E . Badanie powietrza odbywa się w następujący sposób. Naczynie metalowe Z (pojemność od 2 do 10 l) napełniamy powietrzem zwykłym, nakładamy elektroskop, do któ-

rego przymocowujemy cylinder z blachy cynkowej *c*, odsuwamy zasuwki *pp* i ładujemy elektroskop za pomocą stosu Zamboni'e-go, do 200–300 volt. Po zanotowaniu odchylenia listków, pozostawiamy przyrząd w ciągu 1/2 godziny. Naczynko *N* służy do umieszczania kawałka sodu metalicznego, w celu osuszenia powietrza w elektroskopie. Po upływie 1/2 godziny odczytujemy na skali opad listków, który w normalnych warunkach wynosi 10–15. Następnie napełniamy zbiornik powietrzem badanym i notujemy opad listków po upływie określonego przeciągu czasu. Wyniki obliczamy na 1 l powietrza, 1 godzinę i wyrażamy w jednostkach Mache według wzoru



Rys. 10. Fontaktoskop systemu C. Engler'a i H. Sieveking'a.

$$i = \frac{a \cdot b}{300 \cdot 3600} \cdot 1000.$$

w którym *i* — oznacza ilość elektryczności w woltach.

a — „ opad listków według skali.

b — „ pojemność elektryczna elektroskopu.

300 — „ bezwzględna jednostka elektrostatyczna.

3600 — „ ilość sekund w godzinie.

c) Bezwodnik kwasu węglowego. Sposób Pettenkofer'a. Do butelki (5–6 l) wiadomej objętości, wtłaczamy powietrze za pomocą mieszka, wlewamy 100 *cm*³ mianowanego roztworu wodorotlenku baru i skłócamy w ciągu 15 minut. Mętny płyn zlewamy do słoika z korkiem doszlifowanym i czekamy aż płyn się skłaruje. Z klarownego płynu odmierzamy 25 *cm*³ do zlewki, dodajemy kilka kropeł roztworu kwasu rozolowego i mianujemy kwasem szczawiowym do żółtego zabarwienia. Podczas oznaczenia notujemy temperaturę powietrza i stan barometru.

Obliczenie: *x* — % bezwodnika kwasu węglowego.

*V*₀ — objętość badanego powietrza — 100 *cm*³ wody barytowej.



t° — temperatura powietrza, b — stan barometru.

a — ilość cm^3 kwasu szczawiowego, odpowiadająca $25 cm^3$ wody barytovej przed doświadczeniem.

a' — ilość cm^3 kwasu szczawiowego, odpowiadająca $25 cm^3$ wody barytovej po doświadczeniu.

$$V_0 = \frac{V \cdot b}{(1 + at) \times 760} \quad x = 1000 \cdot \frac{V_0}{a - a'} \% \text{CO}_2.$$

d) Tlenek węgla. Sposób Brunck'a. Kolbę Erlenmeyer'a pojemności $\frac{1}{2}$ — 1 litra zamykamy korkiem gumowym o dwóch otworach, zatkanym bagietkami i miejsce, w którym kończy się korek oznaczamy na szyjce kolbki kreską. Po wymierzeniu wodą objętości kolbki do kreski, wkładamy korek, w którym bagietki zastąpione zostały rurkami, z których jedna dotyka prawie dna, druga kończy się tuż pod korkiem. Wylewając wodę z kolbki napełniamy ją powietrzem badanem i zamiast rurek wstawiamy bagietki. Za pomocą pipetki odmierzymy $20 cm^3$ roztworu chlorku palladowego i wlewamy do kolbki przez jeden z otworów korka (bagietkę zatykającą drugi otwór należy nieco obluźnić) a następnie w taki sam sposób $10 cm^3$ 5% roztworu octanu sodowego. Po zatknięciu otworu bagietką pozostawiamy kolbkę w ciągu godziny skłócając od czasu do czasu. Po upływie tego czasu osad palladu zbieramy na sączku, przemywamy, suszymy, spopiemy w atmosferze wodoru i ważymy.

$$1 g Pd = 0.2641 CO.$$

Roztwór chlorku palladu. $13.3 g Pd Cl_2 \cdot 2 NaCl$ rozpuszczamy w litrze wody.

e) Kwasy wolne. Jakościowo stwierdzamy obecność kwasów wolnych, rozwieszając zwilżone paski papieru lakmusowego. ilościowo możemy oznaczyć zawartość kwasów w powietrzu, przepuszczając określoną ilość jego przez normalny ług sodowy, znajdujący się w naczyniu pochłaniającym Liebig'a. Mianując część ługu kwasem, możemy stwierdzić ilość związków kwaśnych, a w części wykonywamy próby jakościowe na obecność: H_2SO_4 , SO_3 , HCl .

f) Tlenki azotu. Litr powietrza przepuszczamy przez $10 cm^3$ 5%-go roztworu wodorotlenku potasowego. Po zobjętnieniu kwasem siarkowym, badamy płyn roztworem dwufenyloaminy.

g) Siarkowodór. Jakościowo stwierdzamy za pomocą papierków nasyconych octanem ołowiu, albo amoniakalnym roztworem nitroprusydku sodu.

Do ilościowego oznaczenia przepuszczamy określoną ilość powietrza przez $\frac{1}{100}$ N-roztwór jodu i mianujemy nadmiar jego podsiarkonem. 1 cm^3 jodu = $0,00017 \text{ H}_2\text{S}$.

h) Amoniak. Jakościowo wykrywamy za pomocą papierków nasyconych: roztworem kurkumy, hematoksyliny albo azotanu rtęciawego. W obecności amoniaku papierek kurkumowy — brunatnieje, hematoksylinowy czerwienieje, a rtęciawy czernieje.

Ilość amoniaku możemy oznaczyć, przepuszczając określoną ilość powietrza przez $\frac{\text{N}}{10}$ kwas siarkowy i mianując nadmiar ługiem. 1 cm^3 kwasu = $0,0017 \text{ NH}_3$.

i) Ozon wykrywamy za pomocą papierka, nasyconego alkoholowym roztworem barwnika ursolu D. W obecności ozonu papierek barwi się na kolor niebieski.

k) Kurz. Sposób Rubner'a. Za pomocą pompki wodnej przepuszczamy przez rurę szklaną, długości 50 cm, zamkniętą z jednej strony zważonym sączkiem (Schleicher i Schüllä № 589 opaska niebieska) 500 litrów powietrza i ważymy sączek, po wysuszeniu w ciągu godziny w temp. 105 i 24 godzinnem staniu w eksykatorze nad kwasem siarkowym.

Ocena powietrza.

Wilgoć względna nie powinna przekraczać w mieszkaniu 70% Co się tyczy szkodliwych domieszek to takowe działają w następujący sposób:

Nazwa domieszki	Objawy zatrucia występują bardzo szybko	Objawy zatrucia występują po $\frac{1}{2}$ —1 godzinie	Objawy zatrucia występują po dłuższym przebywaniu
Kwas solny . . .	1.5—2 $\frac{0}{100}$	0.05—0.1 $\frac{0}{100}$	0.01 $\frac{0}{100}$
Kwas siarkawy . .	0.4—0.5 $\frac{0}{100}$	0.05 $\frac{0}{100}$	—
Bezwodnik węgl.	30 $\frac{0}{100}$	8 $\frac{0}{100}$	1 $\frac{0}{100}$
Amoniak . . .	2.5—4.5 $\frac{0}{100}$	0.3 $\frac{0}{100}$	0.1 $\frac{0}{100}$
Jod . . .	—	0 003 $\frac{0}{100}$	0.0005—0.001 $\frac{0}{100}$
Siarkowodór . . .	0.5—0.7 $\frac{0}{100}$	0.2—0.3 $\frac{0}{100}$	—
Siarczek węgla . .	0.01—0.012 $\frac{0}{100}$	0.0012—0 0015 $\frac{0}{100}$	—
Tlenek węgla . . .	2—3 $\frac{0}{100}$	0.5—1.0 $\frac{0}{100}$	0.2 $\frac{0}{100}$

Przedmioty użytku domowego.

Przedmioty metalowe.

121) Do tej grupy zaliczamy naczynia kuchenne, puszki od konserw, zatwory syfonów i butelek od mleka, staniol i zabawki metalowe, które badamy na obecność ołowiu, miedzi, antymonu i arsenu.

Naczynia: pobielane, emaliowane i glazurowane oczyszczamy, gotując w nich dwukrotnie zmienianą wodę. Po zlaniu wody napełniamy naczynie 4% -wym kwasem octowym i ogrzewamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny, do wrzenia, utrzymując płyn na jednym poziomie za pomocą dolewania wody. Po gotowaniu płyn zlewamy do kolbki, zakwaszamy kwasem solnym i przepuszczamy siarkowodór. Ciemne zabarwienie albo osad wskazują na obecność ciężkich metali. Po odsączeniu osadu, o ile takowy jest znaczny, albo po odparowaniu do sucha płynu, pozostałość badamy zwykłymi sposobami na obecność ołowiu, miedzi, antymonu i t. d.

O ile w roztworze stwierdzimy obecność antymonu, to należy wykazać, pod jaką postacią znajduje się takowy, ponieważ tylko tlenek antymonu działa szkodliwie, antymonian zaś nie.

Do tego celu gotujemy w badanym naczyniu 4% -wy roztwór kwasu octowego albo 2% -wy — kwasu winnego w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny. Kwaśny roztwór dzielimy na dwie części i przez jedną przepuszczamy siarkowodór. W obecności antymonu dodajemy do drugiej części roztworu nadmanganianu potasowego: o ile płyn zabarwi się odrazu, to roztwór zawiera tylko antymoniany.

Przedmioty metalowe (zabawki, główki od syfonów, staniol i t. p.). 0.5—1.0 g wiórków, zestruganych z różnych miejsc przedmiotu badanego, zalewamy w kolbce Erlenmeyer'a kwasem azotowym dymiącym, pokrywamy kolbkę szkiełkiem zegarkowem i dolewając po trochu wody, ogrzewamy na kąpeli wodnej dotąd, aż nastąpi rozkład zupełny. Zawartość kolbki wlewamy do miseczki porcelanowej i parujemy trzykrotnie do sucha z kwasem azotowym stężonym. Pozostałość zalewamy wodą, zakwaszoną kwasem azotowym i odsączamy nierozpuszczalny tlenek cynowy, który przemywamy wodą gorącą. Przesącz parujemy w celu wypędzenia kwasu azotowego, dodajemy kwasu siarkowego i podwójną objętość alkoholu. Po 24 godzinach osad siarczanu ołowiu zbieramy

na sączku, przemywamy go początkowo wodą zakwaszoną kwasem siarkowym, a następnie alkoholem dotąd, aż zginie reakcja na kwas siarkowy. Po wysuszeniu, osad oddzielamy od sączka możliwie dokładnie, i spopielamy sączek w tygielku porcelanowym, popiół utleniaemy kwasem azotowym, dodajemy parę kropel kwasu siarkowego i parujemy. Po wsypaniu do tygielka całego osadu, prażymy go na palniku Bunzen'a w ciągu krótkiego czasu i ważymy siarczan ołowiu.

W przesączu od ołowiu możemy określić miedź, o ile takowa się znajduje. W takim wypadku parujemy przesącz z kwasem siarkowym do sucha i prażymy w celu zniszczenia związków organicznych. Pozostałość rozpuszczamy w kwasie azotowym rozcieńczonym, sączymy i w przesączu strącamy miedź na gorąco ługiem sodowym. Po odsączeniu, osad przemywamy wodą gorącą, suszymy, prażymy i ważymy jako CuO .

Stopy, zawierające antymon, badamy sposobem Rössing'a. 2 g próby rozpuszczamy w wodzie królewskiej i po całkowitem rozpuszczeniu parujemy na kąpeli do konsystencji syropu. Otrzymany syrop rozpuszczamy w mieszaninie, składającej się z 5 cm^3 HCl i 20 wody, zawierającej kilka kryształów kwasu winnego. Otrzymany płyn alkalizujemy słabo 20%-wym ługiem sodowym, dodajemy 50 cm^3 roztworu siarczku sodowego (500 g siarczku sodu w 1 l wody nasycamy H_2S i sączymy) i mieszamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny. Otrzymany osad ołowiu i miedzi odsączamy i przemywamy wodą z dodatkiem roztworu siarczku sodu (10 cm^3 na 1 l).

Przesącz odbarwiamy, słabo ogrzewając z nadtleniem wodoru, zubożniamy kwasem solnym i dodajemy gorącego roztworu wodnego, zawierającego 25–30 g kwasu szczawiowego. Przez płyn wrzący przepuszczamy w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny siarkowodór i sączymy. Osad Sb_2S_3 przemywamy wodą gorącą, rozpuszczamy w roztworze siarczku amonu albo sodu, zubożniamy kwasem solnym, dodajemy 15–20 g kwasu szczawiowego i przepuszczamy w ciągu 15 minut siarkowodór. Otrzymany osad zbieramy na sączku, przemywamy go wodą gorącą, alkoholem, eterem, siarczkiem węgla i suszymy. Wysuszony osad utleniaemy w tygielku porcelanowym i ważymy jako Sb_2O_3 .

Przedmioty kauczukowe.

122) Wyroby z kauczuku jak: smoczki, kubki, zabawki, rurki do zlewania wina, piwa i octu, nie powinny zawierać związków ołowiu i cynku, i w tym kierunku zwykle należy prowadzić badanie.

Ołów i cynk. W tygielku porcelanowym stapiamy 3—4 g mieszaniny z równych części sody i saletry i wkładamy stopniowo 2 g drobno pokrajanej próby, stale ogrzewając. Otrzymany stop rozpuszczamy w wodzie i osad zbieramy na sączku. Osad, który może zawierać ołów i cynk w postaci węglanów badamy zwykłym sposobem.

Barwniki.

123) Produkty spożywcze nie powinny zawierać barwników, w skład których wchodzi Arsen, Antymon, Cyna, Rtęć, Ołów, Kadm, Uran, Miedź, Chrom, Cynk, Bar, jak również Guma-Gutti, Korallina i Kwas pikrynowy.

Barwniki, jako takie, pochodzenia mineralnego, badamy zwykłymi sposobami analitycznymi, o ile zaś mamy do czynienia z produktem spożywczym, zabarwionym, to musimy przede wszystkim zniszczyć ciała organiczne. O ile produkt zabarwiony jest w całej masie, to bierzemy do badania 20 g, jeżeli zabarwienie jest powierzchniowe, to z większej ilości produktu zeszkrobujemy warstwę zabarwioną w ilości 20 g.

Związki organiczne możemy zniszczyć sposobem Kjeldahl'a, (2 części kwasu siarkowego, 1 cz. kwaśnego siarczanu potasowego) albo sposobem Fresenius'a i Babo, ogrzewając próbę z kwasem solnym i chloranem potasu.

Według niemieckiego urzędowego przepisu, postępujemy w sposób następujący.

W miseczce porcelanowej zalewamy dobrze sproszkowaną próbę mieszaniną z 25 cm³ kwasu solnego (cięż. wł. 1.1—1.2) i 75 cm³ wody i wsypujemy 0.5 g chloranu potasu. Miseczkę wstawiamy na kąpiel wodną i gdy zawartość jej ogrzeje się do t^o wody, wsypujemy co 5 minut niewielkie ilości chloranu potasu dołąd, aż płyn stanie się jednostajny, płynny, zabarwiony na kolor jasno-żółty. Do zupełnego utlenienia wystarcza zwykle 2 g chlo-

ranu. Płyn należy utrzymywać stale na jednym poziomie, dolewając wody w miarę parowania. Gdy płyn nabierze wyżej wymienionych własności, zestawiamy miseczkę z kąpeli wodnej i wysypujemy 0.5 g chloranu potasu. Po ostygnięciu, płyn sączymy do kolbki, pojemności 400 cm^3 i przesącz ogrzewamy na kąpeli wodnej dotąd, aż zginie zapach chloru. Osad na sączku przemywamy wodą gorącą, parujemy ją na kąpeli do objętości 50 cm^3 i łączymy z przesączem głównym. Ilość płynu powinna wynosić przynajmniej sześciokrotną użytej ilości kwasu solnego.

W ten sposób otrzymany płyn, ogrzewamy do 60–80° na kąpeli i utrzymując stale w powyższej t^0 , przepuszczamy siarkowodór w ciągu 3 godzin. Po zdjęciu kolbki z kąpeli, płyn studzimy, przepuszczając w dalszym ciągu siarkowodór, pokrywamy kolbkę bibułą i pozostawiamy w ciągu 12 godzfn w ciepłym miejscu. Dalsze badanie płynu odbywa się zwykłymi sposobami analitycznymi.

Kwas pikrynowy i koralinę wykrywamy sposobami, podanymi przy sokach i przetworach z ciasta.

Guma-gutti. O ile badany przedmiot albo produkt nie barwi wody ani alkoholu na żółto, to obecność gumy-gutti jest wykluczona. W przeciwnym razie badaną próbę (wysuszoną) zwilżamy kwasem solnym i ługujemy eterem. Jeżeli wyciąg eterowy pozostanie bezbarwny, to gumy-gutti niema, jeżeli zaś jest zabarwiony, to rozcieńczamy go alkoholem i dodajemy chlorku żelazowego. Czarne zabarwienie płynu może wskazywać na obecność gumy-gutti. W takim wypadku pozostałość od ługowania eterem skłócamy ze słabym amoniakiem, parujemy otrzymany płyn, przemywamy pozostałość wodą i rozpuszczamy w słabym amoniaku. Otrzymany płyn tworzy z chlorkiem baru — osad ceglasty, z siarczanem miedzi — brudno-zielony, z siarczanem żelazowym — ciemno-brunatny i z siarczanem niklu — rdzawy.

M y d ł o.

124) Zwykły rozbiór mydła ogranicza się do określenia ilości wody, kwasów tłuszczowych i alkali, a o ile mydło jest obciążone, to określamy ilość krochmalu, talku, sody i szkła wodnego. Do badania mydeł przygotowanych z łaju nadaje się sposób Borisch'a, przyjęty w dreźnieńskim laboratorium miejskiem. Spo-

sób ten daje wyniki niedokładne, o ile mydło jest przygotowane z olejów palmowego i kokosowego, które zawierają dość znaczne ilości kwasów tłuszczowych, rozpuszczalnych w wodzie. W takich wypadkach kwasy tłuszczowe określamy sposobem, opracowanym przez związek niemieckich wytwórców mydła.

Sposób P. Borisch'a.

1) Woda. 5 g drobno pokrajanego mydła wkładamy do niewielkiej, napełnionej piaskiem i zważonej porcelanowej miseczki, zalewamy alkoholem, mieszamy dokładnie z piaskiem i suszymy początkowo na kąpeli, a następnie do stałej wagi w suszarce w temp. 105°.

2) Popiół. 5 g mydła suszymy w tygielku platynowym i spopielamy. Popiół po zważeniu służy do oznaczenia chlorków.

3) Kwasy tłuszczowe (w mydle łojowym). 5 g drobno pokrajanego mydła, rozpuszczamy w 200 cm³ wody i ogrzewamy z 50 cm³ $\frac{N}{2}$ kwasu siarkowego. Gdy kwasy tłuszczowe spłyną na powierzchnię i utworzą warstwę przezroczystą, sączymy płyn przez zwilżony, zważony sączek, przemywamy dokładnie wodą, suszymy w temp. 102° i ważymy.

O ile badane mydło zawiera związki obciążające, nierozpuszczalne w wodzie i kwasie, to kwasy tłuszczowe, po zważeniu, ługujemy eterem i pozostałość na sączku ważymy.

Obecność krochmalu uniemożliwia sączenie podczas określania kwasów tłuszczowych, ponieważ pod wpływem ogrzewania tworzy się kłajster, który zapycha pory sączka. W takich wypadkach postępujemy w sposób następujący. 5 g mydła (podsuszonego, o ile zawartość wody jest bardzo znaczna) rozpuszczamy na ciepło w 96°-wym alkoholu, sączymy przez zważony sączek, przemywamy alkoholem, krochmal suszymy i ważymy, po zważeniu sączek wraz z zawartością spopielamy w tygielku platynowym i ważymy po raz wtóry. Różnica między pierwszym i drugim ważeniem odpowiada ilości krochmalu w 5 g mydła.

Alkoholowy roztwór mydła rozkładamy $\frac{N}{2}$ kwasem siarkowym (po odpędzeniu alkoholu na kąpeli) i określamy kwasy tłuszczowe sposobem Borisch'a.

4) Ogólna ilość alkali. Kwaśny przesącz od kwasów tłuszczowych dopełniamy w kolbce kalibrowanej do 500 cm^3 wodą destylowaną i w 50 cm^3 mianujemy nadmiar kwasu $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny. Zużyta ilość $\frac{N}{10}$ ługu przeliczamy na ług $\frac{N}{2}$ -ny, mnożymy przez 10 i odejmujemy od 50. Różnica pomnożona przez 0.028 w mydłach potasowych i przez 0.020 w mydłach sodowych daje nam ilość KOH, względnie NaOH w 5 g mydła.

Przykład: na 50 cm^3 przesącza, rozcieńczonego do 500 cm^3 , zużyto 15 cm^3 $\frac{N}{10}$ ługu,

do rozłożenia mydła użyto 50 cm^3 $\frac{N}{2}$ kwasu.

$$15,0 \times 0,2 = 3 \text{ cm}^3 \frac{N}{2} \text{ NaOH,}$$

$$50 - 30 = 20 \text{ cm}^3 \frac{N}{2} \text{ H}_2\text{SO}_4,$$

$$0,028 \times 20 = 0,56 \text{ g KOH w 5 g mydła,}$$

$$\text{to w 100} - 0,56 \times 20 = 10,2 \text{ g KOH.}$$

Sposób Borisch'a daje wyniki dokładne tylko wtedy, jeżeli badane mydło jest przygotowane z łoju i nie zawiera poza wodą żadnych związków lotnych. O ile mydło zawiera prócz wody alkohol, (mydło kosmetyczne) albo naftę, (niektóre mydła do prania) lub gdy mydła są przygotowane, jak już wyżej powiedziano, z olejów kokosowego lub palmowego, to poszczególne określenia wykonujemy w sposób następujący.

5) Ciała lotne. a) 5 g mydła suszymy do stałej wagi według sposobu Borisch'a (124.1). Strata na wadze odpowiada ilości wody + alkohol lub nafta.

b) Alkohol. 15 do 20 g mydła rozpuszczamy w wodzie, rozkładamy mydło kwasem siarkowym, dodajemy kilka kawałków pumeksu w celu ułatwienia wrzenia i destylujemy $\frac{3}{4}$ płynu do kolbki kalibrowanej, objętości, odpowiadającej ilości użytej wody. Po dopełnieniu do znacznika i doprowadzeniu płynu do $t^{\circ} 15^{\circ} C.$, oznaczamy w destylacie zawartość alkoholu według tablicy VIII Windisch'a. Po odjęciu znalezionej ilości od ogólnej straty podczas suszenia (a), otrzymujemy zawartość wody w mydle.

e) Nafta: 15 do 20 g mydła rozpuszczamy w wodzie i postępujemy jak przy b. Destylat wlewamy do rozdzielacza i wyklócamy kilkakrotnie eterem naftowym (p. wrz. 60°). Połączone roztwory eterowe zlewamy, po dokładnem oddzieleniu od wody, do naczynia zważonego, odpędzamy eter w niskiej temperaturze i ważymy naczynie. Przyrost na wadze odpowiada ilości nafty. Strata na wadze, zmniejszona o znaną cyfrę, daje nam ilość wody w mydle badanem.

Podczas destylacji przechodzą również i kwasy tłuszczowe lotne, ale zawartość ich w tłuszczach jest tak nieznaczna, że można jej w zwykłych analizach technicznych nie brać pod uwagę. Wyjątek stanowi olej kokosowy, który zawiera większą ilość kwasów lotnych. W takim wypadku pozostałość, po wyparowaniu eteru i zważeniu, rozpuszczamy w alkoholu, mianujemy $\frac{N}{10}$ ługiem w obecności fenoltaleiny, z ilości zużytych cm^3 ługu obliczamy zawartość kwasu olejowego i odejmujemy od liczby, znalezionej podczas ważenia.

6) Kwasy tłuszczowe. Sposób związku niemieckich wytwórców mydła.

5 g mydła rozpuszczamy w wodzie i rozkładamy $50 cm^3 \frac{N}{2}$ kwasu siarkowego. Mieszaninę wyklócamy kilkakrotnie eterem naftowym (p. wrz. 65°) w rozdzielaczu, parujemy eter w temp. 70° C. i suszymy w suszarce ogrzewanej wodą. O ile mydła są przygotowane z oleju kokosowego lub palmowego, temperatura podczas suszenia nie powinna przekraczać 55° C.

7) Tłuszcz niezmydlony i związki niezmydlające się. 15—20 g mydła rozpuszczamy w wodzie i wyklócamy w rozdzielaczu mieszaniną z równych części eterów naftowego i etylowego. Po oddzieleniu warstwy wodnej, przemywamy warstwę eterową 50%-wym alkoholem, zlewamy do naczynia zważonego, parujemy eter i ważymy. Przyrost na wadze odpowiada ilości tłuszczu niezmydlonego i związków niezmydlających się. Pozostałość po zważeniu zmydlamy ługiem alkoholowym, odpędzamy alkohol, rozpuszczamy mydło w wodzie i wyklócamy mieszaniną eterów. Po odparowaniu eteru, pozostałość suszymy i ważymy. Przyrost na wadze daje nam ilość związków niezmydlających się.

Różnica między pierwszym i drugim określeniem odpowiada ilości tłuszczu niezmydlonego.

8) Kwasy żywiczne wykrywamy sposobem Liebermann-Storch'a. 2–3 g wysuszonych kwasów tłuszczowych rozpuszczamy, unikając zbyt wysokiej temperatury, w 15–20 cm^3 bezwodnika octowego, sączymy po ostudzeniu do próbówki i wpuszczamy ostrożnie po ścianie 2 krople kwasu siarkowego stężonego. W obecności żywicy występuje zabarwienie fioletowe.

Ilość żywicy w mydle oznaczamy sposobem Johna Laudin'a. 2–3 g mieszaniny kwasów tłuszczowych i żywicznych, wydzielonych z mydła, rozpuszczamy w 25–30 cm^3 alkoholu absolutnego i przepuszczamy suchy chlorowódz, chłodząc naczynie. Kwasy tłuszczowe zamieniają się w ester etylowy, a kwasy żywiczne pozostają niezmienione. Po godzinie mieszanina przestaje pochłaniać chlorowódz i kwasy tłuszczowe zbierają się na powierzchni płynu. Po $\frac{1}{2}$ -godzinnym staniu zawartość kolbki rozpuszczamy w 100–125 cm^3 gorącej wody, zlewamy do rozdzielacza i wyklócamy 50–75 cm^3 eteru naftowego. Po oddzieleniu, warstwę eterową przemywamy wodą i dodajemy 0.5 g KOH w mieszaninie 25 cm^3 alkoholu i 50 cm^3 wody, który strąca kwasy żywiczne. Wydzielone kwasy zbieramy na zważonym sączku, przemywamy, suszymy i ważymy.

9) Alkalia wolne. Sposób P. Heermann'a. 5–10 g mydła rozpuszczamy w 250 cm^3 świeżo przegotowanej wody i dodajemy 10–15 cm^3 zubożonego, w obecności fenoltaleiny, 30%-go chlorku barowego. Kwasy tłuszczowe i węglany łączą się z barem i tworzą związki nierozpuszczalne. Powstały osad odsączamy, przemywamy wodą i przesącz mianujemy $\frac{N}{10}$ kwasem solnym (fenoltaleina).

10) Węglany. Sposób P. Heermann'a. 5–10 g mydła rozpuszczamy w wodzie i wysalamy, nasycając roztwór chemicznie czystym obojętnym chlorkiem sodu. Mydło wydzielone odsączamy, przemywamy nasyconym roztworem chlorku sodu i przesącz mianujemy $\frac{N}{10}$ kwasem w obecności oranżu metylowego. Po odjęciu ilości cm^3 zużytych do zubożenia alkali wolnych, z różnicy obliczamy zawartość węglanu sodu.

11. Gliceryna. Przesącz od kwasów tłuszczowych, w którym określaliśmy alkalia, parujemy do konsystencji syropu i ługujemy mieszaniną alkoholowo-eterową. Po odpędzeniu rozpuszczalnika za pomocą destylacji, dodajemy do pozostałości 7—8 g bezwodnika octowego, około 3 g bezwodnego octanu sodu i ogrzewamy mieszaninę w ciągu 1—1½ godziny w kolbce z chłodnicą zwrotną. Po ostudzeniu rozpuszczamy ciecz oleistą w 50 cm³ wody, ogrzewając słabo (z chłodnicą), sączymy do kolbki objętości 400—600 cm³ i przemywamy dokładnie sączek. Przesącz zobojętniamy dokładnie w obecności fenoltaleiny 2%-wym roztworem NaOH i dodajemy 25 cm³ 10%-go ługu sodowego. Po 15-minutowem gotowaniu mianujemy nadmiar ługu $\frac{N}{2}$ kwasem solnym. 1 cm³ kwasu = 0.015845 g gliceryny.

12. Cukier. Sposób F. Freyer'a. Niektóre gatunki mydła, t. zw. glicerynowego, nie zawierają zupełnie gliceryny, tylko cukier i alkohol.

Do oznaczenia cukru odważamy ilość, odpowiadającą ¼ ciężaru normalnego (dla aparatu półcieniowego Schmidt'a i Haensch'a 16.28 g), rozpuszczamy w kolbce pojemności 250 cm³ w 50—100 cm³ wody, strącamy kwasy tłuszczowe 40 cm³ 10%-go roztworu chlorku baru, dopełniamy do znaczka i sączymy. W przesączu oznaczamy cukier polarymetrycznie w rurce 200 mm.

13. Ciężar cząsteczkowy kwasów tłuszczowych. (Tab. XXVI). Oznaczenie ciężaru cząsteczkowego daje nam, do pewnego stopnia, możność stwierdzenia rodzaju tłuszczu, z którego przygotowano mydło. 5 g mydła rozpuszczamy w mieszaninie ze 100 cm³ wody i 25 cm³ alkoholu i rozkładamy 10 cm³ kwasu siarkowego (1 : 3 obj.). Wydzielone kwasy tłuszczowe wyłócamy mieszaniną z równych części eterów naftowego i etylowego i zlewamy do kolbki zważonej. Po odpędzeniu eteru pozostałość rozpuszczamy w alkoholu i mianujemy w obecności fenoltaleiny $\frac{N}{2}$ alkoholowym roztworem KOH. Po zobojętnieniu kwasów, kolbkę łączymy z chłodnicą i odpędzamy alkohol na kąpeli. W celu uniknięcia utleniającego działania powietrza, należy przez kolbkę przepuszczać strumień bezwodnika węglowego albo wodoru. Po odpędzeniu alkoholu przerywamy dopływ gazu, łączymy chłodnicę z pompką wodną, wytwarzamy ciśnienie 100 mm

i ogrzewamy na wrzącej kąpieli w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny. Po ostudzeniu kolbki w eksykatorze, ważymy.

Z ilości otrzymanego mydła obliczamy ilość kwasów tłuszczowych według wzoru:

$$x = f - 0.01907 v,$$

w którym x oznacza kwasy tłuszczowe,

f „ wagę mydła,

v „ ilość $\text{cm}^3 \frac{N}{2}$ KOH, zużytych do mianowa-

nia, a ciężar cząsteczkowy według wzoru:

$$M = \frac{2000 x}{v}$$

Ocena mydła.

Wartość mydła zależy głównie od zawartości kwasów tłuszczowych. Dobre mydło sodowe wysalane, t. zw. ziarniste, powinno zawierać od 60 – 66% kwasów tłuszczowych i od 5.6 do 8.6% alkalii związanych. Zawartość wody waha się od 27 – 34%, a w mydłach miękkich od 50 – 60%.

Mydła t. zw. klejowe należą do gatunku gorszego, zawierają zwykle więcej wody, całą ilość gliceryny zużytego do wyrobu tłuszczu i wszelkie zanieczyszczenia, znajdujące się w tłuszczu i w ługach.

Mydła miękkie, potasowe, t. zw. szare, zawierają zwykle mniejszą ilość kwasów tłuszczowych i bywają obciążane krzemianami sodu i potasu, klejem, krochmalem i żywicą. Dobre mydło powinno być obojętne, t. j. nie zawierać wolnego ługu.

Środki kosmetyczne.

125) Do tej grupy zaliczamy wszelkie środki, służące do pielęgnowania, oczyszczania i farbowania skóry, włosów i jamy ustnej.

Wszystkie tego rodzaju środki nie powinny zawierać związków szkodliwych dla zdrowia, tak mineralnego, jak i organicznego pochodzenia.

Prawodawstwo niemieckie zalicza do środków szkodliwych związki: antymonu, arsenu, baru, chromu, cynku, cyny, kadmu,

miedzi, rtęci i uranu, za wyjątkiem: siarczanu baru, siarczku cynku, tlenków chromu, cynku i cyny, siarczku kadmu i cynobru.

Ze związków organicznych niedopuszczalne są: guma-gutti, koralina i kwas pikrynowy.

Sposób badania środków kosmetycznych zależy od własności takowego. Przedewszystkiem należy się przekonać, czy badana próba jest pochodzenia organicznego, mineralnego lub też mieszaniną związków jednych i drugich. Spalając niewielką ilość próby, możemy do pewnego stopnia stwierdzić, z jakimi związkami mamy do czynienia: tłuszcze palą się jasnym, kopącym płomieniem, krochmal i cukier, spalając się, zwiększają w znacznym stopniu swoją objętość i wydzielają zapach karmelu, z ilości pozostałego popiołu możemy sądzić o stosunku, w jakim się znajdują związki organiczne i mineralne.

O ile próby przedwstępne wykazały obecność tłuszczów, to należy je usunąć, ługując próbę eterem, a następnie wodą. Do wody przechodzi cukier, dekstryna, guma arabska, gliceryna i sole. Obecność cukru możemy wykryć za pomocą polarymetru, dekstrynę i gumę, strącając je ze stężonego roztworu wodnego alkoholem. Pozostałość nierozpuszczalną w wodzie ogrzewamy z alkoholem, do którego przechodzą niektóre związki organiczne. Część, nierozpuszczalna w alkoholu, może zawierać krochmal, który wykrywamy za pomocą roztworu jodu, i związki mineralne, które badamy sposobami zwykłymi.

Płyny do pielęgnowania włosów są to przeważnie wodne albo alkoholowe roztwory mydła, węglanu potasu lub amonu z domieszką środków odkażających, jak kwas salicylowy, rezorcyna, ciał zapachowych i barwników.

Płyny do płukania ust zawierają najczęściej tymol, mentol, albo olejek miętowy i kwas salicylowy w roztworze alkoholowym.

Pudry są mieszaniną krochmalu, różnego pochodzenia, talku i zasadowego azotanu bismutu, z dodatkiem barwnika żółtego lub różowego.

Kremy do pielęgnowania skóry składają się z mieszaniny tłuszczów, gliceryny, tragantu z domieszką związków mineralnych (tlenek cynku, zasadowy azotan bismutu) lub bez nich.

Farby do włosów zawierają: prócz związków miedzi i ołowiu, związki organiczne również szkodliwe, jak: pyrogallol, para-

fenylenodwuaminę, metol, para-aminofenol i t. p. łatwo utleniające się zasady.

W celu wykrycia powyższych związków, zakwaszamy płyn badany i wyklócamy go eterem, pozostałość po odparowaniu eteru rozpuszczamy w wodzie i otrzymany roztwór badamy według Cerbeland'a w sposób następujący. Do 5 cm^3 płynu dolewamy 5 kropel wody Javell'a i 1 kroplę 10%-go kwasu solnego, przy czym para-fenylenodwuamina zabarwia czasowo płyn na kolor szmaragdowy, dwuaminofenol na trwały malinowy, pyrogallol na żółto-brunatny, kwas galasowy na ciemno-czerwony albo czarny.

Do środków nieszkodliwych należy „Eugatol“, sól sodowa sulfokwasu para-fenylenodwuaminy. W celu wykrycia „Eugatolu“ rozcieńczamy go stokrotnie, zakwaszamy słabo kwasem solnym i dodajemy chlorku żelazowego i wody karbolowej — niebieskie zabarwienie stwierdza obecność powyższego związku; para-fenylenodwuamina daje zabarwienie słabe, brunatno-czerwone.

Barwniki wykrywamy i określamy sposobami, podanymi przy sokach i przetworach z ciasta.

Wobec wielkiej ilości i różnorodnego składu środków kosmetycznych, jest rzeczą niemożliwą podanie sposobu badania, ogólnego dla wszystkich tego rodzaju środków. Posługując się wyżej wymienionymi wskazówkami, możemy z łatwością dokonać rozbioru jakościowego produktu badanego. O ile chodzi o zbadanie ilościowe, to w poszczególnym wypadku należy opracować sposób, zależny od wyników badania jakościowego.

T k a n i n y.

126) Badanie chemiczne tkanin ogranicza się do stwierdzenia obecności szkodliwych związków, wchodzących w skład barwników, apretury, zapraw, jak również pochodzenia przędzy. Do związków szkodliwych, mogących wchodzić w skład barwników, prawodawstwo niemieckie zalicza tylko rozpuszczalne związki arsenu.

W celu ich wykrycia ługujemy 30 g drobno pokrajanej tkaniny w ciągu 3—4 godzin wodą destylowaną w temp. 70—80° i sączymy. Po przemyciu osadu, przesącz stężamy do 25 cm^3 , dodajemy 5 cm^3 kwasu siarkowego stężonego i badamy otrzymany płyn w przyrządzie Marsch'a na obecność arsenu.

Do ilościowego oznaczenia arsenu służy, według § 7 niemieckiego prawa o farbach, następujący sposób.

Do retorty (ze szkła potasowego) z tubusem i szyjką, wyciągniętą i zgiętą pod kątem tępym, wkładamy drobno pokrajany materiał o wiadomej powierzchni i zalewamy 100 cm^3 HCl o c. wł. 1.19. Koniec retorty łączymy za pomocą rurki kauczukowej z chłodnicą Liebig'a. Za odbieralnik służy flaszka Wulf'a o dwóch tubusach, z których jeden jest szczelnie połączony z chłodnicą, a drugi z rurką Peligot'a. Flaszka Wulf'a zawiera 200 cm^3 wody, rurka Peligot'a jest również w swej dolnej części napełniona wodą. Po upływie godziny wlewamy do retorty 5 cm^3 nasyconego na zimno roztworu krystalicznego chlorku żelazawego i ogrzewamy retortę. Gdy część płynu przedestyluje, chłodzimy retortę, dolewamy 50 cm^3 kwasu solnego i powtarzamy destylację.

Zawartość odbieralnika i rurki Peligot'a łączymy, rozcieńczamy wodą destylowaną do $600\text{--}700\text{ cm}^3$, ogrzewamy i przepuszczamy siarkowodór.

Po 12 godzinach sączymy otrzymany osad przez warstwę asbestu, znajdującą się w lejku, zaopatrzonym w dolnej swej części w kranik. Po przemyciu osadu, kranik zamykamy i zalewamy osad kilkoma cm^3 mieszaniny bromu i kwasu solnego. Po $\frac{1}{2}$ -godzinnem staniu spuszczaemy płyn do kolbki i przemywamy osad kwasem solnym o c. wł. 1.19.

Zawartość kolbki mieszamy z nadmiarem chlorku żelazawego, wlewamy do retorty i destylujemy w sposób powyższy.

Otrzymany destylat, zwykle bezbarwny, rozcieńczamy wodą do 700 cm^3 , przepuszczamy siarkowodór, sączymy po 12 godzinach siarczek arsenu przez sączek zważony, przemywamy go kwasem solnym, wodą i alkoholem, suszymy w temp. 110° . Wysuszony osad przemywamy alkoholem absolutnym, siarczkiem węgla, jeszcze raz alkoholem, suszymy w temp. 110° i ważymy. Z ilości otrzymanego siarczku obliczamy zawartość arsenu i przeliczamy ją na 100 cm^3 tkaniny. Zawartość ta nie powinna przekraczać 2 mg .

Zaprawy i apretury.

Do zapraw, t. j. środków, utrwalających barwnik na włóknie, bywają używane: tanina, emetyk, szczawian antymonowo-potasowy, szczawian cyny, chlorek cyny, octan żelaza, siarczan żelazawy, alun, sole chromowe i t. p.

W skład apretur, których zawartość w dobrych towarach nie powinna przekraczać 20%, wchodzi: środki usztywniające: skrobia, tragant, dekstryna, klej i guma arabska.

Środki zmiękczające: tłuszcze, wosk, mydło, gliceryna i sole cynku, wapnia i magnezu.

Środki obciążające, jak: kaolina, gips, szpat ciężki, siarczany sodu i magnezu.

W celu wykrycia składowych części apretury i zaprawy, lu-gujemy badany materiał eterem, do którego przechodzą tłuszcze. Alkoholowy wyciąg, badamy na obecność wosku, żywicy, mydła i gliceryny. W wodnym wyciągu wykrywamy dekstrynę, gumę, klej, cukier i mineralne związki rozpuszczalne. Materiał wylugowany powyższymi płynami badamy na obecność krochmalu (roz-tworem jodu), następnie spopielaemy i otrzymany popiół badamy zwykłymi sposobami na obecność wyżej wymienionych związków mineralnych.

Pochodzenie przędzy.

Pochodzenie przędzy możemy stwierdzić na drodze chemicznej na podstawie zachowania się jej względem różnych odczynników.

Według P i n c h o n'a poszczególne rodzaje włókna zachowu-ją się w następujący sposób:

10% ług sodowy lub potasowy.	rozpuszcza zupełnie.	Chlorek cynku roz-	{ Po dodaniu octanu ołowiu roz-	} Jedwab.	
		puszcza na zimno			twór nie zabarwia się na kol-
		wszystko.			or czarny.
	rozpuszcza tylko część.	Chlorek cynku roz-	{ Część rozpuszcz. nie zabarwia	} Jedwab	
		puszcza tylko część.			sie od octanu ołowiu, część
	nie rozpuszcza.	Chlorek cynku nie rozp.	Chlorek cynku nie	{ Masa zabarwia się na czarno	} Wełna.
rozpuszcza nic.			od octanu ołowiu.		
nie rozpuszcza.	Chlorek cynku nie rozp.	Woda chlorowa lub amoniak barwią włókno na	} Konopie		
		kolor czerwono-brunatny.		Nowo-	
		Fuksyna barwi trwale.	} Konopie.		
		Jod z H ₂ SO ₄ na kolor żółty.			
		Woda chlorowa i amoniak nie barwią.	Ług potasowy barwi na żółto.	} Len.	
Jod z H ₂ SO ₄ na niebiesko.					
Zabarwienie od fuksyny wymywa się. Ług potasowy nie barwi.	} Bawełna.				

10% ług sodowy lub potasowy. ┌──────────┐ │ rozpuszcza częściowo │ └──────────┘ Chlora n cynku ┌──────────┐ │ nie rozpuszcz. rozpuszcza częściowo │ └──────────┘	Octan ołowiu czerni część.	Ług potasowy rozpuszcza częściowo pozostałość od działania chlorkiem cynku. Nie-rozpuszczalne włókna rozpuszczają się w amoniakalnym roztworze tlenku miedzi.	Wełna, jedwab i bawełna.
	Octan ołowiu nie czerni.	Kwas pikrynowy barwi część na kolor żółty, reszta bezbarwna.	Jedwab i bawełna.
	Kwas azotowy barwi część na żółto, część pozostaje niezabarwiona.		Wełna i bawełna.

Oznaczenie ilościowe bawełny w przędzy wełnianej. Sposób niemieckiej rady związkowej.

W zlewce litrowej zalewamy 5 g próby 200 cm^3 10%-wego ługu sodowego, ogrzewamy małym płomieniem do wrzenia (w ciągu 20 minut) i utrzymujemy je w ciągu dalszych 15 minut. Po upływie tego czasu wełna rozpuszcza się zupełnie.

Otrzymany płyn sączymy przez warstwę asbestu, znajdującą się w tygielku Gooch'a, suszymy w niskiej temperaturze, studzimy tygielkę na powietrzu i ważymy. Przyrost na wadze odpowiada zawartości bawełny w przędzy.

O ile przędza jest apreturowana, to działamy na nią uprzednio 3%-wym kwasem solnym i przemywamy do zniknięcia oddziaływania kwaśnego.

Odróżnianie jedwabiu naturalnego od sztucznego.

Według Hanausek'a odróżniamy następujące rodzaje jedwabiu sztucznego:

Jedwab kolodiumowy z nitrocelulozy (Chardonnet, Vivier, Lehner).

Jedwab z celulozy, rozpuszczonej w amoniakalnym tlenku miedzi (Langhaus, Pauly, Despaissis).

Jedwab z wiskozy — ksantogenianu celulozy (Stearn).

Jedwab z octanu celulozy (Donnersmarck, Lederer, Fabrique de produits chimiques Flora).

Jedwab z żelatyny (Miller, Hummel, Bernstein).

Określenie zawartości azotu daje nam możność odróżnienia jedwabiu naturalnego i przygotowanego z żelatyny, od jedwabiu, wyrabianego z celulozy, który zawiera bardzo mało azotu, od 0.07 do 0.15%, podczas, gdy zawartość azotu w dwóch pierwszych rodzajach wynosi 16—17%.

Na niżej podanej tablicy zestawione są reakcje chemiczne poszczególnych rodzajów według Hanausek'a, M. Duyk'a, D. Szerbaczewa, M. Leidsdorf'a i C. G. Schwalbe.

Odczynnik	Jedwab naturalny	Jedwab z żelatyny	Jedwab z celulozy	Jedwab z wiskozy	Jedwab z kolodium
2% łąg sodowy (gotować).	rozpuszcza się łatwo.	—	bez zmiany.	bez zmiany.	bez zmiany.
40% łąg potasowy.	rozpuszcza się	rozpuszcza się	nie rozpuszcza się, pęcznieje.	jak poprzedni	jak poprzedni
H ₂ SO ₄ stężony.	rozpuszcza się na zimno.	pęcznieje, ale się nie rozpuszcza.	pęcznieje, rozpuszcza się po ogrzaniu.	rozpuszcza się szybko.	jak poprzedni
HNO ₃ rozcieńczony (ogrzewać).	zabarwia się żółto.	jak poprzedni	bez zmiany	bez zmiany.	bez zmiany.
Roztwór dwufenyloaminy.	zabarwia się brunatno.	zabarwia się brunatno.	zabarwia się brunatno.	zabarwia się jasno-żółto.	zabarwia się niebiesko.
Jod w roztworze jodku potasu.	zabarwia się żółto.	zabarwia się brunatno.	zabarwia się czerwono, albo fioletowo.	zabarwia się brunatno, fioletowo.	zabarwia się niebiesko.
Millona.	żółto-czerwono.	jak poprzedni	bez zmiany.	bez zmiany.	bez zmiany.
Alkaliczny glicerynowy roztwór miedzi.	rozpuszcza się w temp. 80°.	rozpuszcza się pod wpływem gotowania.	bez zmiany.	bez zmiany.	bez zmiany.
Amoniakalny roztwór tlenku miedzi.	bez zmiany.	bez zmiany,	rozpuszcza się	rozpuszcza się	rozpuszcza się

Badanie na trucizny.

127) Przystępując do badania resztek pokarmowych, wydzielin, zawartości żołądka i t. p. na obecność trucizn, należy przede wszystkim zwrócić uwagę na następujące punkty:

1) Oddziaływanie: mocno-kwaśne wskazuje na obecność kwasów, mocno alkaliczne — na obecność alkali, o ile proces gnicia nie jest zbyt daleko posunięty.

2) Zapach: fosforu, cyanowodoru, chloroformu, fenoli i innych związków lotnych.

3) Zabarwienie: żółte (kwas pikrynowy, związki chromowe), czerwone (minia, tlenek i jodek rtęci), zielone (związki miedzi, tlenek chromu), niebieskie (związki cyanowe, indygo), czarne (tlenek miedzi, siarczki: ołowiu, miedzi, rtęci).

4) Ciała obce: cząsteczki czarne błyszczące — arsen; białe — kwas arsenowy.

Badanie przedwstępne.

Część badanego, rozdrobnionego materiału dializujemy w ciągu 24 godzin, zmieniając kilkakrotnie wodę. Wyciągi wodne mieszamy, parujemy i ze stężonym roztworem przerabiamy następujące próby:

1) Część płynu poddajemy działaniu siarkowodoru (metale).

2) Roztwór fioletu metylowego rozcieńczamy do takiego stopnia, żeby otrzymać słabo fioletowe zabarwienie i wlewamy do dwóch probówek, następnie dolewamy do jednej z nich badanego płynu, a do drugiej jednakową ilość wody destylowanej. Kwasy mineralne zmieniają kolor fioletowy na niebieski, zielony wreszcie na żółty.

3) Część płynu zakwaszamy kwasem solnym i dodajemy chlorku żelazowego; w obecności kwasu mekonowego (opium) występuje zabarwienie brunatne albo ciemno-czerwone.

Badanie na fosfor.

W małej kolbce Erlenmeyer'a zalewamy część rozdrobnionej próby taką ilością wody, ażeby otrzymać rzadką papkę i zatykamy szyjkę korkiem, do którego przymocowujemy dwa paski bibuły, z których jeden jest zwilżony roztworem azotanu srebra, drugi

roztworem octanu ołowiu. Po 24-godzinnem staniu w miejscu ciemnym, badamy paseki. Jeżeli pasek nasycony azotanem srebra nie zmienił się, to fosforu niema; jeżeli szerniał, a drugi pozostał bez zmiany, to pierwszy pasek wkładamy do wody królewskiej, rozcieńczamy wodą, sączymy i parujemy. Pozostałość rozpuszczamy w kropli wody i dodajemy 2 krople molibdenianu amonu. Żółte zabarwienie i żółty krystaliczny osad wskazują na obecność fosforu.

Badanie na arsen.

O ile podczas badania materiału znaleziono podejrzone cząsteczki, to wybieramy kilka z nich, wkładamy do rurki ze szkła trudnotopliwego, wyciągniętej z jednej strony i zatopionej, wsuwamy kawałek świeżo przepalonego węgla drzewnego i ogrzewamy go. Gdy węgiel się rozżarzy, ogrzewamy część rurki, w której znajdują się cząsteczki podejrzone. W obecności arsenu powstaje w chłodnej części rurki ciemny nalot i wyczuwamy zapach czosnku.

Badanie na cjan.

Do dwóch małych kolbek Erlenmayer'a wkładamy niewielkie ilości badanej próby, zakwaszamy je i zatykamy korkami. Do jednego korka umocowujemy pasek bibuły, nasycony roztworem siarczanu miedzi i nalewki gwajakowej, do drugiego — pasek bibuły, nasycony roztworem ftalofenonu. O ile papierki nie zmieniają koloru, to związków cjanowych, łatwo rozpadających się, niema. W obecności cjanu papierki pierwszy zabarwia się na kolor niebieski, a drugi na kolor czerwony.

Badanie główne.

O ile rozporządzamy znaczną ilością materiału, to dzielimy ją na cztery mniej więcej równe części, z których jedna służy jako próba zapasowa. Trzy pozostałe części badamy (po uprzednim zważeniu) na: 1) związki lotne, 2) nielotne, między którymi mogą być i alkaloidy, 3) związki pochodzenia mineralnego. Jeżeli dostarczona próba jest zbyt mała, to wykonywamy wszystkie określenia w całej próbce w wyżej wymienionym porządku.

Związki lotne.

Część dostarczonej próby zakwaszamy i destylujemy; do destylatu przechodzą: fosfor, cjan, chloroform, alkohole metylowy

i etylowy, aldehydy, aceton, nitrobenzol, fenole i wreszcie wolny jod i brom.

Badanie na obecność wyżej wymienionych związków odbywa się w następujący sposób (Mitscherlich'a).

Odważoną, dobrze rozdrobnioną próbę, wkładamy do kolbki, zalewamy taką ilością wody, żeby otrzymać rzadką papkę, i zakwaszamy kwasem winnym. Kolbkę zatykamy korkiem o jednym otworze, przez który przechodzi dość długa rurka, zgięta dwukrotnie pod kątem prostym. Koniec rurki łączymy z chłodnicą pionową, pod którą ustawiamy niewielką kolbkę, służącą jako odbieralnik. Po zestawieniu przyrządu w ciemnym pokoju, ogrzewamy kolbkę niewielkim płomieniem w celu uniknięcia przerwania płynu, i badamy, czy przechodząca przez rurkę i chłodnicę para nie świeci. Świecenie jest dowodem obecności fosforu żółtego, przeciwnie brak tego zjawiska nie jest dowodem jego nieobecności, ponieważ niektóre związki, jak alkohol, eter, chloroform, terpentyna i fenole, hamują świecenie, które się zjawia dopiero wtedy, gdy wyżej wymienione ciała przejdą do destylatu. Sole rtęci uniemożliwiają zjawisko świecenia. W takim wypadku parujemy część destylatu z bromem, wodą chlorową lub kwasem azotowym na kąpieli, pozostałość badamy na obecność kwasu fosforowego molibdenianem, albo mieszaniną magnezową.

Cyan. Z częścią destylatu powtarzamy próbę przedwstępną. Drugą część alkalizujemy ługiem, dodajemy siarczanu żelazawego, skłócamy mocno, zakwaszamy i dodajemy chlorku żelazowego, Niebiesko-zielonkawe, albo niebieskie zabarwienie wskazują na obecność związków cyanowych.

Chloroform. Obecność jego w destylacie możemy wykryć po zapachu. Pod wpływem ogrzewania z niewielką ilością aniliny i ługu potasowego występuje zapach izonitrylu.

Alkohol metylowy i etylowy. Do destylatu dodajemy trochę jodu i ługu potasowego do odbarwienia płynu. W obecności alkoholu tworzy się, po słabem ogrzaniu mieszaniny, jodoform.

Aceton wykrywamy za pomocą nitroprusydku sodu według sposobu, podanego przy badaniu wódek.

Nitrobenzol poznajemy po zapachu. O ile obecność jego zostanie w ten sposób stwierdzona, to destylat wyklócamy eterem i pozostałość, po odparowaniu eteru, redukujemy pyłkiem cynko-

wym i kwasem solnym. Po $\frac{1}{2}$ -godzinnem staniu próbę alkalizujemy i wyklócamy eterem powstałą anilinę.

Fe n ole. Do destylatu dodajemy bardzo rozcieńczonego roztworu chlorku żelazowego: w obecności fenoli występuje niebieskie, zielone albo fioletowe zabarwienie. Kwas salicylowy daje podobne zabarwienie. W celu odróżnienia go od fenoli, wyklócamy destylat eterem, a warstwę eterową roztworem dwuwęglanu sodu. W roztworze dwuwęglanu możemy, po zakwaszeniu, wykryć kwas salicylowy chlorkiem żelazowym.

Związki nielotne (alkaloidy, kwasy organiczne i t. p.).

Część, przeznaczoną do badania na powyższe związki, albo, o ile materiału jest zbyt mało, pozostałość od destylacji parujemy na kąpeli wodnej w temperaturze nie przekraczającej 60° do konsystencji syropu. Aby zapobiedz rozkładowi niektórych związków, lepiej jest przeprowadzić destylację pod ciśnieniem zmniejszonym. Oddziaływanie próby powinno być słabo kwaśne, więc o ile jest alkaliczne, to zakwaszamy ją słabo kwasem siarkowym, w przeciwnym razie zubożamy nadmiar kwasu roztworem sody albo wodorotlenku sodu. Otrzymany syrop ogrzewamy z trzykrotną ilością 96%-go alkoholu w kolbce z chłodnicą zwrotną w ciągu kilku godzin na kąpeli wodnej w temperaturze, nie przekraczającej 60° . Alkohol zlewamy, pozostałość w kolbce zalewamy świeżym alkoholem i ogrzewamy w dalszym ciągu. Wyciągi alkoholowe łączymy i parujemy na kąpeli wodnej do konsystencji syropu. Pozostałość zalewamy wodą, mieszamy dokładnie i mętny płyn sączymy przez zwilżony sączek. Na sączku mogą się znajdować niektóre związki, nierozpuszczalne w wodzie, i dlatego należy sączek zachować do dalszych badań. Przesącz parujemy do konsystencji syropu, mieszamy go z 96%-wym alkoholem i sączymy. Zabieg ten powtarzamy dotąd, aż otrzymany syrop przestanie dawać zmętnienie pod wpływem alkoholu. Oczyszczoną w powyższy sposób pozostałość rozpuszczamy w 30 cm^3 wody.

Różniczkowanie alkaloidów.

Sposób Stass-Otto i Dragendorff'a w modyfikacji Gadamer'a.

1) Otrzymany w powyższy sposób płyn wyklócamy w rozdzielniku czterokrotnie 30-ma cm^3 eteru i wyciągi łączymy.

2) Pozostały płyn wodny wyklócamy czterokrotnie chloroformem, zawierającym 10% alkoholu i łączymy wyciągi.

3) W celu usunięcia chloroformu wyklócamy wodny roztwór eterem naftowym, alkalizujemy ługiem i wyklócamy eterem.

4) Po oddzieleniu warstwy eterowej, pozostałość wyklócamy chloroformem.

5) Pozostałość od chloroformu zakwaszamy, nasycamy dwuwęglanem sodu i wyklócamy chloroformem.

6) Roztwór wodny nasycamy chlorkiem sodu i siarczanem amonu i wyklócamy chloroformem.

7) Pozostałość wodną mieszamy z piaskiem, suszymy i wyciągamy eterem w przyrządzie Soxhlet'a.

8) Zawartość sączka, otrzymaną podczas oczyszczania próby, rozcieramy z kwasem siarkowym i ługujemy alkoholem.

Wszystkie, w powyższy sposób otrzymane, wyciągi (eterowy i chloroformowy, po uprzednim odwodnieniu bezwodnym siarczanem sodu) parujemy w miseczkach. Otrzymane pozostałości zawierają zwykle domieszki i wymagają oczyszczenia.

Oczyszczanie pozostałości.

A. Z roztworu kwaśnego.

Pozostałość ogrzewamy z niewielką ilością wody.

1) O ile nastąpi zupełne, albo prawie zupełne rozpuszczenie osadu, to oczyszczamy go, o ile ilość na to pozwala, za pomocą krystalizacji, w przeciwnym razie wyklócamy odpowiednim rozpuszczalnikiem (eter, chloroform).

2) O ile osad się nie rozpuszcza, to część jego alkalizujemy kroplą ługu.

a) Jeżeli osad, po dodaniu ługu, rozpuszcza się z łatwością, to przy wyraźnie kwaśnym odczynie osadu mogą się znajdować: kwasy organiczne, przy słabo kwaśnym albo obojętnym: fenole, weronal. Roztwór wyklócamy z rozpuszczalnikiem pierwotnym.

b) Jeżeli rozpuszczenie nastąpi dopiero po ogrzaniu, to próbę zakwaszamy. Stopniowe tworzenie się osadu wskazuje na

obecność ciał o własnościach laktonów; prócz nich mogą się znajdować santonina, pikrotoksyna i kantarydyna. W tym wypadku próbę rozpuszczamy w wodzie gorącej i wyklócamy chloroformem.

3) Drugą część osadu, nierozpuszczalnego w wodzie, zakwaszamy kwasem siarkowym rozcieńczonym. Jeżeli osad się rozpuści z wyjątkiem nieznacznej pozostałości, to roztwór sączymy, zobjętniamy dwuwęglanem sodu i wyklócamy tym rozpuszczalnikiem, z którego otrzymaliśmy dany osad.

B. Z roztworu alkalicznego.

Osad, przeważnie nierozpuszczalny w wodzie, rozpuszczamy, dodając kilka kropel kwasu solnego, wyklócamy chloroformem, alkalizujemy i wyklócamy powtórnie chloroformem. Otrzymany, po odparowaniu chloroformu, osad jest zwykle dostatecznie czysty.

I. Badanie osadów.

Osad, nierozpuszczalny w wodzie, otrzymany z wyciągu alkoholowego.

a) Częścią osadu smarujemy skórę. Zaczerwienienie, lub tworzenie się pęcherzyków wskazują na obecność oleju krotonowego, kantarydyny, lub kamfory.

b) Pozostałą część gotujemy z wodą, sączymy i stężamy wodny roztwór. Tworzące się po ostygnięciu kryształki mogą wskazywać na sulfonal, salol, anilidy.

c) Część, nierozpuszczalną w wodzie, mieszamy z alkoholem. Jeżeli pozostałość ma wygląd tłuszczu i rozpuszcza się na zimno w alkoholu, to mamy do czynienia z olejem rycynowym.

II. Wyciąg eterowy z roztworu kwaśnego.

Pozostałość może zawierać kwasy, fenole, sporysz, sulfonal i inne środki lecznicze.

1) Kwas szczawiowy tworzy z solami wapnia osad, nierozpuszczalny w amoniaku, rozpuszczalny w kwasie solnym.

2) Kwas mleczny daje reakcję Uffelmann'a — zabarwia fioletową mieszaninę wody karbolowej z chlorkiem żelazowym na kolor kanarkowo-żółty.

3) Kwas pikrynowy zabarwia skórę na żółto i strąca białko z roztworów.

4) Fenole dają barwne reakcje z chlorkiem żelazowym.

5) Sporysz. Roztwór eterowy, skłócony z nasyconym roztworem dwuwęglanu sodu, zabarwia ten ostatni na kolor czerwono-fioletowy.

6) Weronal. Odczynnik Millon'a wywołuje w roztworach stężonych biały osad galaretowaty, rozpuszczalny w nadmiarze odczynnika.

III. Wyciąg chloroformowy z roztworu kwaśnego.

W pozostałości po wyparowaniu chloroformu mogą się znajdować: Digitalina, Kofeina, Teobromina, Hydrastyna, Narkotylna, Papaweryna i Weratryna.

Badanie osadu z powyższego wyciągu odbywa się w następujący sposób: na szereg szkiełek zegarkowych, ogrzanych do 30° C, puszczamy po parę kropeł roztworu chloroformowego. Brak osadu, po wyparowaniu chloroformu, wskazuje na nieobecność wyżej wymienionych związków. O ile, po wyparowaniu rozpuszczalnika, okaże się mniejszy, lub większy osad, to zawartość jednego szkiełka rozpuszczamy w kilku kroplach wody (przy wyciągach z roztworów alkalicznych po uprzednim zakwaszeniu słabym kwasem solnym) i dodajemy kilka kropeł roztworu taniny, odczynnika Sonnenschein'a albo odczynnika Dragendorff'a (patrz dział „Odczynniki“). O ile po dodaniu jednego z powyższych odczynników utworzy się osad, to jest wszelkie prawdopodobieństwo, że mamy do czynienia z jednym z wyżej wymienionych alkaloidów. W takim wypadku do pozostałych szkiełek wlewamy po parę kropeł odczynników odpowiednich i obserwujemy zmiany zachodzące w zabarwieniu osadu według niżej podanej tablicy: (Gadamer'a).

Alkaloid	H ₂ SO ₄ stężony	Odczynnik Erdmann'a	Odczynnik Fröhde'go	HNO ₃ stężony	Odczynnik Mandelin'a
Digitalina	czerwono-brunatne, następnie wiśniowe	czerwono-brunatne,	brunatno-czarne	jasno-brunatne	—
Hydrastyna	bez barwy, po ogrzaniu fioletowe	żółte	zielone, stopniowo brunatniejsze	czerwono-żółte	ceglaste
Narkotyna	zielonkawo-żółte, później żółto-czerwone	czerwone	niebieskawo-zielone w końcu czerwone	żółta	karminowe
Papaweryna	bez barwy, po ogrzaniu słabo fiolet.	ciemnoczerwone,	zielone, po ogrzaniu niebieskie	czerwone żółte, ceglaste	niebiesko-zielone
Weratryna	żółte, oranżowe, karmin.	jak z H ₂ SO ₄	jak z H ₂ SO ₄	żółta	—

Jeżeli powyższe próby dają wyniki dodatnie, to przerabiamy reakcje specyalne.

Teobrominy i kofeiny nie można zaliczyć do alkaloidów. Ogólne odczynniki na alkaloidy tworzą osady tylko w roztworach bardzo stężonych. Barwne reakcje nie występują. W celu wykrycia powyższych związków, zalewamy osad na szkiełku wodą chlorową i parujemy do sucha (otrzymuje się żółto-czerwone zabarwienie). Szkiełko z osadem pokrywamy drugim szkiełkiem, zwilżonym amoniakiem, przyczem występuje czerwono-fioletowe, albo purpurowe zabarwienie.

Digitalina. Wodny roztwór, ogrzewany z kilkoma kroplami kwasu fosfomolibdenowego, zabarwia się na zielono, a po dodaniu amoniaku na niebiesko.

Hydrastyna. Do roztworu w rozcieńczonym kwasie siarkowym dodajemy jedną kroplę słabego roztworu nadmanganianu potasu: niebieska fluorescencya.

Narkotyna. Osad ogrzewamy z kwasem siarkowym stężonym do pojawienia się pary: żółte zabarwienie roztworu przechodzi w czerwono-żółte i wreszcie, zaczynając od brzegu, w czerwono-fioletowe.

Papaweryna, ogrzewana z kwasem siarkowym stężonym, zawierającym w 10 cm³ 1 kroplę chlorku żelazowego, daje zabarwienie niebieskie, przechodzące w czerwone.

Weratryna. Roztwór w kwasie azotowym parujemy na kąpieli i pozostałość zwilżamy roztworem alkoholowym KOH, przy czem występuje zabarwienie fioletowe, albo oranżowe. Żółty roztwór w kwasie siarkowym zabarwia się od wody bromowej na kolor purpurowy.

IV. Wyciąg eterowy z roztworu alkalicznego (NaOH).

W wyciągu tym mogą się znajdować: Atropina, Berberyna, Brucyna, Alkaloidy kory chinowej, Kokaina, Kodeina, Koniina, Emetyna, Hyoscyamina, Nikotyna, Strychnina.

Na poniższej tablicy są zestawione barwne reakcje alkaloidów wyżej wymienionych.

Alkaloid	H ₂ SO ₄ stężony	Odczynnik Erdmann'a	Odczynnik Fröhde'go	HNO ₃ stężony	Uwagi
Atropina	—	—	—	—	nie daje barwnych reakcji
Berberyna	oliwkowe, później żółte	oliwkowe, żółto-brunatne.	brudno-zielone	czerwono-brunatne	mało charakterystyczna
Brucyna	bez barwy	czerwone, później żółte	czerwone, później żółte	czerwone, oranżowe, żółte.	—
Kokaina	—	—	—	—	reakcje specjalne niżej
Kodeina	bez barwy, po ogrz. czerwona	bez barwy, po ogrz. niebieskie	żółto-zielone, później niebieskie	żółte	—
Koniina	—	—	żółte	—	—
Emetyna	brunatne	zielonkawo-brunatne	brunatne	żółte, oranżowe	—
Hyoscyamina	—	—	—	purpurowe	—
Strychnina	—	—	—	żółtawe	—

Atropina. Osad, wyparowany z kwasem azotowym dymiącym i zalany niewielką ilością alkoholowego roztworu KOH, daje

zabarwienie fioletowe. Roztwór zubożniony, wpuszczony do oka kota, rozszerza źrenice.

Berberyna. Sole berberyny są zabarwione na żółto. Roztwór berberyny zabarwia się na kolor czerwony po dodaniu wody chlorowej.

Brucyna i Strychnina. Brucyna daje charakterystyczne zabarwienie z odczynnikami Erdmann'a i Fröhde'go, strychnina pozostaje bezbarwna. Roztwór w kwasie siarkowym daje po wrzuceniu kryształka dwuchromianu potasu przy poruszaniu szkiełkiem fioletowe smugi — w obecności strychniny, a czerwone, zabarwiająca cały płyn, w obecności brucyny. Zabarwienie, zależne od strychniny blednie, przechodząc w kolor czerwony, a od brucyny przechodzi stopniowo przez oliwkowy i brunatny w zielony.

Chinina. Osad rozpuszczamy w niewielkiej ilości alkoholu i dodajemy mieszaniny, składającej się: z 1 cz. jodu, 1 cz. 50%-go kwasu jodowodorowego, 50 cz. 70%-go alkoholu i 0.8 cz. H_2SO_4 , przyczem tworzą się zielone łuski o połysku metalicznym.

Kokaina. Roztwór w kwasie siarkowym, ogrzewany z ziarnkiem jodanu potasu, daje zabarwienie brunatne, oliwkowe, niebieskie, wreszcie fioletowe. Pod wpływem ogrzewania z roztworem kwasu tytanowego w H_2SO_4 występuje zabarwienie niebieskie, albo fioletowe. Osad parujemy z kwasem solnym, rozpuszczamy w kilku kroplach wody i puszczamy na język — przejściowe znieczulenie.

Kodeina, ogrzewana ze stężonym kwasem mineralnym przechodzi w apomorfinę, która z kwasem azotowym daje zabarwienie ciemno-fioletowe.

Koniina jest lotna z parą wodną. Wyciąg eterowy należy wyparować w temperaturze pokojowej; pozostaje bezbarwna ciecz o nieprzyjemnym, odurzającym zapachu.

Emetyna daje charakterystyczne zabarwienie z odczynnikiem Fröhde'go, po dodaniu kwasu solnego albo chlorku sodu brunatne zabarwienie przechodzi w niebieskie, następnie zielone.

Nikotyna jest płynna i ma zapach charakterystyczny. Roztwór eterowy, zmieszany z jednakową objętością eterowego roztworu jodu, mętnieje; po pewnym czasie wypadają rubinowe, mieniące się w świetle, igielki krystaliczne (kryształy Roussin'a). Próba Schindelmeyer'a: nikotynę mieszamy z 30%-wym, wolnym od kwasu mrówkowego, aldehydem mrówkowym i dodajemy po paru godzinach kroplę kwasu azotowego — zabarwienie czerwone.

V. Wyciąg chloroformowy z roztworu alkalicznego
(NaOH).

Wyciąg ten zawiera bardzo rzadko spotykane alkaloidy, jak: Anapryrina, Chelerytryna, Cylysina, Formopyrina i Rubreserina. Bliższe szczegóły można znaleźć u Gadamer'a: „Lehrbuch der chemischen Toxikologie“. Getynga, 1909.

VI. Wyciąg chloroformowy z roztworu alkalicznego
(NaHCO₃).

Wyciąg ten może zawierać: Apomorfinę, Morfinę, Narceinę, Ezeridynę, Fizostygminę, Oksycihinolinę i Pilokarpinę, które dają następujące reakcje barwne.

Alkaloid	H ₂ SO ₄ stężony	Odczynnik Erdmann'a	Odczynnik Fröhde'go	HNO ₃ stężony
Apomorfina	bez barwy	bez barwy	brudno-zielone-niebieskie	ciemno-fioletowe
Morfina	bez barwy	bez barwy, albo słabo różowe	fioletowe, później niebieskie	czerwone, później żółte
Narceina	żółte, po ogrz. czerwone	brunatne, z brzegów fioletowe	oliwkowe, po ogrz. czerwone	żółte
Fizostygmina	bez barwy	słabo różowa	słabo różowa	żółte
Oksychinolina	żółte	żółte	żółte	brunatne
Pilokarpina	+ K ₂ Cr ₂ O ₇ brunatne, później zielone	—	—	—

Apomorfina, rozpuszczona w H₂SO₄, daje płyn bezbarwny, który, po dodaniu kryształka azotanu potasu, zabarwia się na kolor niebieski, następnie czerwono-fioletowy, wreszcie krwisty (Próba Hausemann'a).

Morfina daje próbę Hausemann'a dopiero po 1/2-godzin-
nem ogrzewaniu roztworu w H₂SO₄ na kąpieli (Próba Pellagris'a).

Osad rozpuszczamy w 1—2 cm^3 kwasu solnego z 1—2 kroplami H_2SO_4 , parujemy na kąpeli i suszymy w ciągu 15 minut w temp. 100—120°. Czerwony osad rozpuszczamy w wodzie, alkalizujemy słabo dwuwęglanem sodu i dodajemy małemi porcjami alkoholowego roztworu jodu — występuje zabarwienie szmaragdowe. Jeżeli otrzymany roztwór skłócimy z eterem, to eter zabarwi się na kolor purpurowy, a wodny roztwór pozostaje zielony.

Narceina. Osad, zalany wodą chlorową, a następnie amoniakiem, zabarwia się na kolor czerwony, nie znikający pod wpływem ogrzewania. Jeżeli do osadu dodamy słabego, wodnego roztworu jodu, to otrzymamy zabarwienie niebieskie.

Fizostygmina i Ezerydyna. Fizostygmina, rozpuszczona w kwasie siarkowym rozcieńczonym, daje po dodaniu kilku kropeł amoniaku zabarwienie czerwone, ezerydyna żółte, nabierające po pewnym czasie odcienia czerwonego; pod wpływem ogrzewania zabarwienie fizostygminy przechodzi w niebieskie, ezerydyny — w zielonkawo-niebieskie. Jeżeli powyższy roztwór zalkalizujemy amoniakiem i wyklócimy chloroformem, to ten ostatni zabarwi się na kolor zielono-niebieski, jeżeli mamy do czynienia z fizostygminą, a pozostanie bezbarwny w obecności ezerydyny.

Oksychinolina posiada zapach, przypominający szafran. Chlorek żelazowy zabarwia roztwór oksychinoliny na zielono, siarczan żelazawy na czerwono; po pewnym czasie tworzy się osad czarny.

Pilokarpina. Osad parujemy z kwasem solnym, rozpuszczamy w wodzie, dodajemy 1 cm^3 3%-go nadtlenu wodoru i wyklócamy chloroformem. O ile chloroform zabarwi się na kolor fioletowo-niebieski, to należy zwrócić uwagę na to, że w podobnych warunkach:

- 1) Apomorfina zabarwia chloroform na fioletowo bez dodawania nadtlenu wodoru.
- 2) Strychnina — na kolor niebieskawy, szybko znikający.
- 3) Antypiryna — na kolor niebieski z odcieniem zielonkawym.

VII. Wyciąg z roztworu nasyconego $(NH_4)_2SO_4$

może zawierać Aloinę, Kolocyntyń, Glikozydy i Saponinę.

Aloina. Osad rozpuszczamy w wodzie (1 : 1000), dodajemy na 10 cm^3 po kropli 10%-go siarczanu miedzi i 3%-go nadtlenu wodoru i ogrzewamy — zabarwienie malinowe.

Kolocyntyna zabarwia się od H_2SO_4 na kolor czerwono-żółty, następnie brunatny, odczynnika Fröhde'go — wiśniowy, Mandelin'a — wiśniowy, po brzegach niebieskawo.

Glikozydy, rozpuszczone w wodzie z niewielką domieszką żółci wołowej, tworzą przy zetknięciu się z H_2SO_4 pierścień czerwony, a po skłóceniu płynu — zabarwienie czerwone.

Saponina, rozpuszczona w H_2SO_4 , zabarwia się na kolor żółty, po brzegach czerwony, przechodzący w fioletowy.

VIII. Wyciąg alkoholowy z próby, wysuszonej z piaskiem

może zawierać, prócz kwasów cytrynowego i mlecznego, alkaloid kurarynę, która daje następujące reakcje barwne:

Z H_2SO_4 — zabarwienie niebiesko-fioletowe, z odczynnikiem Mandelin'a — ciemno fioletowe, z HNO_3 — czasowo czerwone, następnie brunatne.

IX. Wyciąg alkoholowy z wysuszonej, zakwaszonej zawartości sączka

zawiera kwas szczawiowy i winny.

Trucizny pochodzenia mineralnego.

Przystępując do badania na trucizny pochodzenia mineralnego, musimy przede wszystkim zniszczyć ciała organiczne. Najodpowiedniejszy i najczęściej używany jest sposób Fresenius'a-Babo. Część próby, przeznaczoną do badania na związki nieorganiczne, albo wszystkie resztki, pozostałe od badania na alkaloidy, wkładamy do kolbki takiej objętości, żeby materiał zajmował najwyżej $\frac{1}{3}$, zalewamy stężonym kwasem solnym (w ilości, odpowiadającej mniej więcej ilości substancji suchej) i dolewamy taką ilość wody, żeby otrzymać rzadką papkę. Do tak przygotowanej próby wsypujemy około 2—3 g chloranu potasu i pozostawiamy w temperaturze pokojowej minimum w ciągu 20 minut. Najlepiej pozostawić próbę na całą noc. Po upływie tego czasu zatykamy kolbkę korkiem, przez który przechodzi długa rurka (służąca jako chłodnica), wstawiamy na kąpiel, ogrzewamy i dodajemy co pewien czas po 0.2 - 0.5 g chloranu potasu. Zabieg ten powtarzamy.

dotąd, aż płyn, ogrzewany w ciągu 15 minut, po ostatniem dodaniu chloranu, przestanie zmieniać zabarwienie.

Roztwory, utleniane za pomocą chloranu potasu w obecności kwasu solnego, zawierają zwykle nieznaczne ilości związków organicznych, które przeszkadzają podczas dalszych badań, zwłaszcza gdy chodzi o wykrycie niewielkich ilości arsenu.

Smith („Arbeiten aus dem K. Gesundheitsamte“, 1915) opracował sposób otrzymywania roztworów, zupełnie wolnych od związków organicznych. Utleniony zwykłym sposobem roztwór, alkaliczujemy amoniakiem i dodajemy 10 cm^3 10% go roztworu fosforanu sodu i 100 cm^3 mieszaniny magnezowej. Osad, zawierający kwas fosforowy i arsenowy, zbieramy na sączku, przemywamy i rozpuszczamy w kwasie solnym. W przesączu od fosforanów może się znajdować antymon, na co należy zwrócić uwagę podczas badania.

Roztwór kwasu arsenowego redukujemy za pomocą 40%-go roztworu chlorku cynawego, i wykrywamy w nim arsen za pomocą przyrządu Marsch'a, albo określamy ilość jego sposobem objętościowym lub wagowym według sposobu Smith'a, który posługuje się przyrządem, przedstawionym na rysunku 11.

Przyrząd ten składa się: z kolbki do wytwarzania wodoru, łącznika z kulistym rozszerzeniem, rurki, napełnionej watą, nasycy-

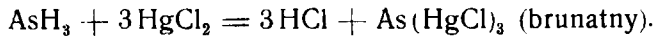
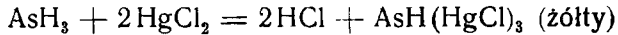


Rys. 11.

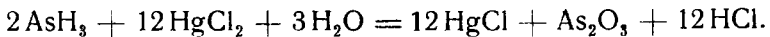
oną roztworem octanu ołowiu i odbieralnika. Oznaczenie arsenu odbywa się w sposób następujący: do odbieralnika wlewamy 20 cm^3 50% go roztworu sublimatu i łączymy szczelnie z rurką, napełnioną bawełną. Do kolbki wrzucamy kilka gramów chemicz-

nie czystego cynku, wlewamy kilkadziesiąt cm^3 rozcieńczonego kwasu siarkowego, całą ilość badanego roztworu i zamykamy kolbkę korkiem, przez który przechodzi łącznik. Gdy wodór przestanie się wydzielać, wlewamy zawartość odbieralnika do zlewki i gotujemy w ciągu kilku minut.

Zależnie od ilości arsenu, w odbieralniku tworzy się żółty albo brunatny osad według następujących wzorów:



Pod wpływem gotowania podwójne połączenia rozpadają się na kwas arsenawy i chlorek rtęciawy:



W otrzymanym w powyższy sposób płynie możemy określić ilość arsenu sposobem wagowym, albo objętościowym.

Sposób wagowy. Roztwór sączymy przez tygielek Gooch'a, przemywamy osad wodą, następnie alkoholem, suszymy w ciągu 30 minut w temp. 105° i wazymy. 14.26 mg . HgCl odpowiadają 1 mg As.

Sposób objętościowy. Przesącz od chlorku rtęciawego mieszamy z jednakową objętością 15%-go roztworu jodku potasu, dodajemy 5 g dwuwęglanu sodu i mianujemy kwas arsenawy $\frac{N}{100}$ -ym roztworem jodu. 1 cm^3 jodu odpowiada $0,491 \text{ mg}$ As_2O_3 .

Jeżeli badana próba zawiera dużo krochmalu, cukru lub alkoholu, to bardzo często pod wpływem chloru następują małe wybuchy, które mogą spowodować stratę materyału. W takich wypadkach alkohol należy uprzednio odpędzić, i dodawać chloran w bardzo niewielkich ilościach.

Utleniony płyn oziębamy do $30\text{--}40^\circ$ i przepuszczamy przez niego strumień bezwodnika węglowego dotąd, aż zniknie zapach chloru; następnie sączymy płyn przez zwilżony sączek i badamy osad *A* i przesącz *B* oddzielnie.

Badanie przesącza B.

Przesącz rozcieńczamy sześciokrotnie wodą, ogrzewamy do $30\text{--}40^\circ$ i przepuszczamy siarkowodór w ciągu kilku godzin. Płyn,

po odstaniu się, sączymy, sączek razem z osadem wrzucamy do kolbki, zalewamy niewielką ilością wody i żółtego siarczku amonu, ogrzewamy w ciągu kilkunastu minut na kąpielii wodnej i sączymy. Część nierozpuszczalną badamy na obecność bismutu, ołowiu, miedzi i rtęci.

Przesącz zakwaszamy i parujemy kilkakrotnie z dymiącym kwasem azotowym do sucha. Pozostałość alkalizujemy ługiem, suszymy w temp. 105°, mieszamy z sodą bezwodną, dodajemy saletry i stapiamy. Stop rozpuszczamy w wodzie, przepuszczamy przez roztwór bezwodnik węglowy i sączymy mętny płyn.

W osadzie mogą się znajdować antymon i cyna. Przesącz parujemy z nadmiarem kwasu siarkowego dotąd, aż kwas zacznie się ulatniać, rozcieńczamy wodą i dopełniamy do określonej objętości. Otrzymany płyn dzielimy na dwie części, z których jedna służy nam do badania na obecność arsenu (sposobem Marsch'a, albo Smith'a).

Przesącz od osadu, otrzymanego pod wpływem H_2S parujemy do sucha, stapiamy pozostałość z saletrą i otrzymany stop badamy zwykłymi sposobami analitycznymi na obecność: baru, chromu, kobaltu, niklu, cynku i strontu.

Badanie osadu A.

Osad suszymy i stapiamy z potrójną ilością mieszaniny sody i saletry. Stop rozpuszczamy w wodzie, przepuszczamy bezwodnik węglowy i sączymy. W osadzie mogą się znajdować: bar, ołów i srebro. Próby, dostarczane do badania na obecność silnie działających związków pochodzenia organicznego lub mineralnego, zawierają zwykle bardzo małe ilości takowych i dlatego podczas badania należy zwracać uwagę na najmniejsze osady, tworzące się pod wpływem odczynników, jak również na czystość odczynników używanych do badania.

Bezwzględnie czysty kwas solny możemy otrzymać, destylując kupny, chemicznie czysty kwas ze świeżo przygotowanym chlorkiem żelazowym, przyczem pierwsze 30% destylatu odrzucamy, a do badania używamy następnę 50%.

Chcąc otrzymać cynk wolny od arsenu, stapiamy go z chlorkiem amonowym.

Chemicznie czysty siarkowodór otrzymujemy z siarczku baru.

Przed badaniem na obecność arsenu sposobem Marsch'a należy zawsze wykonać próbę ślepą z cynkiem i kwasem siarkowym. O ile w ciągu półgodzinnego przepuszczania wodoru przez rurkę ogrzaną nie otrzymamy ciemnego nalotu, jest to dowodem, że dane odczynniki są wolne od arsenu.

Chemicznie czysty cynk rozpuszcza się bardzo wolno w kwasie siarkowym, co ujemnie wpływa na wydzielanie się wodoru w przyrządzie Marsch'a.

W celu zwiększenia rozpuszczalności cynku, pokrywamy go warstewką miedzi. Do tego celu zanurzamy cynk w roztworze siarczanu miedzi, który zlewamy po kilku minutach; pozostały cynk przemywamy dokładnie wodą i wkładamy do przyrządu Marsch'a.

Odczynniki.

Wskaźniki.

Oranż metylowy:	1 g	na	litr	wody.
Fenolftaleina:	1	"	"	100 cm ³ alkoholu (90—95%).
Lakmoid:	0.2	"	"	100 " " "
Koszenila:	1	"	"	100 " " (25%).
Hematoksylina:	0.5	"	"	100 " " (90—95%).
Alizaryna:	0.5	"	"	100 " " "
Kwas rozolowy:	1.0	"	"	500 " " 90% zobojętniamy wodorotlenkiem baru do zabarwienia słabo-różowego.

Chromian potasowy: 10 g na 100 cm³ wody.

Krochmal rozpuszczalny. Sposób K. Jabłczyńskiego. „20 g krochmalu pszennego rozetrzeć w moździerzu najpierw na sucho, później z maleńką ilością wody, wreszcie dolać większą jej ilość i 2—3 razy wyszlamować, odrzucając zebrane na dnie grudki. Pozostawić, aż krochmal nie osiedzie; wodę zlać, a gąszcz zmieszać w parownicy z roztworem 1 g KMnO₄ w niewielkiej ilości wody o temp. stałej 40—45° i mieszać, dopóki zabarwienie z czerwonego nie stanie się żółto-brunatne od MnO₂. Nie wyjmując parownicy z wody, wlewać roztworu kwasu szczawowego, który redukuje i rozpuszcza MnO₂. Skoro zawartość miseczki stanie się prawie białą, krochmal utleniony przemywa się kilkakrotnie wodą przez dekantację, filtruje i suszy.

Odrobina krochmalu podobnego, zagotowana z wodą w epruwetce i oziębiona pod kranem, odrazu służyć może do mianowania jodometrycznego“.

Płyny mianowane.

Dokładność wyników przy stosowaniu analizy objętościowej zależy w znacznym stopniu od dokładności płynów mianowanych i naczyń miarowych. Ponieważ opisywanie sposobów sprawdzania naczyń nie wchodzi w zakres niniejszego podręcznika, więc tych,

którzy zechcą się obznajmić z tą sprawą odsyłam do pracy T. Miłobędzkiego („Chemik Polski“ 1905 r., str. 187, 217, 240).

Nadmanganian potasu. Ciężar normalny 31.6, przygotowany płyn nastawiamy na szczawian sodu (sól Sørensen'a).

Kwas szczawiowy. Ciężar normalny kwasu krystalicznego 68.05. Miano sprawdzamy nadmanganianem.

Ług sodowy. Ciężar normalny 40.1. Płyn nastawiamy na kwas szczawiowy w obecności fenoltaleiny.

Ług potasowy. Ciężar normalny 56.2. Płyn nastawiamy na kwas szczawiowy w obecności fenoltaleiny.

Kwas solny. Ciężar normalny 36.5. Nastawiamy na ług sodowy, albo potasowy w obecności oranżu metylowego.

Kwas siarkowy. Ciężar normalny 49.05. Nastawiamy jak kwas solny.

Roztwór jodu. Ciężar normalny 126.89. W celu przygotowania $\frac{N}{10}$ roztworu rozpuszczamy 12.689 g chemicznie czystego jodku Kahlbaum'a (Jodum resublimatum) w roztworze 25 g jodku potasu w możliwie małej ilości wody i dopełniamy do 1 litra.

Tiosiarczan sodowy. Ciężar normalny 124,15. Otrzymany roztwór sprawdzamy roztworem jodu w obecności krochmalu. Tiosiarczan łatwo się rozkłada, należy go przechowywać w ciemnych naczyniach i sprawdzać miano przed każdorazowym użyciem.

Azotan srebra. Ciężar normalny 170. Ściśle odważona ilość chemicznie czystego stopionego azotanu, rozpuszczona w litrze wody daje płyn dostatecznie dokładny.

Chlorek sodowy. Ciężar normalny 58.5. Ściśle odważoną ilość chemicznie czystego, lekko wyprażonego chlorku rozpuszczamy i dopełniamy do litra.

Do mianowania kwasów organicznych używamy jako wskaźnika. lakmusu alizaryny i hematoksyliny.

Wielowartościowe słabsze kwasy mineralne mianujemy w obecności oranżu metylowego, fenoltaleiny, czerwieni kongo, lakmusu i koszenili.

Mocne zasady możemy mianować w obecności wszystkich wskaźników.

Słabe, jak amoniak i zasady aminowe, jest najlepiej mianować w obecności oranżu metylowego, czerwieni kongo, lakmusa albo koszenili.

Odczynniki potrzebne do oznaczania azotu sposobem Kjeldahl'a.

Kwas siarkowy. 60 g H_2SO_4 (c. wł. 1.84) 40 g kwasu siarkowego dymiącego i 20 g bezwodnika kwasu fosforowego.

Ług sodowy. 1 część wodorotlenku sodu rozpuszczamy w 3 częściach wody.

Odczynniki do wagowego oznaczania cukrów.

Płyn Fehling'a. I. 34.6 g chemicznie czystego siarczynu miedzi rozpuszczamy w 500 cm^3 wody.

II. 173 g soli Seignett'a (winian potasowo-sodowy) rozpuszczamy w 400 cm^3 wody i mieszamy ze 100 cm^3 50%go ługu sodowego.

Płyn Soxhlet'a: I. 34.639 g chemicznie czystego siarczynu miedzi rozpuszczamy w 500 cm^3 wody.

II. 173 g soli Seignett'a rozpuszczamy w 300 cm^3 wody, mieszamy ze 100 cm^3 50%go ługu sodowego i dopełniamy do 500 cm^3 .

Płyn Allihn'a. I — jak Fehling'a.

II. 173 g soli Seignett'a i 125 g wodorotlenku potasu rozpuszczamy w wodzie i dopełniamy do 500 cm^3 .

Odczynniki do badania tłuszczów.

Ług potasowy do liczby z mydlenia. 32 g wodorotlenku potasu Merck'a zalewamy w cylindrze kalibrowanym litrem alkoholu (wolnego od olejku fuzlowego i aldehydów) i, skłócając od czasu do czasu, pozostawiamy do zupełnego rozpuszczenia. Po opadnięciu węglanu potasu, zlewamy do butelki klarowny płyn i zatykamy korkiem, przez który przechodzi biuretka, z urządzeniem do automatycznego nastawiania na zero. Miano ługu sprawdzamy $\frac{N}{2}$ kwasem solnym.

NO 10.

Płyny do liczby jodowej.

I. Roztwór jodu. 25 g jodu rozpuszczamy w 500 cm^3 alkoholu, wolnego od olejku fuzlowego.

30 g sublimatu rozpuszczamy w 500 cm^3 alkoholu i sączy-
my, o ile okaże się jaki osad.

Na 48 godzin przed wykonaniem oznaczenia, mieszamy ró-
wne objętości powyższych płynów.

II. Tiosiarczan sodu. 25 g rozpuszczamy w litrze wody
i oznaczamy miano w następujący sposób: do kolbki z korkiem
doszlifowanym wlewamy 15 cm^3 10% go roztworu jodku potasu,
5 cm^3 stężonego kwasu solnego, 100 cm^3 wody, i mieszając płyn,
dodajemy z biurety 20 cm^3 roztworu dwuchromianu potasu, które-
go 1 cm^3 odpowiada 0.01 g jodu (3 87 g dwuchromianu w litrze).

Otrzymany brunatny płyn mianujemy tiosiarczanem sodu do
słabo-żółtego zabarwienia, dodajemy roztworu krochmalu i mianu-
jemy do odbarwienia płynu.

Obliczenie: Ponieważ 20 cm^3 dwuchromianu odpowiadają
0.2 g jodu, więc dzieląc 0.2 przez ilość zużytych cm^3 tiosiarczanu,
otrzymujemy ilość jodu, której odpowiada 1 cm^3 przygotowanego
tiosiarczanu.

Odczynniki do badania mleka.

Kwas siarkowy. Cięż. wł. 1.82—1.825.

Alkohol amyłowy. Cięż. wł. 0.813, p. wrz. 128—130° C.

Chlorek wapnia. Cięż. wł. 1.1375 (około 32%).

Płyn Brück'a. 55 g tlenku rtęci, 40 g jodku potasu skłó-
camy z 200 cm^3 wody i dopełniamy do 500 cm^3 .

Roztwór dwufenyloaminy. W kolbce kalibrowanej po-
jemności 500 cm^3 mieszamy 0.085 dwufenyloaminy ze 190 cm^3
kwasu siarkowego (1+3) rozcieńczonego, dodajemy niewiele kwa-
su siarkowego stężonego, a gdy dwufenyloamina się rozpuści
i płyn ostygnie, dopełniamy kwasem do 500 cm^3 .

Roztwór chlorku żelazowego. 1 g Fe_2Cl_6 w 100 cm^3
wody.

Odczynniki do oznaczania kwasu fosforowego.

Molibdenian amonu według Wagner'a. 150 g mo-
libdenianu amonu rozpuszczamy w możliwie małej ilości wody,
dodajemy 400 g azotanu amonu, rozcieńczamy do litra, i miesza-
jąc, wlewamy do litra kwasu azotowego o cięż. wł. 1.19. O ile-
by po 24-godzinnem staniu utworzył się osad, to odsączamy go,
w przeciwnym razie płyn jest zdalny do użytku.

Azotan amonu. 150 g azotanu amonu rozpuszczamy w wodzie, dodajemy 10 cm³ kwasu azotowego o cięż. wł. 1.19 i dopełniamy do litra.

Mieszanina magnezyowa. 5 g chlorku magnezu i 70 g chlorku amonu rozpuszczamy w wodzie i dodajemy 350 cm³ 10%-go amoniaku.

Chlorek cynawy do próby na olej sezamowy. 5 g chlorku cynawego krystalicznego mieszamy z 1 g HCl i nasycamy suchym chlorowodem; po odstaniu się sączymy przez asbest i zlewamy płyn do małych buteleczek z korkami szklanymi.

Myrozyna do oznaczenia olejku gorczycowego.

Białą gorzycę ługujemy zimną wodą, sączymy i przesącz strącamy alkoholem. Osad odsączamy i przemywamy go alkoholem dotąd, aż ten ostatni przestanie dawać (po rozcieńczeniu wodą) reakcje z chlorkiem żelazowym, barowym i amoniakiem. Przemyty osad suszymy na powietrzu.

Odczynniki do badania wody.

Roztwór mydła Clark'a. 150 g plastra ołowiowego stapiamy na kąpeli wodnej w parownicy, dosypujemy 40 g węglanu potasu i mieszamy dokładnie. Otrzymaną mieszaninę ługujemy alkoholem, sączymy, odpędzamy alkohol za pomocą destylacji i pozostałe mydło suszymy na kąpeli wodnej; 20 g powyższego mydła rozpuszczamy w litrze 56%-go alkoholu i nastawiamy na roztwór azotanu baru (0.5603 g wysuszonego w temp. 100° azotanu baru rozpuszczamy w litrze wody) w następujący sposób. Do butelki, zamykanej korkiem gumowym, wlewamy 100 cm³ roztworu azotanu baru i dolewamy z biurety roztworu mydła, skłócając po każdorazowym dodaniu, dotąd, aż piana przestanie znikać. Stosownie do otrzymanego wyniku rozcieńczamy mydło 56%-wym alkoholem w ten sposób, żeby 100 cm³ azotanu baru odpowiadało 45 cm³ roztworu mydła.

Roztwór mydła E. L. Neugebauer'a. Przygotowujemy jak roztwór Clark'a i nastawiamy na płyn, składający się z 8 objętości 12-stopniowego roztworu gipsu i 2 objętości 12-stopniowego roztworu siarczanu magnezu.

Odczynnik Nessler'a. 100 g jodku rtęciowego (HgJ₂)

rozcieramy z wodą w moździerzyku i splukujemy do zważonej butelki ze szkła brunatnego, w której się znajduje roztwór z 50 g KJ w 100 cm³ wody. Następnie dolewamy taką ilość wody, żeby waga płynu wynosiła 750 g. Skłócamy dotąd, aż osad się rozpuści i dolewamy 600 g 33% roztworu wodorotlenku sodowego.

Roztwór jodku cynku z krochmalą. 4 g krochmalu i 20 g chlorku cynku gotujemy w 100 cm³ wody, dodajemy po ostudzeniu 2.5 g jodku cynku i dopełniamy do litra.

Odczynniki do badania tkanin.

Chlorek cynku. 1000 g chlorku cynku, 850 g wody, 40 g tlenku cynku gotujemy dotąd, aż tlenek się rozpuści.

Octan ołowiu. Wodny roztwór 5%-wy.

Fuksyna. Alkoholowy roztwór 5%-wy.

Roztwór jodu. Kilka kryształków jodu zwilżamy alkoholem i dodajemy tyle wody, żeby otrzymać płyn o zabarwieniu słabo-żółtem. Badany przedmiot zwilżamy kwasem siarkowym (1 : 2), a następnie roztworem jodu.

Kwas pikrynowy. Wodny roztwór nasycony.

Kwas azotowy rozcieńczony. Próbę gotujemy.

Amoniakalny roztwór miedzi. Świeżo strącony wodorotlenek miedzi rozpuszczamy w stężonym amoniaku.

Roztwór dwufenyloaminy. 2 g dwufenyloaminy rozpuszczamy w 100 cm³ gorącego kwasu siarkowego 1 : 3 i dodajemy 300 cm³ kwasu siarkowego stężonego, cięż. wł. 1.84.

Roztwór jodu. 0.19 g jodu, 1.5 g jodku potasu 100 cm³ wody.

Odczynnik Millon'a. 10 g rtęci rozpuszczamy w mieszaninie z 25 g HNO₃ (cięż. wł. 1.185) i 25 g wody i mieszamy z roztworem 10 g rtęci w 22 g HNO₂ (cięż. wł. 1.25—1.3).

Alkaliczny glicerynowy roztwór miedzi. 10 g siarczanu miedzi rozpuszczamy w 100 cm³ wody i dodajemy 5 g gliceryny i wodorotlenku potasowego dotąd, aż powstały osad się rozpuści.

Odczynniki do badań na alkaloidy.

Roztwór taniny. 1 g taniny rozpuszczamy w 8 cm³ wody, wyklócamy eterem w celu usunięcia kwasu galusowego, i dodajemy 1 g alkoholu.

Odczynnik Sonnenschein'a. Molibdenian amonu rozpuszczamy w możliwie małej ilości wodnego roztworu sody, parujemy i prażymy. Pozostałość rozpuszczamy w 10-krotnej ilości wody i dodajemy kwasu azotowego dotąd, aż powstały początkowo osad się rozpuści.

Odczynnik Dragendorff'a. Roztwór 80 g zasadowego azotanu bismutu w 200 cm^3 kwasu azotowego (cięż. wł. 1.18) wlewamy powoli, mieszając, do roztworu 272 g jodku potasu w możliwie małej ilości wody. Gdy powstały osad się rozpuści, chłodzimy roztwór, odsączamy saletrę i dopełniamy do litra.

Odczynnik Erdmann'a. 10 kropeł 30%-go kwasu azotowego wlewamy do 100 cm^3 wody i z otrzymanego roztworu dodajemy 10 kropeł do 20 cm^3 kwasu siarkowego stężonego.

Odczynnik Fröhde'go. 1 g molibdenianu amonu, albo sodu rozpuszczamy w 100 cm^3 kwasu siarkowego (1.84).

Odczynnik Mandelin'a. 1 g sproszkowanego wanadynianu amonu rozpuszczamy na zimno w 200 cm^3 kwasu siarkowego (1.84).

L I T E R A T U R A ,

O g ó l n a .

„Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungsmittel“.

König. „Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin. — Polin et Labit. „Etudes sur les empoisonnement alimentaires“. Paris. — Girard et Dupré. „Analyse des matières alimentaires et recherche de leurs fabrication“. Paris. — Hasterlik. „Unsere Lebensmittel“. Wien. — Beythien, Hartwich und Kleiner. „Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung“. Leipzig.

M i ę s o .

Lydtin. „Anleitung zur Ausübung der Fleischschau“. Karlsruhe. — Villain. „La viande saine“. Paris. — Villain. „La viande malade“. Paris. — Eber. „Instruktion zur Untersuchung animalischer Nahrungsmittel auf Faulniss“. Berlin. — Simon. „Grundriss der gesammten Fleischschau“. Berlin.

R y b y .

Contière. „Poissons venimeux et poissons vénéneux“. Paris. — Kober. „Ueber Giftfische und Fischgifte.“

M l e k o i m a s ł o .

Gerber. „Die practische Milch Prüfung einschliessend die Kontrolle des Molkereibetriebes“. Bern. — Sommerfeld. „Die Methoden der Milchuntersuchung“. Berlin. — Martin. „Laiterie“. Paris. — St. Serkowski. „Mleko i mleczarstwo“. — Z. Chmielewski. „Zarys techniki mleczarskiej“. — Lang. „Die Fabrication der Kunstbutter, Sparbutter und Butterine. — Weigmann. „Mykologie der Milch“. Leipzig. — W. Grimmer. „Chemie und Physiologie der Milch“. Berlin. — K. Teichert. „Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten“. Stuttgart. — St. Serkowski „Próba peptonowa w mleku“. „Gaz lek.“ № 1—2, 1916. — M. Dominikiewicz. „O badaniu mleka na zafałszowanie wodą“, „Zdrowie“ 1905.

Tłuszcze i oleje.

Benedikt und Ulzer. „Analyse der Fette und Wachstern“. Berlin.
Lewkowitsch. „Chemische Technologie der Oele, Fette und Wachse“. Braun-
schweig. — Glikin. „Chemie der Fette, Lipoide und Wachstern“.

Naczynia.

K. Reutt. „Hygieniczne znaczenie emalii naczyń“. „Zdrowie“ 1904.

Napoje bezalkoholowe.

Wł. Popławski. „Szkodliwe metale w wodzie sodowej“. „Zdro-
wie“ 1905.

Soki.

A. i M. Dominikiewiczowie. „O sokach i syropach owocowych“.
„Zdrowie“ 1906; „O badaniu i ocenie soków i syropów“. „Wiadomości Far-
maceutyczne“ 1905.

Miód.

Haenle. „Die Chemie des Honigs“. Strassburg.

Mąka i pieczywo.

Günther. „Studien über die Untersuchung des Mehls zum Zwecke der
Backfähigkeit“. München. — Lehmann. „Hygienische Untersuchungen über
Mehl und Brod“. — Ballaud. „Recherches sur les blés, les farines et le pain“.
Paris. — W. Popławski. „Chleb“, „Zdrowie“, 1905.

Napoje wysokokowe.

Windisch. „Ueber die Zusammensetzung von Brantweine“. Arbeiten
aus d. K. Gesundheitsamt“. — Roques. „Analyse des alcools et des eaux
de vie“. Paris.

Wina.

Cazeneuve. „La coloration des vins par les couleurs de la houille“.
Paris. — Barillot. „Manuel de l'analyse de vins“. Paris. — Borgmann.
„Anleitung zur chemischen Anaiyse des Weines“.

Piwo.

Prior. „Chemie und Physiologie des Malzes und des Bieres“. Leipzig.

Herbata.

Bietrix. „Le thé. Bothanique et culture, falsifications et richesse en
coffeine des différents espèces“. Paris.

Kawa.

Trilllich. „Kaffee und Kaffeesurrogate. — Lecomte. „Le café cul-
ture, manipulation, production“.

K a k a o.

Leeomte et Chalot. „La cacaoyer et sa culture“.

W o d a.

Dr. August Gärtner. „Die Hygiene des Wassers“. -- Ohlmülle und Spitta „Untersuchung und Beurteilung des Wassers und der Atwässer“. -- Lefort. „Traité de chemie hydrologique“. Paris. -- Fische „Das Wasser, seine Verwendung, Reinigung und Beurteilung“. Berlin. -- Zune. „Traité d'analyse chimique, micrographique et microbiologique des eau potables“. Paris. -- M. M. C. Cheneveau et A. Laborde. „Appareil pour la mesure de la radioactivité“. Tours, 1909.

TABLICA I.
Ciężary atomowe pierwiastków.
(międzynarodowe z r. 1916).

Antymon	Sb	120,20	Ołów	Pb	207,20
Arsen	As	74,96	Osm	Os	190,90
Azot	N	14,01	Pallad	Pd	106,70
Bar	Ba	137,37	Platyna	Pt	195,20
Bismut	Bi	203,00	Potas	K	39,10
Bor	B	11,00	Rad	Ra	226,40
Brom	Br	79,92	Rtęć	Hg	200,57
Chlor	Cl	35,46	Selen	Se	79,20
Chrom	Cr	52,00	Siarka	S	32,06
Cyna	Sn	118,70	Sód	Na	23,00
Cynk	Zn	65,37	Srebro	Ag	107,88
Fluor	F	19,00	Stront	Sr	87,63
Fosfor	P	31,04	Tal	Tl	204,00
Glin	Al	27,10	Tantal	Ta	181,50
Jod	J	126,92	Tlen	O	16,00
Kadm	Cd	112,41	Tor	Th	232,40
Kobalt	Co	58,97	Uran	U	238,20
Krzem	Si	28,30	Wanad	V	51,00
Lit	Li	6,94	Wapń	Ca	40,07
Magnez	Mg	24,32	Węgiel	C	12,00
Mangan	Mn	54,93	Wodór	H	1,008
Miedź	Cu	63,56	Wolfram	W	184,00
Molibden	Mo	96,00	Złoto	Au	197,80
Nikiel	Ni	58,57	Żelazo	Fe	55,84

Podr. przed. spoż.

*

TABLICA II (według Kraus'a)
Wskaźniki do obliczania wyników przy analizie
wagowej.

	Poszukiwano	Znaleziono	Wskaźnik
Arsen	As	$Mg_3As_2O_7$	0,4827
Bar	BaO	$BaSO_4$	0,5885
Chlor	Cl	$AgCl$	0,2474
	HCl	"	0,2544
	NaCl	"	0,4078
Cyna	Sn	SnO_2	0,7881
Cynk	Zn	ZnO	0,8034
Fosfor	P	$Mg_3P_2O_7$	0,2785
	P_2O_5	"	0,6379
Glin	Al	Al_2O_3	0,5303
Mangan	3Mn	Mn_3O_4	0,7205
Magnez	Mg	$Mg_3P_2O_7$	0,2185
	MgO	"	0,3623
Miedź	Cu	CuO	0,7989
Ołów	Pb	$PbSO_4$	0,6831
Potas	K_2O	K_3PtCl_6	0,1938
	KCl	"	0,3068
Rtęć	Hg	HgS	0,8617
Siarka	S	$BaSO_4$	0,1374
	SO_2	"	0,2745
	SO_3	"	0,3430
	H_2SO_4	"	0,4202
Sód	Na_2O	2 NaCl	0,5303
Wapń	CaO	$CaCO_3$	0,5604
	"	$CaSO_4$	0,4119
	$CaCO_3$	CaO	1,7844
	$Ca_3(PO_4)_2$	$Mg_3P_2O_7$	1,3938
Żelazo	Fe	Fe_2O_3	0,6994

TABLICA III (według Kraus'a).
Wskazniki do obliczania wyników przy analizie
objętościowej.

Z w i ą z e k	Wzór	Ciężar cząst. wzgl. atomowy	l cm. ³ $\frac{N}{10}$ roztworu zawiera gr.
Amoniak	NH ₃	17,03	0,001703
Azot.	N	14,01	0,001401
Azotowy kwas	HNO ₃	63,02	0,006302
Azotowego kwasu bezwodnik.	N ₂ O ₅	108,02	0,005401
Arsenawy kwas.	As ₂ O ₃	197,92	0,004948
Barowy tlenek	BaO	153,37	0,007669
„ wodorotlenek	Ba(OH) ₂	171,39	0,008510
„ węglan	BaCO ₃	197,37	0,009869
Chlor	Cl	35,46	0,003546
Chlorowódór	HCl	36,47	0,003647
Cytrynowy kwas	C ₆ H ₈ O ₇ +H ₂ O	210,08	0,007003
Fosforowy kwas	H ₃ PO ₄	98,00	0,003267
Jabłkowy kwas	C ₄ H ₆ O ₅	134,05	0,006703
Jod	J	126,92	0,012692
Mleczny kwas	C ₃ H ₆ O ₃	90,05	0,009005
Octowy kwas	C ₂ H ₄ O ₂	60,03	0,006003
Potasowy tlenek	K ₂ O	94,20	0,004710
„ wodorotlenek	KOH	56,11	0,005611
„ węglan	K ₂ CO ₃	138,20	0,006910
„ nadmanganian	KMnO ₄	158,03	0,003161
Siarkowódór	H ₂ S	34,09	0,001705
Siarkowy kwas	H ₂ SO ₄	98,09	0,004905
Siarkowego kwasu bezwodnik	SO ₃	80,07	0,004004
Siarkawego kwasu bezwodnik	SO ₂	64,07	0,003204
Sodowy tlenek	Na ₂ O	62,00	0,003100
„ wodorotlenek	NaOH	40,01	0,004001
„ węglan	Na ₂ CO ₃	106,00	0,005300
„ chlorek	NaCl	58,46	0,005846
„ tiosiarczan	Na ₂ S ₂ O ₃ +5H ₂ O	248,22	0,024822
Szczawiowy kwas	C ₂ H ₂ O ₄ +2H ₂ O	126,05	0,006303
Tlen	O	16,00	0,000800
Wapniowy tlenek	CaO	56,09	0,002805
„ węglan	CaCO ₃	100,09	0,005005
Winy kwas	C ₄ H ₆ O ₆	150,05	0,007503

TABLICA IV (według Fleischmann'a).

Do obliczania ciężaru właściwego mleka w temp. 15°

Stopnie Areometru	Temperatura mleka niezbianego w stopniach C.										Stopnie Areometru	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
20	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	20
21	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	21
22	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	22
23	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	23
24	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	24
25	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	25
26	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26	26,2	26,4	26,6	26,8	27,1	26
27	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2	27
28	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	28
29	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2	29
30	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	30
31	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,7	32,0	32,2	31
32	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3	32
33	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3	33
34	32,9	33,1	33,4	33,5	33,8	34	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3	34
35	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3	35

	Temperatura mleka zbieranego w stopniach C.											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
20	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8	20
21	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8	21
22	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	22	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8	22
23	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23	23,1	23,2	23,4	23,6	23,8	23
24	23,4	23,5	23,6	23,7	23,9	24	24,1	24,2	24,4	24,6	24,8	24
25	24,3	24,4	24,5	24,6	24,8	25	25,1	25,2	25,4	25,6	25,8	25
26	25,3	25,4	25,5	25,6	25,8	26	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	26
27	26,3	26,4	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	27
28	27,3	27,4	27,5	27,6	27,8	28	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	28
29	28,3	28,4	28,5	28,6	28,8	29	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	29
30	29,3	29,4	29,5	29,6	29,8	30	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	30
31	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	31
32	31,3	31,4	31,5	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	32
33	32,3	32,4	32,5	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0	33
34	33,3	33,4	33,5	33,6	33,8	34	34,2	34,4	34,6	34,8	35,0	34
35	34,2	34,3	34,4	34,6	34,8	35	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0	35
36	35,2	35,3	35,4	35,6	35,8	36	36,2	36,4	36,6	36,9	37,1	36
37	36,2	36,3	36,4	36,6	36,8	37	37,2	37,4	37,6	37,9	38,2	37
38	37,2	37,3	37,4	37,6	37,8	38	38,2	38,4	38,6	38,9	39,2	38

Tablice V a i b służą do obliczania części stałych w mleku według wzoru *Fleischmann'a*.

$$t = 1,2f + 2,665 \left(\frac{100s - 100}{s} \right)$$

t – części stałe w odsetkach

f – znaleziona ilość tłuszczu

s – ciężar właściwy w temp. + 15° C.

TABLICA V-a.

<i>f</i>	1,2 <i>f</i>	<i>f</i>	1,2 <i>f</i>	<i>f</i>	1,2 <i>f</i>	<i>f</i>	1,2 <i>f</i>	<i>f</i>	1,2 <i>f</i>
1,00	1,200	1,47	1,764	1,94	2,328	2,41	2,892	2,88	3,456
1	212	8	776	5	940	2	904	9	468
2	224	9	783	6	952	3	916	2,90	3,480
3	236	1,50	1,800	7	864	4	928	1	492
4	248	1	812	8	376	5	940	2	504
5	260	2	824	9	388	6	952	3	516
6	272	3	836	2,00	2,400	7	964	4	528
7	284	4	848	1	412	8	976	5	540
8	296	5	860	2	424	9	988	6	552
9	308	6	872	3	436	2,50	3,000	7	564
1,10	1,320	7	884	4	448	1	012	8	576
1	332	8	896	5	460	2	024	9	588
2	344	9	908	6	472	3	036	3,00	3,600
3	356	1,60	1,920	7	484	4	048	1	612
4	368	1	932	8	496	5	060	2	624
5	380	2	944	9	508	6	072	3	636
6	392	3	956	2,10	2,520	7	084	4	648
7	404	4	968	1	532	8	096	5	660
8	416	5	980	2	544	9	108	6	672
9	428	6	992	3	556	2,60	3,120	7	684
1,20	1,440	7	2,004	4	568	1	132	8	696
1	452	8	016	5	580	2	144	9	708
2	464	9	028	6	592	3	156	3,10	3,720
3	476	1,70	2,040	7	604	4	168	1	732
4	488	1	052	8	616	5	180	2	744
5	500	2	064	9	628	6	192	3	756
6	512	3	076	2,20	2,640	7	204	4	768
7	524	4	088	1	652	8	216	5	780
8	536	5	100	2	664	9	228	6	792
9	548	6	112	3	676	2,70	3,240	7	804
1,30	1,560	7	124	4	688	1	252	8	816
1	572	8	136	5	700	2	264	9	828
2	584	9	148	6	712	3	276	3,20	3,840
3	596	1,80	2,160	7	724	4	288	1	852
4	608	1	172	8	736	5	300	2	864
5	620	2	184	9	748	6	312	3	876
6	632	3	196	2,30	2,760	7	324	4	888
7	644	4	208	1	772	8	336	5	900
8	656	5	220	2	784	9	348	6	912
9	668	6	232	3	796	2,80	3,360	7	924
1,40	1,680	7	244	4	808	1	372	8	936
1	692	8	256	5	820	2	384	9	948
2	704	9	268	6	832	3	396	3,30	3,960
3	716	1,90	2,280	7	844	4	408	1	972
4	728	1	292	8	856	5	420	2	984
5	740	2	304	9	868	6	432	3	996
6	752	3	316	2,40	2,880	7	444	4	4,008

Dalszy ciąg tablicy V-a.

f	$1,2f$	f	$1,2f$	f	$1,2f$	f	$1,2f$	f	$1,2f$
3,35	4,020	3,90	4,680	4,45	5,340	5,00	6,000	5,55	6,660
6	032	1	692	6	852	1	012	6	672
7	044	2	704	7	864	2	024	7	684
8	056	3	716	8	876	3	036	8	196
9	068	4	728	9	888	4	048	9	708
3,40	4,080	5	740	4,50	5,400	5	060	5,60	6,720
1	092	6	752	1	412	6	072	1	732
2	104	7	764	2	424	7	084	2	744
3	116	8	776	3	436	8	096	3	756
4	128	9	788	4	448	9	108	4	768
5	140	4,00	4,800	5	460	5,10	6,120	5	780
6	152	1	812	6	472	1	132	6	792
7	164	2	824	7	484	2	144	7	804
8	176	3	836	8	496	3	156	8	816
9	188	4	848	9	508	4	168	9	828
3,50	4,200	5	860	4,60	5,520	5	180	5,70	6,840
1	212	6	872	1	532	6	192	1	852
2	224	7	884	2	544	7	204	2	864
3	236	8	896	3	556	8	216	3	876
4	248	0	908	4	568	9	228	4	888
5	260	4,10	4,920	5	580	5,20	6,240	5	900
6	272	1	932	6	592	1	252	6	912
7	284	2	944	7	604	2	264	7	924
8	296	3	956	8	616	3	276	8	936
9	308	4	968	9	628	4	288	9	948
3,60	4,320	5	980	4,70	5,640	5	300	5,80	6,960
1	332	6	992	1	652	6	312	1	972
2	344	7	5,004	2	664	7	324	2	984
3	356	8	016	3	676	8	336	3	996
4	368	9	028	4	688	9	348	4	7,008
5	380	4,20	5,040	5	700	5,30	6,360	5	020
6	392	1	052	6	712	1	372	6	032
7	404	2	064	7	724	2	384	7	044
8	416	3	076	8	736	3	396	8	056
9	428	4	088	9	748	4	408	9	068
3,70	4,440	5	100	4,80	5,760	5	420	5,90	7,080
1	452	6	112	1	772	6	432	1	092
2	464	7	124	2	784	7	444	2	104
3	476	8	136	3	796	8	456	3	116
4	488	9	148	4	808	9	468	4	128
5	500	4,30	5,160	5	820	5,40	6,480	5	140
6	512	1	172	6	832	1	492	6	152
7	524	2	184	7	844	2	504	7	164
8	536	3	196	8	856	3	516	8	176
9	548	4	208	9	868	4	528	9	188
3,80	4,560	5	220	4,90	5,880	5	540	6,00	7,200
1	572	6	232	1	892	6	552	1	212
2	584	7	244	2	904	7	564	2	224
3	596	8	256	3	916	8	576	3	236
4	608	9	268	4	928	9	588	4	248
5	620	4,40	5,280	5	940	5,50	6,600	5	260
6	632	1	292	6	952	1	612	6	272
7	644	2	304	7	964	2	624	7	284
8	656	3	316	8	976	3	636	8	296
9	668	4	328	9	988	4	648	9	308

TABLICA V-b według Fleischmann'a.

$\frac{s}{1000}$	$2,665 \frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$2,665 \frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$2,665 \frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$2,665 \frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$2,665 \frac{d}{s}$
19,0	4,967	22,7	5,915	27,4	6,855	30,1	7,787	33,8	8,713
1	994	8	941	5	880	2	812	9	738
2	5,021	9	966	6	905	3	837	34,0	8,763
3	047	23,0	5,992	7	930	4	863	1	788
4	072	1	6,017	8	956	5	888	2	813
5	098	2	042	9	981	6	913	3	838
6	122	3	068	27,0	7,006	7	938	4	863
7	149	4	093	1	032	8	963	5	888
8	173	5	119	2	057	9	988	6	912
9	199	6	144	3	082	31,0	8,013	7	937
20,0	5,225	7	170	4	107	1	038	8	962
1	251	8	195	5	133	2	063	9	987
2	277	9	221	6	158	3	088	35,0	9,012
3	302	24,0	6,246	7	183	4	113	1	037
4	328	1	271	8	208	5	138	2	062
5	353	2	297	9	234	6	163	3	087
6	379	3	322	28,0	7,259	7	188	4	111
7	405	4	348	1	284	8	213	5	136
8	430	5	373	2	309	9	239	6	161
9	456	6	398	3	334	32,0	8,264	7	186
21,0	5,481	7	424	4	360	1	289	8	211
1	507	8	449	5	385	2	314	9	236
2	532	9	475	6	410	3	339	36,0	9,261
3	558	25,0	6,500	7	435	4	364	1	285
4	584	1	525	8	460	5	389	2	310
5	609	2	551	9	485	6	414	3	335
6	635	3	576	29,0	7,511	7	439	4	360
7	660	4	601	1	536	8	464	5	385
8	686	5	627	2	561	9	489	6	409
9	711	6	652	3	586	33,0	8,514	7	434
22,0	5,737	7	677	4	611	1	539	8	459
1	762	8	703	5	636	2	563	9	484
2	788	9	728	6	662	3	588	37,0	9,509
3	813	26,0	6,753	7	687	4	613		
4	839	1	779	8	712	5	638		
5	864	2	804	9	737	6	663		
6	890	3	829	30,0	7,762	7	688		

TABLICA VI według Fleischmann'a

do obliczania ciężaru właściwego suchej substancji w mleku według wzoru:

$$m = \frac{t}{t - \frac{d}{s}}$$

m — ciężar właściwy suchej substancji
 t — sucha substancja w odsetkach
 s — ciężar właściwy mleka
 d — $100s - 100$.

$\frac{s}{1000}$	$\frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$\frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$\frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$\frac{d}{s}$	$\frac{s}{1000}$	$\frac{d}{s}$
19,0	1,864	21,8	2,133	24,6	2,401	27,4	2,667	30,2	2,931
1	1,874	9	2,143	7	2,410	5	2,676	3	2,941
2	1,884	22,0	2,153	8	2,420	6	2,686	4	2,950
3	1,894	1	2,162	9	2,429	7	2,695	5	2,960
4	1,903	2	2,172	25,0	2,439	8	2,705	6	2,969
5	1,913	3	2,181	1	2,449	9	2,714	7	2,979
6	1,922	4	2,191	2	2,458	28,0	2,724	8	2,988
7	1,932	5	2,200	3	2,468	1	2,733	9	2,997
8	1,941	6	2,210	4	2,477	2	2,743	31,0	3,007
9	1,951	7	2,220	5	2,487	3	2,752	1	3,016
20,0	1,961	8	2,229	6	2,496	4	2,762	2	3,026
1	1,970	9	2,239	7	2,506	5	2,771	3	3,035
2	1,980	23,0	2,248	8	2,515	6	2,780	4	3,044
3	1,990	1	2,258	9	2,525	7	2,790	5	3,054
4	1,999	2	2,267	26,0	2,534	8	2,799	6	3,063
5	2,009	3	2,277	1	2,544	9	2,809	7	3,073
6	2,018	4	2,286	2	2,553	29,0	2,818	8	3,082
7	2,028	5	2,296	3	2,563	1	2,828	9	3,091
8	2,038	6	2,306	4	2,572	2	2,837	32,0	3,101
9	2,047	7	2,315	5	2,582	3	2,847	1	3,110
21,0	2,057	8	2,325	6	2,591	4	2,856	2	3,120
1	2,066	9	2,334	7	2,601	5	2,865	3	3,129
2	2,076	24,0	2,344	8	2,610	6	2,875	4	3,138
3	2,086	1	2,353	9	2,620	7	2,884	5	3,148
4	2,095	2	2,363	27,0	2,629	8	2,894	6	3,157
5	2,105	3	2,372	1	2,638	9	2,903	7	3,166
6	2,114	4	2,382	2	2,648	30,0	2,913	8	3,176
7	2,124	5	2,391	3	2,657	1	2,922	9	3,185

TABLICA VII.

Do określenia cukru gronowego sposobem Allihn'a.

Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr
10	6,1	46	23,9	82	41,8	118	60,1	154	78,6
11	6,6	47	24,4	83	42,3	119	60,6	155	79,1
12	7,1	48	24,9	84	42,8	120	61,1	156	79,6
13	7,6	49	25,4	85	43,4	121	61,6	157	80,1
14	8,1	50	25,9	86	43,9	122	62,1	158	80,7
15	8,6	51	26,4	87	44,4	123	62,6	159	81,2
16	9,0	52	26,9	88	44,9	124	63,1	160	81,7
17	9,5	53	27,4	89	45,4	125	63,7	161	82,2
18	10,0	54	27,9	90	45,9	126	64,2	162	82,7
19	10,5	55	28,4	91	46,4	127	64,7	163	83,3
20	11,0	56	28,8	92	46,9	128	65,2	164	83,8
21	11,5	57	29,3	93	47,4	129	65,7	165	84,3
22	12,0	58	29,8	94	47,9	130	66,2	166	84,8
23	12,5	59	30,3	95	48,4	131	66,7	167	85,3
24	13,0	60	30,8	96	48,9	132	67,2	168	85,9
25	13,5	61	31,3	97	49,4	133	67,7	169	86,4
26	14,0	62	31,8	98	49,9	134	68,2	170	86,9
27	14,5	63	32,3	99	50,4	135	68,8	171	87,4
28	15,0	64	32,8	100	50,9	136	69,3	172	87,9
29	15,5	65	33,3	101	51,4	137	69,8	173	88,5
30	16,0	66	33,8	102	51,9	138	70,3	174	89,0
31	16,5	67	34,3	103	52,4	139	70,8	175	89,5
32	17,0	68	34,8	104	52,9	140	71,3	176	90,0
33	17,5	69	35,3	105	53,5	141	71,8	177	90,5
34	18,0	70	35,8	106	54,0	142	72,3	178	91,1
35	18,5	71	36,3	107	54,5	143	72,9	179	91,6
36	18,9	72	36,8	108	55,0	144	73,4	180	92,1
37	19,4	73	37,3	109	55,5	145	73,9	181	92,6
38	19,9	74	37,8	110	56,0	146	74,4	182	93,1
39	20,4	75	38,3	111	56,5	147	74,9	183	93,7
40	20,9	76	38,8	112	57,0	148	75,5	184	94,2
41	21,4	77	39,3	113	57,5	149	76,0	185	94,7
42	21,9	78	39,8	114	58,0	150	76,5	186	95,2
43	22,4	79	40,3	115	58,6	151	77,0	187	95,7
44	22,9	80	40,8	116	59,1	152	77,5	188	96,3
45	23,4	81	41,3	117	59,6	153	78,1	189	96,8

Dalszy ciąg tablicy VII.

Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr	Cu mgr	Grono- wy mgr
190	97,3	232	119,6	274	142,2	316	165,3	358	188,9
191	97,8	233	120,1	275	142,8	317	165,9	359	189,4
192	98,4	234	120,7	276	143,3	318	166,4	360	190,0
193	98,9	235	121,2	277	143,9	319	167,0	361	190,6
194	99,4	236	121,7	278	144,4	320	167,5	362	191,1
195	100,0	237	122,3	279	145,0	321	168,1	363	191,7
196	100,5	238	122,8	280	145,5	322	168,6	364	192,3
197	101,0	239	123,4	281	146,1	323	169,2	365	192,9
198	101,5	240	123,9	282	146,6	324	169,7	366	193,4
199	102,0	241	124,4	283	147,2	325	170,3	367	194,0
200	102,6	242	125,0	284	147,7	326	170,9	368	194,6
201	103,2	243	125,5	285	148,3	327	171,4	369	195,1
202	103,7	244	126,0	286	148,8	328	172,0	370	195,7
203	104,2	245	126,6	287	149,4	329	172,5	371	196,3
204	104,7	246	127,1	288	149,9	330	173,1	372	196,8
205	105,3	247	127,6	289	150,5	331	173,7	373	197,4
206	105,8	248	128,1	290	151,0	332	174,2	374	198,0
207	106,3	249	128,7	291	151,6	333	174,8	375	198,6
208	106,8	250	129,2	292	152,1	334	175,3	376	199,1
209	107,4	251	129,7	293	152,7	335	175,9	377	199,7
210	107,9	252	130,3	294	153,2	336	176,5	378	200,3
211	108,4	253	130,8	295	153,8	337	177,0	379	200,8
212	109,0	254	131,4	296	154,3	338	177,6	380	201,4
213	109,5	255	131,9	297	154,9	339	178,1	381	202,0
214	110,0	256	132,4	298	155,4	340	178,8	382	202,5
215	110,6	257	133,0	299	156,0	341	179,3	383	203,1
216	111,1	258	133,5	300	156,5	342	179,8	384	203,7
217	111,6	259	134,1	301	157,1	343	180,4	385	204,3
218	112,1	260	134,6	302	157,6	344	180,9	386	204,8
219	112,7	261	135,1	303	158,2	345	181,5	387	205,4
220	113,2	262	135,7	304	158,7	346	182,1	388	206,0
221	113,7	263	136,2	305	159,3	347	182,6	389	206,5
222	114,3	264	136,8	306	159,8	348	183,2	390	207,1
223	114,8	265	137,3	307	160,4	349	183,7	391	207,7
224	115,3	266	137,8	308	160,9	350	184,3	392	208,3
225	115,9	267	138,4	309	161,5	351	184,9	393	208,8
226	116,4	268	138,9	310	162,0	352	185,4	394	209,4
227	116,9	269	139,5	311	162,6	353	186,0	395	210,0
228	117,4	270	140,0	312	163,1	354	186,6	396	210,6
229	118,0	271	140,6	313	163,7	355	187,2	397	211,2
230	118,5	272	141,1	314	164,2	356	187,7	398	211,7
231	119,0	273	141,7	315	164,8	357	188,3	399	212,3

TABLICA VIII.

Do określenia cukru przemienionego według E. Meissl'a.

Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>
90	46,9	122	63,9	154	81,0	186	98,4	218	116,4
91	47,4	123	64,4	155	81,6	187	99,0	219	117,0
92	47,9	124	64,9	156	82,1	188	99,5	220	117,5
93	48,4	125	65,5	157	82,7	189	100,1	221	118,1
94	48,9	126	66,0	158	83,2	190	100,6	222	118,7
95	49,5	127	66,5	159	83,8	191	101,2	223	119,2
96	50,0	128	67,1	160	84,3	192	101,7	224	119,8
97	50,5	129	67,6	161	84,8	193	102,3	225	120,4
98	51,1	150	68,1	162	85,4	194	102,9	226	120,9
99	51,6	131	68,7	163	85,9	195	103,4	227	121,5
100	52,1	132	69,2	164	86,5	196	104,0	228	122,1
101	52,7	133	69,7	165	87,0	197	104,6	229	122,6
102	53,2	134	70,3	166	87,6	198	105,1	230	123,2
103	53,7	135	70,8	167	88,1	199	105,7	231	123,6
104	54,3	136	71,3	168	88,6	200	106,3	232	124,3
105	54,8	137	71,9	169	89,2	201	106,8	233	124,9
106	55,3	138	72,4	170	89,7	202	107,4	234	125,5
107	55,9	139	72,9	171	90,3	203	107,9	235	126,0
108	56,4	140	73,5	172	90,8	204	108,5	236	126,6
109	56,9	141	74,0	173	91,4	205	109,1	237	127,2
110	57,5	142	74,5	174	91,9	206	109,6	238	127,3
111	58,0	143	75,1	175	92,4	207	110,2	239	128,8
112	58,5	144	75,6	176	93,0	208	110,8	240	128,9
113	59,1	145	76,1	177	93,5	209	111,3	241	129,5
114	59,6	146	76,7	178	94,1	210	111,9	242	130,0
115	60,1	147	77,2	179	94,6	211	112,5	243	130,6
116	60,7	148	77,8	180	95,2	212	113,0	244	131,2
117	61,2	149	78,3	181	95,7	213	113,6	245	131,8
118	61,7	150	78,9	182	96,2	214	114,2	246	132,3
119	62,3	151	79,4	183	96,8	215	114,7	247	132,9
120	62,8	152	80,0	184	97,3	216	115,3	248	133,5
121	63,3	153	80,5	185	97,8	217	115,8	249	134,1

Dalszy ciąg tablicy VIII

Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Przemie- niony <i>mgr</i>
250	184,6	280	151,9	310	169,7	140	187,8	370	206,1
251	185,2	281	152,5	311	170,3	341	188,4	371	206,7
252	185,8	282	153,1	312	170,9	342	189,0	372	207,3
253	186,3	283	153,7	313	171,5	343	189,6	373	208,0
254	186,9	284	154,3	314	172,1	344	190,2	374	208,6
255	187,5	285	154,9	315	172,7	345	190,8	375	209,2
256	188,1	286	155,5	316	173,3	346	191,4	376	209,9
257	188,6	287	156,1	317	173,9	347	192,0	377	210,5
258	189,2	288	156,7	318	174,5	348	192,6	378	211,1
259	189,8	289	157,2	319	175,1	349	193,2	379	211,7
260	140,4	290	157,8	320	175,6	350	193,8	380	212,4
261	140,9	291	158,4	321	176,2	351	194,4	381	213,0
262	141,5	292	159,0	322	176,8	352	195,0	382	213,6
263	142,1	293	159,6	323	177,4	353	195,6	383	214,3
264	142,7	294	160,2	324	178,0	354	196,2	384	214,9
265	143,2	295	160,8	325	178,6	355	196,8	385	215,5
266	143,8	296	161,4	326	179,2	356	197,4	386	216,1
267	144,4	297	162,0	327	179,8	357	198,0	387	216,8
268	144,9	298	162,6	328	180,4	358	198,6	388	217,4
269	145,5	299	163,2	329	181,0	359	199,2	389	218,0
270	146,1	300	163,8	330	181,6	360	199,8	390	218,7
271	146,7	301	164,4	331	182,2	361	200,4	391	219,3
272	147,2	302	165,0	332	182,8	362	201,1	392	219,9
273	147,8	303	165,6	333	183,5	363	201,7	393	220,5
274	148,4	304	166,2	334	184,1	364	202,3	364	221,2
275	149,0	305	166,8	335	184,7	365	203,0	395	221,8
276	149,5	306	167,3	336	185,4	366	203,6	396	222,4
277	150,1	307	167,9	337	186,0	367	204,2	397	223,1
278	150,7	308	168,5	338	186,6	368	204,8	398	223,7
279	151,3	309	169,1	339	187,2	369	205,5	399	224,3

O ile przy określaniu cukru przemienionego otrzymamy mniej niż 90 *mgr* miedzi, to postępujemy się tablicą VII.

TABLICA IX.

Do określenia cukru słodowego według E. Wein'a.

Cu mgr	Słodo- wy mgr	Cu mgr	Słodo- wy mgr	Cu mgr	Słodo- wy mgr	Cu mgr	Słodo- wy mgr	Cu mgr	Słodo- wy mgr
30	25,3	84	72,4	138	120,6	192	169,0	246	217,2
31	26,1	85	73,2	139	121,5	193	169,8	247	218,1
32	27,0	86	74,1	140	122,4	194	170,7	248	219,0
33	27,9	87	75,0	141	123,3	195	171,6	249	219,9
34	28,7	88	75,9	142	124,2	196	172,5	250	220,8
35	29,6	89	76,8	143	125,1	197	173,4	251	221,7
36	30,5	90	77,7	144	126,0	198	174,3	252	222,6
37	31,3	91	78,6	145	126,9	199	175,2	253	223,5
38	32,2	92	79,5	146	127,8	200	176,1	254	224,4
39	33,1	93	80,3	147	128,7	201	177,0	255	225,3
40	33,9	94	81,2	148	129,6	202	177,9	256	226,2
41	34,8	95	82,1	149	130,5	203	178,7	257	227,1
42	35,7	96	83,0	150	131,4	204	179,6	258	228,0
43	36,5	97	83,9	151	132,3	205	180,5	259	228,9
44	37,4	98	84,8	152	133,2	206	181,4	260	229,8
45	38,3	99	85,7	153	134,1	207	182,3	261	230,7
46	39,1	100	86,6	154	135,0	208	183,2	262	231,6
47	40,0	101	87,5	155	135,9	209	184,1	263	232,5
48	40,9	102	88,4	156	136,8	210	185,0	264	233,4
49	41,8	103	89,2	157	137,7	211	185,9	265	234,3
50	42,6	104	90,1	158	138,6	212	186,8	266	235,2
51	43,5	105	91,0	159	139,5	213	187,7	267	236,1
52	44,4	106	91,9	160	140,4	214	188,6	268	237,0
53	45,2	107	92,8	161	141,3	215	189,5	269	237,9
54	46,1	108	93,7	162	142,2	216	190,4	270	238,8
55	47,0	109	94,6	163	143,1	217	191,2	271	239,7
56	47,8	110	95,5	164	144,0	218	192,1	272	240,6
57	48,7	111	96,4	165	144,9	219	193,0	273	241,5
58	49,6	112	97,3	166	145,8	220	193,9	274	242,4
59	50,4	113	98,1	167	146,7	221	194,8	275	243,3
60	51,3	114	99,0	168	147,6	222	195,7	276	244,2
61	52,2	115	99,9	169	148,5	223	196,6	277	245,1
62	53,1	116	100,8	170	149,4	224	197,5	278	246,0
63	53,9	117	101,7	171	150,3	225	198,4	279	246,9
64	54,8	118	102,6	172	151,2	226	199,3	280	247,8
65	55,7	119	103,5	173	152,0	227	200,2	281	248,7
66	56,6	120	104,4	174	152,9	228	201,1	282	249,6
67	57,4	121	105,3	175	153,8	229	202,0	283	250,4
68	58,3	122	106,2	176	154,7	230	202,9	284	251,3
69	59,2	123	107,1	177	155,6	231	203,8	285	252,2
70	60,1	124	108,0	178	156,5	232	204,7	286	253,1
71	61,0	125	108,9	179	157,4	233	205,6	287	254,0
72	61,8	126	109,8	180	158,3	234	206,5	288	254,9
73	62,7	127	110,7	181	159,2	235	207,4	289	255,8
74	63,6	128	111,6	182	160,1	236	208,3	290	256,6
75	64,5	129	112,5	183	160,9	237	209,1	291	257,5
76	65,4	130	113,4	184	161,8	238	210,0	292	258,4
77	66,2	131	114,3	185	162,7	239	210,9	293	259,3
78	67,1	132	115,2	186	163,6	240	211,8	294	260,2
79	68,0	133	116,1	187	164,5	241	212,7	295	261,1
80	68,9	134	117,0	188	165,4	242	213,6	296	262,0
81	69,7	135	117,9	189	166,3	243	214,5	297	262,8
82	70,6	136	118,8	190	167,2	244	215,4	298	263,7
83	71,5	137	119,7	191	168,1	245	216,3	299	264,6

TABLICA X.
Do określenia cukru mlecznego według Soxhlet'a.

Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>
100	71,6	130	93,8	160	116,4	190	139,3	220	161,9
101	72,4	131	94,6	161	117,1	191	140,0	221	162,7
102	73,1	132	95,3	162	117,9	192	140,8	222	163,4
103	73,8	133	96,1	163	118,6	193	141,6	223	164,2
104	74,6	134	96,9	164	119,4	194	142,3	224	164,9
105	75,3	135	97,6	165	120,2	195	143,1	225	165,7
106	76,1	136	98,3	166	120,9	196	143,9	226	166,4
107	76,8	137	99,1	167	121,7	197	144,6	227	167,2
108	77,6	138	99,8	168	122,4	198	145,4	228	167,9
109	78,3	139	100,5	169	123,2	199	146,2	229	168,6
110	79,0	140	101,3	170	123,9	200	146,9	230	169,4
111	79,8	141	102,0	171	124,7	201	147,7	231	170,1
112	80,5	142	102,8	172	125,5	202	148,5	232	170,7
113	81,3	143	103,5	173	126,2	203	149,2	233	171,6
114	82,0	144	104,3	174	127,0	204	150,0	234	172,4
115	82,7	145	105,1	175	127,8	205	150,7	235	173,1
116	83,5	146	105,8	176	128,5	206	151,5	236	173,9
117	84,2	147	106,6	177	129,3	207	152,2	237	174,6
118	85,0	148	107,3	178	130,1	208	153,0	238	175,4
119	85,7	149	108,1	179	130,8	209	153,7	239	176,2
120	86,4	150	108,8	180	131,6	210	154,5	240	176,9
121	87,2	151	109,6	181	132,4	211	155,2	241	177,7
122	87,9	152	110,3	182	133,1	212	156,0	242	178,5
123	88,7	153	111,1	183	133,9	213	156,7	243	179,3
124	89,4	154	111,9	184	134,7	214	157,5	244	180,1
125	90,1	155	112,6	185	135,4	215	158,2	245	180,8
126	90,9	156	113,4	186	136,2	216	159,0	246	181,6
127	91,6	157	114,1	187	137,0	217	159,7	247	182,4
128	92,4	158	114,9	188	137,3	218	160,4	248	183,2
129	93,1	159	115,6	189	138,5	219	161,2	249	184,0

Dalszy ciąg tablicy X.

Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>	Cu <i>mgr</i>	Mlecz- ny <i>mgr</i>
250	184,8	281	209,1	311	232,9	341	256,5	371	281,4
251	185,5	282	209,9	312	233,7	342	257,4	372	282,2
252	186,3	283	310,7	313	234,5	343	258,2	373	283,1
253	187,1	284	211,5	314	235,3	344	259,0	374	283,9
254	187,9	285	212,3	315	236,1	345	259,8	375	284,8
255	188,7	286	213,1	316	236,8	346	260,6	376	285,7
256	189,4	287	213,9	317	237,6	347	261,4	377	286,5
257	190,2	288	214,7	318	238,4	348	262,3	378	287,4
258	191,0	289	215,5	319	239,2	349	263,1	379	288,2
259	191,8	290	216,3	320	240,0	350	263,9	380	289,1
260	192,5	291	217,1	321	240,7	351	264,7	381	289,9
261	193,3	292	217,9	322	241,5	352	265,5	382	290,8
262	194,1	293	218,7	323	242,3	353	266,3	383	291,7
263	194,9	294	219,5	324	243,1	354	267,2	384	292,5
264	195,7	295	220,3	325	243,9	355	268,0	385	293,4
265	196,4	296	221,1	326	244,6	356	268,8	386	294,2
266	197,2	297	221,9	327	245,4	357	269,6	387	295,1
267	198,0	298	222,7	328	246,2	358	270,3	388	296,0
268	198,8	299	223,5	329	247,0	359	271,2	389	296,8
269	199,1	300	224,4	330	247,7	360	272,1	390	297,7
270	200,3	301	225,2	331	248,5	361	272,9	391	298,5
271	201,1	302	225,9	332	249,2	362	273,7	392	299,4
272	201,9	303	226,7	333	250,0	363	274,5	393	300,3
273	202,7	304	227,5	334	250,8	364	275,3	394	301,1
274	203,5	305	228,3	335	251,6	365	276,2	395	302,0
275	204,3	306	229,1	336	252,5	366	277,1	396	302,8
276	205,1	307	229,8	337	253,3	367	277,9	397	303,7
277	205,9	308	230,6	338	254,1	368	278,8	398	304,6
278	206,7	309	231,4	339	254,9	369	279,6	399	305,4
279	207,5	310	232,2	340	255,7	370	280,5	400	306,3
280	208,3								

TABLICA XI (według K. Windisch'a).

Do obliczania ilości alkoholu z ciężaru właściwego
w temp. 15° C.

Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu	
	gr w 100 cm ³	% na objęt.		gr w 100 cm ³	% na objęt.		gr w 100 cm ³	% na objęt.
1,0000	0,00	0,00	0,9952	2,60	3,23	0,9904	5,45	6,86
0,9999	0,05	0,07	1	2,66	3,35	3	5,51	6,94
8	0,11	0,13	0	2,72	3,42	2	5,57	7,02
7	0,16	0,20	0,9949	2,77	3,49	1	5,64	7,10
6	0,21	0,27	8	2,82	3,56	0	5,70	7,18
5	0,26	0,33	7	2,88	3,64	0,9899	5,76	7,26
4	0,32	0,40	6	2,94	3,71	8	5,83	7,34
3	0,37	0,47	5	3,00	3,78	7	5,89	7,42
2	0,42	0,53	4	3,06	3,85	6	5,95	7,50
1	0,47	0,60	3	3,12	3,93	5	6,02	7,58
0	0,53	0,67	2	3,17	4,00	4	6,08	7,66
1,9989	0,58	0,73	1	3,23	4,07	3	6,14	7,74
8	0,64	0,80	0	3,29	4,14	2	6,21	7,82
7	0,69	0,87	0,9939	3,35	4,22	1	6,27	7,90
6	0,74	0,93	8	3,40	4,29	0	6,34	7,99
5	0,80	1,00	7	3,46	4,36	0,9889	6,40	8,07
4	0,85	1,07	6	3,52	4,43	8	6,47	8,15
3	0,90	1,14	5	3,58	4,51	7	6,53	8,23
2	0,96	1,20	4	3,64	4,58	6	6,59	8,31
1	1,01	1,27	3	3,69	4,65	5	6,66	8,40
0	1,06	1,34	2	3,75	4,73	4	6,73	8,48
0,9979	1,12	1,41	1	3,81	4,80	3	6,79	8,56
8	1,17	1,48	0	3,87	4,88	2	6,86	8,64
7	1,22	1,54	0,9929	3,93	4,95	1	6,93	8,73
6	1,28	1,61	8	3,99	5,03	0	6,99	8,81
5	1,33	1,68	7	4,05	5,10	0,9879	7,06	8,89
4	1,39	1,75	6	4,11	5,18	8	7,12	8,98
3	1,44	1,82	5	4,17	5,25	7	7,19	9,06
2	1,50	1,88	4	4,23	5,33	6	7,26	9,15
1	1,55	1,95	3	4,29	5,40	5	7,33	9,23
0	1,60	2,02	2	4,35	5,48	4	7,39	9,32
0,9969	1,66	2,09	1	4,41	5,55	3	7,46	9,40
8	1,71	2,16	0	4,47	5,63	2	7,53	9,48
7	1,77	2,23	0,9919	4,53	5,70	1	7,60	9,57
6	1,82	2,30	8	4,59	5,78	0	7,66	9,66
5	1,88	2,37	7	4,65	5,86	0,9869	7,73	9,74
4	1,93	2,44	6	4,71	5,93	8	7,80	9,83
3	1,99	2,51	5	4,77	6,01	7	7,87	9,91
2	2,04	2,58	4	4,83	6,09	6	7,94	10,00
1	2,10	2,65	3	4,89	6,16	5	8,00	10,09
0	2,16	2,72	2	4,95	6,24	4	8,07	10,17
0,9959	2,21	2,79	1	5,01	6,32	3	8,14	10,26
8	2,27	2,86	0	5,08	6,40	2	8,21	10,35
7	2,32	2,93	0,9909	5,14	6,47	1	8,28	10,43
6	2,38	3,00	8	5,20	6,55	0	8,35	10,52
5	2,43	3,07	7	5,26	6,63	0,9859	8,42	10,61
4	2,49	3,14	6	5,32	6,71	8	8,49	10,70
3	2,55	3,21	5	5,38	6,79	7	8,56	10,79

Dalszy ciąg tablicy XI.

Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu	
	gr w 100 cm ³	% na objętość		gr w 100 cm ³	% na objętość		gr w 100 cm ³	% na objętość
0,9856	8,63	10,88	0,9805	12,42	15,65	0,9754	16,47	20,75
5	8,70	10,96	4	12,50	15,75	3	16,55	20,86
4	8,77	11,05	3	12,58	15,85	2	16,63	20,96
3	8,84	11,14	2	12,65	15,95	1	16,71	21,06
2	8,91	11,23	1	12,73	16,04	0	16,79	21,16
1	8,98	11,32	0	12,81	16,14	0,9749	16,87	21,26
0	9,06	11,41	0,9799	12,89	16,24	8	16,95	21,36
0,9849	9,13	11,50	8	12,97	16,34	7	17,03	21,46
8	9,20	11,59	7	13,05	16,44	6	17,11	21,56
7	9,27	11,68	6	13,13	16,54	5	17,19	21,66
6	9,34	11,77	5	13,20	16,64	4	17,27	21,76
5	9,42	11,86	4	13,28	16,74	3	17,35	21,86
4	9,49	11,95	3	13,36	16,84	2	17,42	21,96
3	9,56	12,05	2	13,44	16,94	1	17,50	22,06
2	9,63	12,14	1	13,52	17,04	0	17,58	22,16
1	9,70	12,23	0	13,60	17,14	0,9739	17,66	22,26
0	9,78	12,32	0,9789	13,68	17,24	8	17,74	22,35
0,9839	9,85	12,41	8	13,76	17,34	7	17,82	22,45
8	9,92	12,50	7	13,84	17,44	6	17,90	22,55
7	9,99	12,59	6	13,92	17,54	5	17,98	22,65
6	10,07	12,69	5	14,00	17,64	4	18,05	22,75
5	10,14	12,78	4	14,08	17,74	3	18,13	22,85
4	10,22	12,88	3	14,15	17,84	2	18,21	22,95
3	10,29	12,97	2	14,23	17,94	1	18,29	23,05
2	10,36	13,06	1	14,31	18,04	0	18,37	23,14
1	10,44	13,16	0	14,39	18,14	0,9729	18,45	23,24
0	10,52	13,25	0,9779	14,47	18,24	8	18,52	23,34
0,9829	10,59	13,34	8	14,55	18,34	7	18,60	23,44
8	10,66	13,44	7	14,63	18,44	6	18,68	23,54
7	10,74	13,53	6	14,71	18,54	5	18,76	23,63
6	10,81	13,63	5	14,79	18,64	4	18,84	23,73
5	10,89	13,72	4	14,87	18,74	3	18,91	23,83
4	10,96	13,82	3	14,95	18,84	2	18,99	23,93
3	11,04	13,91	2	15,03	18,94	1	19,07	24,02
2	11,12	14,01	1	15,11	19,04	0	19,14	24,12
1	11,19	14,10	0	15,19	19,14	0,9719	19,22	24,22
0	11,27	14,20	0,9769	15,27	19,24	8	19,30	24,32
0,9819	11,34	14,29	8	15,35	19,34	7	19,37	24,41
8	11,42	14,39	7	15,43	19,44	6	19,45	24,51
7	11,49	14,48	6	15,51	19,55	5	19,53	24,60
6	11,57	14,58	5	15,59	19,65	4	19,60	24,70
5	11,65	14,68	4	15,67	19,75	3	19,68	24,80
4	11,72	14,77	3	15,75	19,85	2	19,76	24,89
3	11,80	14,87	2	15,83	19,95	1	19,83	24,99
2	11,88	14,97	1	15,91	20,05	0	19,91	25,08
1	11,96	15,07	0	15,99	20,15	0,9709	19,98	25,18
0	12,03	15,16	1,9759	16,07	20,25	8	20,06	25,27
0,9809	12,11	15,26	8	16,15	20,35	7	20,13	25,37
8	12,19	15,36	7	16,23	20,45	6	20,21	25,47
7	12,27	15,46	6	16,31	20,55	5	20,28	25,56
6	12,34	15,55	5	16,39	20,65	4	20,36	25,66

Podr. prod. spoj.

**

Dalszy ciąg tablicy XI.

Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu	
	gr w 100 cm ³	% na objęt.		gr w 100 cm ³	% na objęt.		gr w 100 cm ³	% na objęt.
0,9708	20,43	25,75	0,9652	24,06	30,32	0,9601	27,30	34,40
2	20,51	25,84	1	24,13	30,40	0	27,36	34,47
1	20,58	25,94	0	24,19	30,49	0,9599	27,42	34,55
0	20,66	26,03	0,9649	24,26	30,57	8	27,48	34,63
0,9699	20,73	26,13	8	24,33	30,66	7	27,54	34,70
8	20,81	26,22	7	24,39	30,74	6	27,60	34,78
7	20,88	26,31	6	24,46	30,82	5	27,66	34,85
6	20,96	26,41	5	24,53	30,91	4	27,72	34,93
5	21,03	26,50	4	24,59	30,99	3	27,78	35,00
4	21,10	26,59	3	24,66	31,07	2	27,84	35,08
3	21,18	26,69	2	24,73	31,16	1	27,89	35,15
2	21,25	26,78	1	24,79	31,24	0	27,95	35,22
1	21,32	26,87	0	24,85	31,32	0,9589	28,01	35,30
0	21,40	26,96	0,9639	24,92	31,41	8	28,07	35,37
0,9689	21,47	27,05	8	24,99	31,49	7	28,13	35,44
8	21,54	27,14	7	25,05	31,57	6	28,20	35,52
7	21,61	27,24	6	25,12	31,65	5	28,24	35,59
6	21,69	27,33	5	25,28	31,73	4	28,30	35,66
5	21,76	27,42	4	25,35	31,81	3	28,36	35,74
4	21,83	27,51	8	25,31	31,89	2	28,42	35,81
3	21,90	27,60	2	25,37	31,98	1	28,47	35,88
2	21,97	27,69	1	25,44	32,06	0	28,53	35,95
1	22,05	27,78	0	25,50	32,14	0,9579	28,59	36,03
0	22,12	27,87	0,9629	25,56	32,22	8	28,65	36,10
0,9679	22,19	27,96	8	25,63	32,30	7	28,70	36,17
8	22,26	28,05	7	25,69	32,38	6	28,76	36,24
7	22,33	28,14	6	25,76	32,46	5	28,82	36,31
6	22,40	28,23	5	25,82	32,54	4	28,87	36,38
5	22,47	28,32	4	25,88	32,62	3	28,93	36,46
4	22,54	28,41	3	25,95	32,70	2	28,99	36,53
3	22,61	28,50	2	26,01	32,78	1	29,04	36,60
2	22,68	28,54	1	26,07	32,85	0	29,10	36,67
1	22,75	28,67	0	26,13	32,93	0,9569	29,16	36,74
0	22,82	28,76	0,9619	26,20	33,01	8	29,21	36,81
0,9669	22,89	28,85	8	26,26	33,09	7	29,27	36,88
8	22,96	28,94	7	26,32	33,17	6	29,33	36,95
7	23,03	29,03	6	26,38	33,25	5	29,38	37,02
6	23,10	29,11	5	26,45	33,33	4	29,44	37,09
5	23,17	29,20	4	26,51	33,40	3	29,49	37,16
4	23,24	29,29	3	26,57	33,48	2	29,55	37,23
3	23,31	29,38	2	26,63	33,56	1	29,60	37,30
2	23,38	29,46	1	26,69	33,64	0	29,66	37,37
1	23,45	29,55	0	26,75	33,71	0,9559	29,71	37,44
0	23,52	29,64	0,9609	26,82	33,79	8	29,77	37,51
0,9659	23,59	29,72	8	26,88	33,87	7	29,82	37,58
8	23,65	29,81	7	26,94	33,94	6	29,88	37,65
7	23,72	29,89	6	27,00	34,02	5	29,93	37,72
6	23,79	29,98	5	27,06	34,10	4	29,99	37,79
5	23,86	30,06	4	27,12	34,17	3	30,04	37,86
4	23,93	30,15	3	27,18	34,25	2	30,10	37,93
3	23,99	30,23	2	27,24	34,33	1	30,15	38,00

Dalszy ciąg tablicy XI.

Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu	
	gr w 100 cm ³	% na objęt.		gr w 110 cm ³	% na objęt.		gr w 100 cm ³	% na objęt.
0,9550	30,21	38,06	0,9499	32,85	41,40	0,9340	39,97	50,37
0,9549	30,26	38,13	8	32,90	41,46	30	40,38	50,88
8	30,31	38,20	7	32,95	41,52	20	40,78	51,39
7	30,37	38,27	6	33,00	41,58	10	41,18	51,89
6	30,42	38,34	5	33,05	41,64	00	41,58	52,39
5	30,48	38,40	4	33,10	41,71	0,9290	41,97	52,89
4	30,53	38,47	3	33,15	41,77	80	42,37	53,39
3	30,58	38,54	2	33,20	41,83	70	42,76	53,88
2	30,64	38,61	1	33,25	41,89	60	43,14	54,36
1	30,69	38,67	0	33,30	41,95	50	43,52	54,84
0	30,74	38,74	0,9489	33,34	42,02	40	43,90	55,32
0,9539	30,80	38,81	8	33,39	42,08	30	44,28	55,80
8	30,85	38,88	7	33,44	42,14	20	44,65	56,27
7	30,90	38,94	6	33,49	42,20	10	45,03	56,74
6	30,96	39,01	5	33,54	42,26	00	45,40	57,21
5	31,01	39,07	4	33,59	42,32	0,9190	45,76	57,67
4	31,06	39,14	3	33,64	42,39	80	46,13	58,13
3	31,11	39,21	2	33,69	42,45	70	46,49	58,59
2	31,17	39,27	1	33,73	42,51	60	46,86	59,05
1	31,22	39,34	0	33,78	42,57	50	47,22	59,50
0	31,27	39,40	0,9479	33,83	42,63	40	47,57	59,95
0,9529	31,32	39,47	8	33,88	42,69	30	47,93	60,40
8	31,38	39,54	7	33,92	42,75	20	48,28	60,84
7	31,43	39,60	6	33,97	42,81	10	48,64	61,29
6	31,48	39,67	5	34,02	42,87	00	48,99	61,73
5	31,53	39,73	4	34,07	42,93	0,9090	49,33	62,17
4	31,58	39,80	3	34,12	42,99	80	49,68	62,61
3	31,63	39,86	2	34,16	43,05	70	50,03	63,04
2	31,69	39,93	1	34,21	43,11	60	50,37	63,47
1	31,74	39,99	0	34,26	43,17	50	50,71	63,91
0	31,79	40,06	0,9469	34,31	43,23	40	51,06	64,34
0,9519	31,84	40,12	8	34,35	43,29	30	51,39	64,76
8	31,89	40,19	7	34,40	43,35	20	51,73	65,19
7	31,94	40,25	6	34,45	43,41	10	52,07	65,61
6	31,90	40,32	5	34,50	43,47	00	52,40	66,03
5	32,05	40,38	4	34,54	43,53	0,8990	52,74	66,45
4	32,10	40,44	3	34,59	43,59	80	53,07	66,87
3	32,15	40,51	2	34,64	43,65	70	53,40	67,29
2	32,20	40,57	1	34,69	43,71	60	53,73	67,70
1	32,25	40,64	0	34,73	43,77	50	54,05	68,12
0	32,30	40,70	0,9450	35,20	44,35	40	54,38	68,53
0,9509	32,35	40,76	40	35,66	44,93	30	54,71	68,94
8	32,40	40,83	30	36,11	45,50	20	55,03	69,34
7	32,45	40,89	20	36,56	46,07	10	55,35	69,75
6	32,50	40,96	10	37,00	46,63	00	55,67	70,16
5	32,55	41,02	00	37,44	47,18	0,8890	55,99	70,56
4	32,60	41,08	0,9390	37,87	47,72	80	56,31	70,96
3	32,65	41,15	80	38,30	48,26	70	56,63	71,36
2	32,70	41,21	70	38,72	48,80	60	56,94	71,76
1	32,75	41,27	60	39,14	49,33	50	57,26	72,15
0	32,80	41,33	50	39,56	49,85	40	57,57	72,55

Dalszy ciąg tablicy XI.

Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu		Ciężar właściwy destylatu	Alkoholu	
	w 100 cm ³	% na objęt.		w 100 cm ³	% na objęt.		w 100 cm ³	% na objęt.
0,830	57,88	72,94	0,8530	66,63	81,96	0,8230	74,02	93,28
20	58,19	73,33	20	66,90	84,30	20	74,24	93,55
10	58,50	73,72	10	67,16	84,64	10	74,45	93,82
00	58,81	74,11	00	67,43	84,97	00	74,66	94,09
0,8790	59,12	74,49	0,8490	67,70	85,31	0,8190	74,87	94,35
80	59,42	74,88	80	67,96	85,64	80	75,08	94,61
70	59,73	75,26	70	68,23	85,97	70	75,29	94,87
60	60,03	75,64	60	68,49	86,30	60	75,49	95,13
50	60,33	76,02	50	68,75	86,63	50	75,69	95,38
40	60,63	74,40	40	69,00	86,95	40	75,89	95,63
30	60,93	76,78	30	69,26	87,27	30	76,09	95,88
20	61,23	77,15	20	69,52	87,60	20	76,29	96,13
10	61,52	77,53	10	69,77	87,92	10	76,48	96,37
00	61,82	77,90	00	70,02	88,23	00	76,67	96,61
0,8690	62,11	78,27	0,8390	70,27	88,55	0,8090	76,86	96,85
80	62,40	78,64	80	70,52	88,86	80	77,04	97,08
70	62,69	79,00	70	70,77	89,18	70	77,20	97,31
60	62,98	79,37	60	71,01	89,48	60	77,40	97,54
50	63,27	79,73	50	71,23	89,79	50	77,58	97,76
40	63,56	80,09	40	71,50	90,09	40	77,76	97,99
30	63,85	80,45	30	71,74	90,40	30	77,93	98,20
20	64,13	80,81	20	71,97	90,70	20	78,10	98,42
10	64,41	81,17	10	72,21	90,99	10	78,27	98,63
00	64,69	81,52	00	72,44	91,29	00	78,44	98,84
0,8590	64,97	81,87	0,8290	72,67	91,58	0,7990	78,61	99,05
80	65,25	82,23	80	72,90	91,87	80	78,77	99,26
70	65,53	82,57	70	73,13	92,15	70	78,93	99,46
60	65,83	82,96	60	73,36	92,44	60	79,08	99,66
50	66,08	83,27	50	73,58	92,72	50	79,24	99,86
40	66,36	83,61	40	73,80	93,00	0,7942	79,36	100,00

TABLICA XII.

Do obliczania olejku fuzlowego według niemieckiego urzędu zdrowia.

Podniesienie się poziomu wcm	Olejku fuzlow. w % na objęt.	Podniesienie się poziomu wcm	Olejku fuzlow. w % na objęt.	Podniesienie się poziomu wcm	Olejku fuzlow. w % na objęt.	Podniesienie się poziomu wcm	Olejku fuzlow. w % na objęt.
0,01	0,0066	0,18	0,1194	0,35	0,2321	0,52	0,3448
0,02	0,0133	0,19	0,1260	0,36	0,2387	0,53	0,3514
0,03	0,0199	0,20	0,1326	0,37	0,2454	0,54	0,3581
0,04	0,0265	0,21	0,1393	0,38	0,2520	0,55	0,3647
0,05	0,0332	0,22	0,1459	0,39	0,2586	0,56	0,3716
0,06	0,0398	0,23	0,1525	0,40	0,2652	0,57	0,3780
0,07	0,0464	0,24	0,1591	0,41	0,2719	0,58	0,3846
0,08	0,0531	0,25	0,1658	0,42	0,2785	0,59	0,3912
0,09	0,0597	0,26	0,1724	0,43	0,2851	0,60	0,3979
0,10	0,0663	0,27	0,1790	0,44	0,2918	0,61	0,4045
0,11	0,0729	0,28	0,1857	0,45	0,2984	0,62	0,4111
0,12	0,0796	0,29	0,1923	0,46	0,3050	0,63	0,4168
0,13	0,0862	0,30	0,1989	0,47	0,3117	0,64	0,4244
0,14	0,0928	0,31	0,2055	0,48	0,3183	0,65	0,4310
0,15	0,0995	0,32	0,2122	0,49	0,3249	0,66	0,4377
0,16	0,1061	0,33	0,2188	0,50	0,3316		
0,17	0,1127	0,34	0,2255	0,51	0,3382		

TABLICA XIII według Röse'go

Doprowadzanie zawartości alkoholu w wódkach do 24.7%
na wagę za pomocą dodawania wody.

Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać wody cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać wody cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać wody cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać wody cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać wody cm ³
24,8	0,5	25,9	4,8	27,0	9,1	28,1	13,8	29,2	17,6
24,9	0,9	26,0	5,2	27,1	9,4	28,2	13,7	29,3	18,0
25,0	1,3	26,1	5,6	27,2	9,8	28,3	14,1	29,4	18,3
25,1	1,7	26,2	5,9	27,3	10,2	28,4	14,5	29,5	18,7
25,2	2,0	26,3	6,3	27,4	10,6	28,5	14,9	29,6	19,1
25,3	2,4	26,4	6,7	27,5	11,0	28,6	15,3	29,7	19,5
25,4	2,8	26,5	7,1	27,6	11,4	28,7	15,6	29,8	19,9
25,5	3,2	26,6	7,5	27,7	11,8	28,8	16,0	29,9	20,3
25,6	3,6	26,7	7,9	27,8	12,2	28,9	16,4	30,0	20,7
25,7	4,0	26,8	8,3	27,9	12,6	29,0	16,8	30,1	21,0
25,8	4,4	26,9	8,7	28,0	12,9	29,1	17,2	30,2	21,4

Za pomocą dodawania alkoholu.

Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać abs. alkoholu cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać abs. alkoholu cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać abs. alkoholu cm ³	Do 100 cm ³ wódki mocy ‰ wag.	należy dodać abs. alkoholu cm ³
22,50	3,52	23,05	2,63	23,60	1,74	24,15	0,85
22,55	3,44	23,10	2,55	23,65	1,66	24,20	0,77
22,60	3,36	23,15	2,47	23,70	1,58	24,25	0,69
22,65	3,28	23,20	2,39	23,75	1,50	24,30	0,61
22,70	3,20	23,25	2,31	23,80	1,42	24,35	0,53
22,75	3,11	23,30	2,23	23,85	1,34	24,40	0,45
22,80	3,04	23,35	2,15	23,90	1,26	24,45	0,37
22,85	2,96	23,40	2,07	23,95	1,18	24,50	0,29
22,90	2,88	23,45	1,98	24,00	1,09	24,55	0,21
22,95	2,79	23,50	1,90	24,05	1,01	24,60	0,12
23,00	2,71	23,55	1,82	24,10	0,93	24,65	0,04

TABLICA XIV.

Według niemieckiego urzędu zdrowia.

Do obliczania ekstraktu E w winach według wzoru:

$$\alpha = 1 + S - S_1$$

S — ciężar właściwy wina.

S_1 — ciężar właściwy destylatu.

α — ciężar płynu bez alkoholu.

α	E	α	E	α	E	α	E
1,0000	0,00	1,0029	0,75	1,0058	1,50	1,0087	2,25
1	0,03	1,0030	0,77	9	1,52	8	2,27
2	0,05	1	0,80	1,0060	1,55	9	2,30
3	0,08	2	0,82	1	1,57	1,0090	2,32
4	0,10	3	0,85	2	1,60	1	2,35
5	0,13	4	0,87	3	1,63	2	2,38
6	0,15	5	0,90	4	1,65	3	2,40
7	0,18	6	0,93	5	1,68	4	2,43
8	0,20	7	0,95	6	1,70	5	2,45
9	0,23	8	0,98	7	1,73	6	2,48
1,0010	0,26	9	1,00	8	1,76	7	2,50
1	0,28	1,0040	1,05	9	1,78	8	2,53
2	0,31	1	1,06	1,0070	1,81	9	2,56
3	0,34	2	1,08	1	1,83	1,0100	2,58
4	0,36	3	1,11	2	1,86	1	2,61
5	0,39	4	1,13	3	1,88	2	2,63
6	0,41	5	1,16	4	1,91	3	2,66
7	0,44	6	1,18	5	1,94	4	2,69
8	0,46	7	1,21	6	1,96	5	2,71
9	0,49	8	1,24	7	1,99	6	2,74
1,0020	0,52	9	1,26	8	2,01	7	2,76
1	0,54	1,0050	1,29	9	2,04	8	2,79
2	0,57	1	1,32	1,0080	2,07	9	2,82
3	0,59	2	1,34	1	2,09	1,0110	2,84
4	0,62	3	1,37	2	2,12	1	2,87
5	0,64	4	1,39	3	2,14	2	2,89
6	0,67	5	1,42	4	2,17	3	2,92
7	0,69	6	1,45	5	2,19	4	2,94
8	0,72	7	1,47	6	2,22	5	2,97

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0116	3,00	1,0151	3,90	1,0186	4,81	1,0221	5,71
7	3,02	2	3,93	7	4,83	2	5,74
8	3,05	3	3,95	8	4,86	3	5,77
9	3,07	4	3,98	9	4,88	4	5,79
0,0120	3,10	5	4,00	1,0190	4,91	5	5,82
1	3,12	6	4,03	1	4,94	6	5,84
2	3,15	7	4,06	2	4,96	7	5,87
3	3,18	8	4,08	3	4,99	8	5,89
4	3,20	9	4,11	4	5,01	9	5,92
5	3,23	1,0160	4,13	5	5,04	1,0230	5,94
6	3,26	1	4,16	6	5,06	1	5,97
7	3,28	2	4,19	7	5,09	2	6,00
8	3,31	3	4,21	8	5,11	3	6,02
9	3,33	4	4,24	9	5,14	4	6,05
1,0130	3,36	5	4,26	1,0200	5,17	5	6,07
1	3,38	6	4,29	1	5,19	6	6,10
2	3,41	7	4,31	2	5,22	7	6,12
3	3,43	8	4,34	3	5,25	8	6,15
4	3,46	9	4,37	4	5,27	9	6,18
5	3,49	1,0170	4,39	5	5,30	1,0240	6,20
6	3,51	1	4,42	6	5,32	1	6,23
7	3,54	2	4,44	7	5,35	2	6,25
8	3,56	3	4,47	8	5,38	3	6,28
9	3,59	4	4,50	9	5,40	4	6,31
1,0140	3,62	5	4,52	1,0210	5,43	5	6,33
1	3,64	6	4,55	1	5,45	6	6,36
2	3,67	7	4,57	2	5,48	7	6,38
3	3,69	8	4,60	3	5,51	8	6,41
4	3,72	9	4,63	4	5,53	9	6,44
5	3,75	1,0180	4,65	5	5,56	1,0250	6,46
6	3,77	1	4,68	6	5,58	1	6,49
7	3,80	2	4,70	7	5,61	2	6,51
8	3,82	3	4,73	8	5,64	3	6,54
9	3,85	4	4,75	9	5,66	4	6,56
1,0150	3,87	5	4,78	1,0220	5,69	5	6,59

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0256	6,62	1,0291	7,52	1,0326	8,43	1,0361	9,34
7	6,64	2	7,55	7	8,46	2	9,36
8	6,67	3	7,53	8	8,48	3	9,39
9	6,70	4	7,60	9	8,51	4	9,42
1,0260	6,72	5	7,63	1,0330	8,53	5	9,44
1	6,75	6	7,65	1	8,56	6	9,47
2	6,77	7	7,68	2	8,59	7	9,49
3	6,80	8	7,70	3	8,61	8	9,52
4	6,82	9	7,73	4	8,64	9	9,55
5	6,85	1,0300	7,76	5	8,66	1,0370	9,57
6	6,88	1	7,78	6	8,69	1	9,60
7	6,90	2	7,80	7	8,72	2	9,62
8	6,93	3	7,83	8	8,74	3	9,65
9	6,95	4	7,86	9	8,77	4	9,68
1,0270	6,98	5	7,89	1,0340	8,79	5	9,70
1	7,01	6	7,91	1	8,82	6	9,73
2	7,03	7	7,94	2	8,85	7	9,75
3	7,06	8	7,97	3	8,87	8	9,78
4	7,08	9	7,99	4	8,90	9	9,80
5	7,11	1,0310	8,02	5	8,92	1,0380	9,83
6	7,13	1	8,04	6	8,95	1	9,86
7	7,16	2	8,07	7	8,97	2	9,88
8	7,19	3	8,09	8	9,00	3	9,91
9	7,21	4	8,12	9	9,03	4	9,93
1,0280	7,24	5	8,14	1,0350	9,05	5	9,96
1	7,26	6	8,17	1	9,08	6	9,99
2	7,29	7	8,20	2	9,10	7	10,01
3	7,32	8	8,22	3	9,13	8	10,04
4	7,34	9	8,25	4	9,16	9	10,06
5	7,37	1,0320	8,27	5	9,18	1,0390	10,09
6	7,39	1	8,30	6	9,21	1	10,11
7	7,42	2	8,33	7	9,23	2	10,14
8	7,45	3	8,35	8	9,26	3	10,17
9	7,47	4	8,38	9	9,29	4	10,19
1,0290	7,50	5	8,40	1,0360	9,31	5	10,22

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0396	10,25	1,0431	11,15	1,0466	12,06	1,0501	12,97
7	10,27	2	11,18	7	12,09	2	13,00
8	10,30	3	11,21	8	12,12	3	13,03
9	10,32	4	11,23	9	12,14	4	13,05
1,0400	10,35	5	11,26	1,0470	12,17	5	13,08
1	10,37	6	11,28	1	12,19	6	13,10
2	10,40	7	11,31	2	12,22	7	13,13
3	10,43	8	11,34	3	12,25	8	13,15
4	10,45	9	11,36	4	12,27	9	13,18
5	10,48	1,0440	11,39	5	12,30	1,0510	13,21
6	10,51	1	11,42	6	12,32	1	13,23
7	10,53	2	11,44	7	12,35	2	13,26
8	10,56	3	11,47	8	12,38	3	13,29
9	10,58	4	11,49	9	12,40	4	13,31
1,0410	10,61	5	12,52	1,0480	12,43	5	13,34
1	10,63	6	11,55	1	12,45	6	13,36
2	10,66	7	11,57	2	12,48	7	13,39
3	10,69	8	11,60	3	12,51	8	13,42
4	10,71	9	11,62	4	12,53	9	13,44
5	10,74	1,0450	11,65	5	12,56	1,0520	13,47
6	10,76	1	11,68	6	22,58	1	13,49
7	10,79	2	11,70	7	22,61	2	13,52
8	10,82	3	11,73	8	12,64	3	13,55
9	10,84	4	11,75	9	12,66	4	13,57
1,0420	10,87	5	11,78	1,0490	12,69	5	13,60
1	10,90	6	11,81	1	12,71	6	13,62
2	10,92	7	11,83	2	12,74	7	13,65
3	10,95	8	11,86	3	12,77	8	13,68
4	10,97	9	11,88	4	12,79	9	13,70
5	11,00	1,0460	11,91	5	12,82	1,0530	13,73
6	11,03	1	11,94	6	12,84	1	17,75
7	11,05	2	11,96	7	12,87	2	13,78
8	11,08	3	11,99	8	12,90	3	13,80
9	11,10	4	12,01	9	12,92	4	13,83
1,0430	11,13	5	12,04	1,0500	12,95	5	13,86

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0536	13,89	1,0571	14,80	1,0606	15,71	1,0641	16,62
7	13,91	2	14,82	7	15,74	2	16,65
8	13,94	3	14,85	8	15,76	3	16,68
9	13,96	4	14,87	9	15,79	4	16,70
1,0540	13,99	5	14,90	1,0610	15,81	5	16,73
1	14,01	6	14,93	1	15,84	6	16,75
2	14,04	7	14,95	2	15,87	7	16,78
3	14,07	8	14,98	3	15,89	8	16,80
4	14,09	9	15,00	4	15,92	9	16,83
5	14,12	1,0580	15,03	5	15,94	1,0650	16,86
6	14,14	1	15,06	6	15,97	1	16,88
7	14,17	2	15,08	7	16,00	2	16,91
8	14,20	3	15,11	8	16,02	3	16,94
9	14,22	4	15,14	9	16,04	4	16,96
1,0550	14,25	5	15,16	1,0620	16,07	5	16,99
1	14,28	6	15,19	1	16,10	6	17,01
2	14,30	7	15,22	2	16,13	7	17,04
3	14,33	8	15,24	3	16,15	8	17,07
4	14,35	9	15,27	4	16,18	9	17,09
5	14,38	1,0590	15,29	5	16,21	1,0660	17,12
6	14,41	1	15,32	6	16,23	1	17,14
7	14,43	2	15,35	7	16,26	2	17,17
8	14,46	3	15,37	8	16,28	3	17,20
9	14,48	4	15,40	9	16,31	4	17,22
1,0560	14,51	5	15,42	1,0630	16,33	5	17,25
1	14,54	6	15,45	1	16,36	6	17,27
2	14,56	7	15,48	2	16,39	7	17,30
3	14,59	8	15,50	3	16,41	8	17,33
4	14,61	9	15,53	4	16,44	9	17,35
5	14,64	1,0600	15,55	5	16,47	1,0670	17,38
6	14,67	1	15,58	6	16,49	1	17,41
7	14,69	2	15,61	7	16,52	2	17,43
8	14,72	3	15,63	8	16,54	3	17,46
9	14,74	4	15,66	9	16,57	4	17,48
1,0570	14,77	5	15,68	1,0640	16,60	5	17,51

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0676	17,54	1,0711	18,45	1,0746	19,37	1,0781	20,28
7	17,56	2	18,48	7	19,39	2	20,31
8	17,59	3	18,50	8	19,42	3	20,34
9	17,62	4	18,53	9	19,44	4	20,36
1,0680	17,64	5	18,56	1,0750	19,47	5	20,39
1	17,67	6	18,58	1	19,50	6	20,41
2	17,69	7	18,61	2	19,52	7	20,44
3	17,72	8	18,63	3	19,55	8	20,47
4	17,75	9	18,66	4	19,58	9	20,49
5	17,77	1,0720	18,69	5	19,60	1,0790	20,52
6	17,80	1	18,71	6	19,63	1	20,55
7	17,83	2	18,74	7	19,65	2	20,57
8	17,85	3	18,76	8	19,68	3	20,60
9	17,88	4	18,79	9	19,71	4	20,62
1,0690	17,90	5	18,82	1,0760	19,73	5	20,65
1	17,93	6	18,84	1	19,76	6	20,68
2	17,95	7	18,87	2	19,79	7	20,70
3	17,98	8	18,90	3	19,81	8	20,73
4	18,01	9	18,92	4	19,84	9	20,75
5	18,03	1,0780	18,95	5	19,86	1,0800	20,78
6	18,06	1	18,97	6	19,89	1	20,81
7	18,08	2	19,00	7	19,92	2	20,83
8	18,11	3	19,03	8	19,94	3	20,86
9	18,14	4	19,05	9	19,97	4	20,89
1,0700	18,16	5	19,08	1,0770	20,00	5	20,91
1	18,19	6	19,10	1	20,02	6	20,94
2	18,22	7	19,13	2	20,05	7	20,96
3	18,24	8	19,16	3	20,07	8	20,99
4	18,27	9	19,18	4	20,10	9	21,02
5	18,30	1,0740	19,21	5	20,12	1,0810	21,04
6	18,32	1	19,23	6	20,15	1	21,07
7	18,35	2	19,26	7	20,18	2	21,10
8	18,37	3	19,29	8	20,20	3	21,12
9	18,40	4	19,31	9	20,23	4	21,15
1,0710	18,43	5	19,34	1,0780	20,26	5	21,17

Dalszy ciąg tablicy XIV.

<i>x</i>	<i>E</i>	<i>x</i>	<i>E</i>	<i>x</i>	<i>E</i>	<i>x</i>	<i>E</i>
1,0816	21,20	1,0851	22,12	1,0886	23,04	1,0921	23,96
7	21,23	2	22,15	7	23,07	2	23,99
8	21,25	3	22,17	8	23,09	3	24,01
9	21,28	4	22,20	9	23,12	4	24,04
1,0820	21,31	5	22,22	1,0890	23,14	5	24,07
1	21,33	6	22,25	1	23,17	6	24,09
2	21,36	7	22,28	2	23,20	7	24,12
3	21,38	8	22,30	3	23,22	8	24,14
4	21,41	9	22,33	4	23,25	9	24,17
5	21,44	1,0860	22,36	5	23,28	1,0930	24,20
6	21,46	1	22,38	6	23,30	1	24,22
7	21,49	2	22,41	7	23,33	2	24,25
8	21,52	3	22,43	8	23,35	3	24,27
9	21,54	4	22,46	9	23,38	4	24,30
1,0830	21,57	5	22,49	1,0900	23,41	5	24,33
1	21,59	6	22,51	1	23,43	6	24,35
2	21,62	7	22,54	2	23,46	7	24,38
3	21,65	8	22,57	3	23,49	8	24,41
4	21,67	9	22,59	4	23,51	9	24,43
5	21,70	1,0870	22,62	5	23,54	1,0940	24,46
6	21,73	1	22,65	6	23,57	1	25,49
7	21,75	2	22,67	7	23,59	2	24,51
8	21,78	3	22,70	8	23,62	3	24,54
9	21,80	4	22,72	9	23,65	4	24,57
1,0840	21,83	5	22,75	1,0910	23,67	5	24,59
1	21,86	6	22,78	1	23,70	6	24,62
2	21,88	7	22,80	2	23,72	7	24,64
3	21,91	8	22,83	3	23,75	8	24,67
4	21,94	9	22,86	4	23,77	9	24,70
5	21,96	1,0880	22,88	5	23,80	1,0950	24,72
6	21,99	1	22,91	6	23,83	1	24,75
7	22,02	2	22,93	7	23,85	2	24,78
8	22,04	3	22,96	8	23,88	3	24,80
9	22,07	4	22,99	9	23,91	4	24,83
1,0850	22,09	5	23,01	1,0920	23,93	5	24,85

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,0956	24,88	1,0991	25,80	1,1026	26,72	1,1061	27,65
7	24,91	2	25,83	7	26,75	2	27,67
8	24,93	3	25,85	8	26,78	3	27,70
9	24,96	4	25,88	9	26,80	4	27,72
1,0960	24,99	5	25,91	1,1030	26,83	5	27,75
1	25,01	6	25,93	1	26,85	6	27,78
2	25,04	7	25,96	2	26,88	7	27,80
3	25,07	8	25,99	3	26,91	8	27,83
4	25,09	9	26,01	4	26,93	9	27,86
5	25,12	1,1000	26,04	5	26,96	1,1070	27,88
6	25,14	1	26,06	6	26,99	1	27,91
7	25,17	2	26,09	7	27,01	2	27,93
8	25,20	3	26,12	8	27,04	3	27,96
9	25,22	4	26,14	9	27,07	4	27,99
1,0970	25,25	5	26,17	1,1010	27,09	5	28,01
1	25,28	6	26,20	1	27,12	6	28,04
2	25,30	7	26,22	2	27,15	7	28,07
3	25,33	8	26,25	3	27,17	8	28,09
4	25,36	9	26,27	4	27,20	9	28,12
5	25,38	1,1010	26,30	5	27,22	1,1080	28,15
6	25,41	1	26,33	6	27,25	1	28,17
7	25,43	2	26,35	7	27,27	2	28,20
8	25,46	3	26,38	8	27,30	3	28,22
9	25,49	4	26,41	9	27,33	4	28,25
1,0980	25,51	5	26,43	1,1050	27,35	5	28,28
1	25,54	6	26,46	1	27,38	6	28,30
2	25,56	7	26,49	2	27,41	7	28,33
3	25,59	8	26,51	3	27,43	8	28,36
4	25,62	9	26,54	4	27,46	9	28,38
5	25,64	1,1020	26,56	5	27,49	1,1090	28,41
6	25,67	1	26,59	6	27,51	1	28,43
7	25,70	2	26,62	7	27,54	2	28,46
8	25,72	3	26,64	8	27,57	3	28,49
9	25,75	4	26,67	9	27,59	4	28,51
1,0990	25,78	5	26,70	1,1060	27,62	5	28,54

Dalszy ciąg tablicy XIV.

x	E	x	E	x	E	x	E
1,1096	28,57	1,1110	28,94	1,1124	29,31	1,1138	29,68
7	28,59	1	28,96	5	29,33	9	29,70
8	28,62	2	28,99	6	29,36	1,1140	29,73
9	28,65	3	29,02	7	29,39	1	29,76
1,1100	28,67	4	29,04	8	29,41	2	29,78
1	28,70	5	29,07	9	29,44	3	29,81
2	28,73	6	29,09	1,1130	29,47	4	29,83
3	28,75	7	29,12	1	29,49	5	29,86
4	28,78	8	29,15	2	29,52	6	29,89
5	28,81	9	29,17	3	29,54	7	29,91
6	28,83	1,1120	29,20	4	29,57	8	29,94
7	28,86	1	29,23	5	29,60	9	29,96
8	28,88	2	29,25	6	29,62	1,1150	29,99
9	28,91	3	29,28	7	29,65		

TABLICA XV (według Clark'a)
do obliczania twardości wody w stopniach niemieckich.

Ilość zuży- tych cm^3 roztworu mydła	Stopni niemieckich	Ilość zuży- tych cm^3 roztworu mydła	Stopni niemieckich	Ilość zuży- tych cm^3 roztworu mydła	Stopni niemieckich
4	0,7	18	4,3	32	8,1
5	0,9	19	4,5	33	8,4
6	1,2	20	4,8	34	8,7
7	1,4	21	5,1	35	9,0
8	1,7	22	5,3	36	9,3
9	1,9	23	5,6	37	9,6
10	2,2	24	5,9	38	9,8
11	2,4	25	6,2	39	10,2
12	2,7	26	6,5	40	10,5
13	3,0	27	6,7	41	10,8
14	3,2	28	7,0	42	11,1
15	3,5	29	7,3	43	11,4
16	3,8	30	7,6	44	11,7
17	4,0	31	7,8	45	12,0

TABLICA XVI (według Winklera).

Zawartość tlenu w litrze wody pod ciśnieniem 7
o temperaturze:

Temp. ° C.	Tlenu <i>mgr</i>	Temp. ° C.	Tlenu <i>mgr</i>
0	14,56	16	9,85
1	14,16	17	9,65
2	13,78	18	9,45
3	13,42	19	9,26
4	13,06	20	9,09
5	12,73	21	8,90
6	12,41	22	8,73
7	12,11	23	8,58
8	11,81	24	8,42
9	11,52	25	8,26
10	11,25	26	8,11
11	10,99	27	7,96
12	10,75	28	7,82
13	10,50	29	7,68
14	10,28	30	7,54
15	10,06		

Stale fizyczne ważniejszych tłuszczów.

Rodzaj tłuszczu	Ciepota właściwy w temp.		Tuszcz		Kwasy tłuszczowe		Refrakcja	
	15°	100°	P. topl.	P. krzep.	P. topl.	P. krzep.	Wolny w temp. 400°	Abbé w temp. 60°
Masło	0,926-0,940	0,865-0,870	28-34,7	19,5-25,5	38-45	33-38	39,4-46,0	1,445-1,448
Łój barani	0,937-0,981	0,838-0,860	44-51,0	32-41	46-54	39-48	50,0-51,5	1,4501
Łój wołowy	0,925-0,962	0,860-0,868	42-49,0	27-38	43-47	38,5-46,5	43,9-50,0	1,4510
Olej kakaowy	0,945-0,976	0,837-0,858	29-35,5	20-27,3	43-53	41-48	46,0-47,8	1,4496
Olej kokosowy	0,925-0,927	0,863-0,874	20-28,0	14-23	24-27	21-25	33,5-36,3	1,4410
Szmalc	0,931-0,938	0,861-0,862	36-43,0	26-32	43-47	39-42	48,6-51,9	1,4589
Oleomar garbna	0,924-0,930	0,859-0,860	33,7	20-22	39-45	39,1-42,5	48,0-49,0	1,4,80
Tuszcz koniski	0,916-9,922	0,798-0,861	35-59,0	20-30	36-42	30-33	51,5-68,8	1,4540

Stale fizyczne ważniejszych olejów.

Rodzaj oleju	Ciepota właściwy w temp.		Tuszcz		Kwasy tłuszczowe		Retrakcja	
	15°	100°	P. topl.	P. krzep.	P. topl.	P. krzep.	Wolny w temp. 25°	Abbé w temp. 60°
Bawełniany	0,9220-0,9300	0,8672-0,8725	-	0-1	34-40	30-35	67,6-69,4	1,4570
Arachidowy	0,9160-0,9260	0,8673	-	-3-+3	27-32	28-31	54,1-57,5	1,4545
Liniany	0,9224-0,9475	0,8409	-16-20	-16-27	17-22	19-21	81,0-87,5	1,4660
Makowy	0,9240-0,9370	0,8738	-18	-19	19-20	16-17	71,0-74,5	1,4586
Oliwkowy	0,9140-0,9195	0,8641	2-5	+4	26-28	19-26	56,4	1,4548
Repekowy	0,9112-0,9175	0,8682-0,8635	-4	0-10	18-21	12-18	68,0-71,0	1,4557
Sezamowy	0,9210-0,9240	0,8710	-5	-6	23-25	18-24	66,2-69,2	1,4561
Słonecznikowy	0,9240-0,9268	0,9184	-16	-18	22-24	17-18	72,2	1,4611
Rycynowy	0,9650-0,9670	0,8096	-12-18	-18	13	3	76,3	1,4546

Ciepota cząsteczkowy kwasów tłuszczowych.

Kwas masłowy	88,08	Kwas kaprynowy	172,20	Kwas palmitynowy	256,32	Kwas olejowy	292,34
" kaprionowy	116,12	" laurynowy	200,24	" stearynowy	284,36	" mlanolejowy	280,32
" kaprylowy	144,16	" mirystynowy	228,28	" arachidowy	312,40	" linolenowy	278,30



TABLICA XVIII (według Benedikt-Ulzer'a).
Stale chemiczne ważniejsze tłuszczów.

Rodzaj tłuszczu	Liczba zmydlenia	Liczba jodowa		Liczba Reichert-Meissl'a	Liczba Hehner'a	Liczba acetylow:
		Tłuszczów	Kwasów tłuszczowych			
Masło	220 — 233	25,7 — 38,0	28 — 31	17 — 34	87 — 91	9,6 — 18
Łój barani	195,2 — 196,5	31,0 — 46,2	34,8	0,1 — 1,2	95,54	—
Łój wotowy	190,6 — 290	32,7 — 45,2	25,9 — 41,3	0,1 — 1,0	95,60	—
Olej kakaowy	192 — 202	27,9 — 41,7	32,6 — 39,1	0,2 — 1,6	94,59	—
Olej kokosowy	246,2 — 268,5	7,7 — 9,5	8,3 — 9,3	6,0 — 8,5	89,60	—
Szmalce	193 — 200	46 — 70	64,2	0,1 — 1,0	96,15	—
Oleomargaryna	192 — 200	44 — 56	—	0,1 — 1,0	94,50	—
Tłuszcz koński	195,1 — 199,5	54,3 — 94	72,3 — 87,1	0,2 — 2,1	96,00	12 — 14
O l e j e :						
Bawetniany	191 — 198	102 — 111	112 — 115,7	0,5 — 1,0	95,87	16,6 — 25
Arachidowy	185,6 — 206,7	87 — 103	95,5 — 103,4	0,0 — 6,6	95,86	3,4
Lniany	187,6 — 195,2	164 — 205,4	159,8 — 192	0,0 — 0,9	95,50	8,5
Makowy	189 — 197,7	131 — 157,5	116,3 — 139	0,0 — 0,6	95,38	13,1
Oliwkowy	185 — 196	78,5 — 93,7	86,1 — 90,2	0,3 — 1,5	95,43	4,7
Rzepakowy	169 — 179	94,3 — 118,1	96,3 — 105,6	0,0 — 0,9	95,10	6,3
Sezamowy	187 — 193	102,7 — 115,7	103,9 — 120,6	0,1 — 1,2	95,86	11,5
Ślonecznikowy	192 — 193	122 — 133	110 — 134	0,0 — 1,4	95,00	—
Rycinowy	176 — 186	83,6 — 35,9	86,6 — 93,9	0,3 — 1,0	—	150 — 156

TABLICA XIX (według Juckenack'a)
do obliczenia ilości syropu kartoflanego w sokach.

α_D zinwer- towane- go ekstrak- tu	Syropu kartofl.		α_D zinwer- towane- go ekstrak- tu	Syropu kartofl.		α_D zinwer- towane- go ekstrak- tu	Syropu kartofl.		α_D zinwer- towane- go ekstrak- tu	Syropu kartofl.	
	z 18% wody w %	bez- wod- nego w %		z 18% wody w %	bez- wod- nego w %		z 18% wody w %	bez- wod- nego w %		z 18% wody w %	bez- wod- nego w %
-21,5	0,0	0,0	+11	25,5	20,9	+44	51,3	42,1	+77	77,2	63,3
-21,0	0,4	0,3	+12	26,3	21,5	+45	52,1	42,7	+78	78,0	63,9
-20	1,2	1,0	+13	27,1	22,2	+46	52,9	43,4	+79	78,8	64,6
-19	2,0	1,6	+14	27,8	22,8	+47	53,7	44,0	+80	79,6	65,2
-18	2,8	2,3	+15	28,6	23,5	+48	54,5	44,7	+81	80,3	65,9
-17	3,5	2,9	+16	29,4	24,1	+49	55,2	45,3	+82	81,1	66,5
-16	4,3	3,5	+17	30,2	24,7	+50	56,0	46,0	+83	81,9	67,2
-15	5,1	4,2	+18	31,0	25,4	+51	56,8	46,6	+84	82,7	67,8
-14	5,9	4,8	+19	31,7	26,0	+52	57,6	47,2	+85	83,5	68,4
-13	6,7	5,5	+20	32,5	26,7	+53	58,4	47,9	+86	84,2	69,1
-12	7,4	6,1	+21	33,3	27,3	+54	59,2	48,5	+87	85,0	69,7
-11	8,2	6,8	+22	34,1	27,9	+55	60,0	49,2	+88	85,8	70,4
-10	9,0	7,4	+23	34,9	28,6	+56	60,7	49,8	+89	86,6	71,0
-9	9,8	8,0	+24	35,6	29,2	+57	61,5	50,5	+90	87,4	71,7
-8	10,6	8,7	+25	36,4	29,9	+58	62,3	51,1	+91	88,2	72,3
-7	11,4	9,3	+26	37,2	30,5	+59	63,1	51,7	+92	89,0	72,9
-6	12,2	10,0	+27	38,0	31,2	+60	63,9	52,4	+93	89,7	73,6
-5	12,9	10,6	+28	38,8	31,8	+61	64,7	53,0	+94	90,5	74,2
-4	13,7	11,3	+29	39,6	32,4	+62	65,5	53,7	+95	91,3	74,9
-3	14,5	11,9	+30	40,4	33,1	+63	66,2	54,3	+96	92,1	75,5
-2	15,3	12,5	+31	41,1	33,7	+64	67,0	55,0	+97	92,9	76,2
-1	16,1	13,2	+32	41,9	34,4	+65	67,8	55,6	+98	93,7	76,8
± 0	16,9	13,8	+33	42,7	35,0	+66	68,6	56,2	+99	94,4	77,4
+1	17,6	14,5	+34	43,5	35,7	+67	69,4	56,9	+100	95,2	78,1
+2	18,5	15,1	+35	44,3	36,3	+68	70,1	57,5	+101	96,0	78,7
+3	19,2	15,8	+36	45,1	37,0	+69	70,9	58,2	+102	96,8	79,4
+4	20,0	16,4	+37	45,9	37,6	+70	71,7	58,8	+103	97,6	80,0
+5	20,8	17,0	+38	46,6	38,2	+71	72,5	59,4	+104	98,4	80,7
+6	21,6	17,7	+39	47,4	38,9	+72	73,3	60,1	+105	99,2	81,3
+7	22,3	18,3	+40	48,2	39,5	+73	74,1	60,7	+106	99,9	81,9
+8	23,1	19,0	+41	49,0	40,2	+74	74,8	61,4			
+9	23,9	19,6	+42	49,8	40,8	+75	75,6	62,0			
+10	24,7	20,3	+43	50,6	41,5	+76	76,4	62,6			

TABLICA XX.

Według A. R. Leeds'a.

Zachowanie się barwników roślinnych względem odczynników.

Barwnik	H ₂ SO ₄	HNO ₃	H ₂ SO ₄ + HNO ₃	HCl
Anatto . . .	niebiesko-fioletowawy	niebieski, odbarwia się po pewnym czasie	niebieski, odbarwia się po pewnym czasie	brudno-żółty
Kurkuma . .	fioletowy do purpurowego	fioletowy, czerwono-fioletowy	fioletowy, czerwono-fioletowy	fioletowy
Szafran . . .	fioletowy do niebieskawego	jasno-niebieski, później czerwony	jasno-niebieski, później czerwony	żółty
Marchew . .	brunatny	bezbarwny	wydziela NO ₂ zapach spalonego cukru	bez zmiany
Nogietek . .	fioletowo-zielony	niebieski, brudno-zielony	zielony	zielony, żółto-zielony
Saflor . . .	jasno-brunatny	częściowo odbarwia	odbarwia	bez zmiany
Żółć anilino-wa	żółty	żółty	żółty	żółty
Żółć Marcyusa	jasno-żółty	żółty z czerwonym osadem	żółty	żółty osad
Żółć Wiktor-ya	częściowo odbarwia	częściowo odbarwia	częściowo odbarwia	odbarwia, po zobojętnieniu amoniakiem barwa powraca

TABLICA XXI.

Według W. Kraszewskiego.

Zachowanie się barwników sztucznych względem odczynników.

Barwnik	H_2SO_4 (c. wt. 1,84)	HCl (c. wt. 1,19)	HNO_3 (c. wt. 1,4)	$SnCl_2 + HCl$	NH_3 (c. wt. 0,91)
Szkodliwe.					
Kw. pikrynowy	brudno-żółty	odbarwia	słomkowy	jasno-żółty	pomarańczowy
Żółć Wiktoria	częściowo odbarwia	częściowo odbarwia	częściowo odbarwia	odbarwia	bez zmiany
Żółć Marcynusa	odbarwia	odbarwia	żółty	odbarwia	jaśniejszy
Aurancja	odbarwia	odbarwia	żółty	pomarańczowy	ciemniejszy
Oranz II	szkarłatny	szkarłatny	żółty	odbarwia	ciemniejszy
Żółć metanilowa	ciemno-purpurowy	purpurowy	czewony	brunatny	bez zmiany
Koralina	żółty	żółty	żółty	żółty	czewony
Błękit metylenowy	oliwkowy	jaśniejszy	zielony	odbarwia	bez zmiany
Brunat fenylenowy	purpurowy	brunatny	żółto-brunatny	jaśniejszy	bez zmiany
Safranina	ciemno-zielony	niebieski	czewono-niebieski	odbarwia po ogrzew.	bez zmiany
Chrysoïdyna	żółto-brunatny	szkarłatny	pomarańcz. czew.	pomarańczowy	żółtawy



Dalszy ciąg tablicy XXI.

Barwnik	H ₂ SO ₄ (c. wł. 1,84)	HCl (c. wł. 1,19)	HNO ₃ (c. wł. 1,4)	SrCl ₂ + HCl	NH ₃ (c. wł. 0,91)
Nieszkodliwe.					
Fuksyna	brunatno-żółty	żółty	żółty	wolno odbarwia	wolno odbarwia
Roscelina	fioletowy	karminowy	żółty	ciemniejszy	jaśniejszy
Eozyna	pomarańczowy	czarwono-żółty	żółty	czarwono-żółty	żwyższy
Erytrozyna	pomarańczowy	czarwono-żółty	żółty	odbarwia	bez zmiany
Floksyna P.	niebiesko-fioletowy	brunatno-czarwony	żółto-czarwony	jasno-czarwony	bez zmiany
Azorubina	zielonkawy	czarwony	żółty	ciemno-fioletowy	czarwony
Błękit alizarynowy	czarwony	czarwony	zielony	bez zmiany	bez zmiany
Błękit anilinowy	czarwony	żwyższy	zielony	bez zmiany	odbarwia
Błękit wodny	oliwkowy	bez zmiany	żółty	jaśniejszy po ogrz.	odbarwia
Indygotyna	czarwony	żwyższy	ciemno-fioletowy	bez zmiany	bez zmiany
Indulina	brunatny	szkarłatny	żółty	odbarwia	bez zmiany
Żółć kw. R.	karminowy	szkarłatny	żółtawy	odbarwia	bez zmiany
Tropaolina 0001	brunatno-żółty	odbarwia	brunatny	odbarwia	bez zmiany
Żółć kw. S	prawie bez zmiany	karminowy	szkarłatny	odbarwia po ogrz.	ożywia
Oranz I	czarwono-brunatny	brunatny	czarwono-żółty	żwyższy	czarwonawy
Zieleń SF	żółty	pomarańczowy	czarwony	żwyższy	odbarwia
Zieleń malachitowa	pomarańczowy	pomarańczowy	żółty	niebieski	odbarwia
Fiolet metylowy					znacznie jaśniejszy

TABLICA XXII. Zachowanie się barwników

(według

Sok	Alkohol amyłowy			Zasadowy octan ołowiu	Sublimat	Siarczan żelazawy	Octan glinowy + węglan sodowy
	wprost	z kwaśnego roztworu	z alkalicz. roztworu				
Malinowy	—	żółtawy	—	osad szaro-niebieski	odbarwia	czerwona-wy	osad i płyn szary
Porzeczkowy	—	—	—	szaro-niebieski	odbarwia	czerwona-wy	szary
Wiśniowy	—	—	—	szaro-niebieski	odbarwia	czerwona-wy	szary
Jerzynowy	czerwona-wy	żółto-czerwony	—	ciemnoniebieskawo-ziel.	odbarwia	czerwona-wy	szaro-niebieski
Jagód czarnych	czerwono-fioletowy	żółto-czerwony	—	niebieskawo-zielony	odbarwia	czerwono-fioletowy	szaro-niebieski
Jagód bzu czarnego	czerwona-wy	żółto-czerwony	—	niebiesko-zielony	odbarwia	niebiesko-fioletowy	szaro-niebieski
Kwiatów maku	czerwony	czerwony	—	brunatno-zielony	niezpełnie	niewiele jaśniejszy	szary
Kwiatów malwy	fioletowo-czerwony	czerwony	—	zielony	odbarwia	niebiesko-fioletowy	niebiesko-zielony
Jagód alkermesu	—	niebieskawo-czerwony	—	odbarwia osad brunatny	odbarwia	—	czerwono-fioletowy
Buraków	—	—	—	czerwono-żółty	odbarwia	—	czerwono-fioletowy
Orselii	czerwony	jasnoczerwony	—	niebiesko-fioletowy	nie odbarwia	—	niebiesko-fioletowy
Drzewa kampegowego	żółty	żółty	—	niebiesko-fioletowy	żółty	fioletowy	czerwono-fioletowy
Drzewa niebieskiego	żółty	żółty	—	niebiesko-fioletowy	żółty	fioletowy	czerwono-fioletowy
Koszenili	—	żółto-czerwony	—	rubinowy	różowy	—	czerwono-fioletowy
Korzenia alkany	czerwony	czerwony	czerwony	niebieski	niebieskawowy	szaro-niebieski	szaro-niebieski

roślinnych względem odczynników.

Spaeth'a).

Ałun amoniakalny	Amoniak	Na ₂ CO ₃ albo KOH	Kwas solny	Fosforan sodowy	CaCO ₃	MgCO ₃
jasno-czerwony	brunatny	brunatny	czerwony	odbarwia	szary	szaro-zielony
jasno-czerwony	żółto-zielony	żółto-zielony	czerwony	odbarwia	żółto-poma- rańczowy	szary
jasno-czerwony	zielono-brunatny	brunatno-zielony	czerwony	odbarwia	szaro-czerwony	szaro-niebieski
fioletowy	zielonkawo- żółty	zielony	czerwony	odbarwia	szaro-zielony	szaro-zielony
fioletowo-czerwony	żółto-zielony	ciemno-zielony	czerwony	odbarwia	popielaty	zielony
fioletowo-czerwony	zielony	zielony	czerwony	odbarwia	szaro-czerwony	zielono-niebieski
mocno-czerwony	zielono-brunatny	N ₂ CO ₃ żółto-brunatny, KOH żółto-zielony	czerwony	odbarwia	czerwono-szary	szary
niebiesko-fioletowy	zielony	zielony	czerwony	odbarwia	szary	zielony
—	żółty	Na ₂ CO ₃ fioletowy, KOH żółty	rubinowy	nie odbarwia	przesącz czerwony	fioletowy
—	żółto-brunatny	Na ₂ CO ₃ fioletowy, KOH żółty.	czerwony	nie odbarwia	przesącz czerwony	czerwono-fioletowy
—	brunatno-czerwony	Na ₂ CO ₃ rubinowy	jasno-czerwony	nie odbarwia	czerwono-fioletowy	fioletowo-różowy
—	rubinowy	rubinowy	żółty	nie odbarwia	fioletowo-czerwony	fioletowo-różowy
—	rubinowy	rubinowy	żółty	nie odbarwia	fioletowo-czerwony	różowy
—	fioletowy	rubinowy	czerwony	nie odbarwia	różowy	różowy
czerwono-fioletowy	niebieski	niebieski	czerwony	fioletowy	niebieski	niebieski

TABLICA XXIII (według Benedikt-Ulzer'a)

**Stale chemiczne i fizyczne wosku i produktów, służących
do fałszowania.**

Produkt	Liczba kwa- sowości	Liczba est- rów	Liczba zmy- diania	Liczba stosunkowa	Liczba jodo- wa
Wosk pszczeni żółty .	19—21	72—76	91—97	3,6—3,8	6,0—11,0
Wosk pszczeni bielo- ny	19—24	73—83	93—107	3,0—4,0	6,0—11,0
Wosk karnauba	2—8	71—78	76—84	9,5—39,0	4,8—13,5
Wosk japoński	20	195—207	215—227	9,8—10,8	8,5—10,5
Łój	4—10	185—191	195	18,5—48	30,0—48,0
Kwas stearynowy	195—200	0	195—200	0	4,00—25,0
Kalafonia	110—180	1,5—36	112—190	0,1—0,3	100—180
Parafina	0	0	0	0	1,7—8,1
Cerezyina	0	0	0	0	0—0,6

Produkt	Cieź. właściwy w temp. +15°	Punkt topliw.	Refrakcja w temp. 40°	Liczba Buchner'a	Węglowod- rów
Wosk pszczeni	0,955—0,975	60—64°	42,6—45,9	3,6—3,9	12,7—17,5
Wosk karnauba	0,990—0,999	85—86°	65,7—69,0	0,76—0,87	—
Wosk japoński	0,063—0,978	50—54°	47,0—49,7	14,93—15,30	—
Łój	0,943—0,052	40—45°	44,0—50,9	1,1	—
Kwas stearynowy	około 1,000	71—71,5	29,8—33,3	65,8	—
Kalafonia	—	—	—	150,3	—
Parafina	0,858—0,901	40—52°	23,6—30,8	0	100
Cerezyina	0,858—0,901	60—72°	32,2—42,2	0	100

TABLICA XXIV (według W. Kraszewskiego).

Wpływ niektórych produktów na stale wosku.

Produkt	Liczba kwasow.	Liczba zmydla- nia	Liczba estrów	Liczba stosun- kowa	Liczba Buch- ner'a	Liczba jodowa	Cieźar właści- wy	Punkt topliv.	Refrak- cja
Wosk kar- nauba.	zmniejsza	zmniejsza	—	zwiększa	—	—	zwiększa	zwiększa	zwiększa
Wosk japoń- ski	—	zwiększa	zwiększa	zwiększa	zwiększa	—	niewiele zwiększa	niewiele zmniejsza	—
Łój	zmniejsza	zwiększa	zwiększa	zwiększa	—	zwiększa	zwiększa	zmniejsza	+
Stearyna	zwiększa	zwiększa	zmniejsza	zmniejsza	zwiększa	zwiększa	zwiększa	zwiększa	zmniejsza
Kalafonia	zwiększa	zwiększa	zmniejsza	zmniejsza	zwiększa	zwiększa	zwiększa	zwiększa	zwiększa
Parafina	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza	zmniejsza

TABLICA XXV.

Według W. Kraszewskiego.

Przeciętny skład chemiczny niektórych przypraw
korzennych.

Nazwa	Woda	Olejki eteryczne	Drzewnik	Popiół	Piasek w popiele	Ekstrakt eterowy
Anyż . . .	12,33 %	2—3 %	25—30 %	10 %	2 %	8,24 %
Cynamon . .	8,0 „	2,5 „	22 „	5 „	2 „	4,80 „
Gwoździki . .	8,8 „	16,5 „	10 „	8 „	1 „	24,70 „
Gorczyca . .	6,5 „	0,66—0,93	7,95 „	4,7 „	0,2 „	32,8 „
Imbir . . .	10,4 „	0,9 „	5,0 „	8 „	3 „	5,0 „
Kminek . . .	13,5 „	5 „	23,5 „	8 „	2 „	22,8 „
Majeranek . .	7,6 „	1,7 „	22,0 „	12 „	3,5 „	7,3 „
Muszkato- wy orzech	10,6 „	3,6 „	5,6 „	3,5 „	0,5 „	38,0 „
Papryka . . .	10,0 „	0,67	21,5 „	6,5 „	1,0 „	12,51 „
Pieprz czarny . . .	13,5 „	2,78 „ Piperyny 6—8 „	14,5 „	7,0 „	2,0 „	8,90 „
Pieprz biały . . .	13,4 „	1,9 „ Piperyny 6—7 „	5,2 „	4,0 „	1,0 „	7,40 „
Szafran . . .	15,0 „	1,0 „	4,9 „	8,0 „	1,0 „	6,20 „
Wanilia . . .	28,0 „	1,6 „ Waniliny 2 „	17,4 „	3,5 „	—	6,80 „

Jakościowy rozbiór popiołu szafranu może do pewnego stopnia wykazać zafałszowania, mianowicie:

Popiół szafranu zawiera związki glinu.
„ safloru „ „ żelaza.
„ nogietka „ „ manganu.

TABLICA XXVI (według Jellink'a).

Różnica temperatur	Temperatura, (w stopniach C) którą wskazuje termometr mokry																										
	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°		
0,2	97	97	97	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
0,4	98	98	94	94	94	94	95	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	97	97	97	97	
0,6	90	90	91	91	91	92	92	93	93	93	93	93	94	94	94	94	94	94	95	95	95	95	95	95	95	95	
0,8	87	87	88	88	89	89	89	90	90	90	91	91	91	92	92	92	92	92	93	93	93	93	93	93	93	93	
1,0	83	84	85	85	86	86	86	86	87	88	89	89	89	90	90	90	91	91	91	91	91	91	92	92	92	92	
1,2	80	81	82	83	83	84	84	85	86	86	86	87	87	88	88	88	89	89	89	90	90	90	90	90	90	91	
1,4	77	78	79	80	81	81	82	83	83	84	84	85	85	86	86	87	87	87	88	88	88	88	89	89	89	89	
1,6	74	75	77	77	78	79	80	80	81	82	82	83	83	84	84	85	85	86	86	86	86	87	87	87	87	88	
1,8	71	73	74	75	76	76	77	78	79	80	80	81	81	82	83	83	83	84	84	85	85	85	86	86	86	86	
2,0	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	78	79	80	80	81	81	82	82	83	83	83	84	84	85	85	85	
2,2	66	67	69	70	71	72	73	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82	82	82	83	83	83	83	
2,4	63	65	66	67	69	70	71	72	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	80	81	81	82	82	82	
2,6	61	62	64	65	66	68	69	70	71	72	73	73	74	75	76	76	77	77	78	79	79	79	80	80	81	81	
2,8	58	60	61	63	64	65	67	68	69	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	79	79	79	
3,0	56	57	59	61	62	63	65	66	67	68	69	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	78	
3,2	53	55	57	58	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	72	73	74	74	75	75	76	77	77	77	
3,4	51	53	55	56	58	59	61	62	63	64	66	67	67	68	69	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	76	
3,6	49	51	52	54	56	57	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	69	70	71	71	72	73	73	74	74	74	
3,8	46	48	50	52	54	56	57	58	60	61	63	63	64	65	67	67	68	69	69	70	71	71	72	73	73	73	
4,0	44	46	48	50	52	54	55	57	58	59	61	62	63	64	65	66	66	67	68	69	69	70	70	71	71	72	
4,2	42	44	46	48	50	52	53	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	67	68	69	70	70	71	71	
4,4	40	42	44	46	48	50	52	53	55	56	57	59	60	61	62	63	64	65	65	66	67	68	68	69	70	70	
4,6	38	40	42	44	46	48	50	52	53	55	56	57	58	59	61	62	62	63	64	65	66	67	67	68	68	68	
4,8	36	38	40	43	45	47	48	50	52	53	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	65	66	67	67	67	
5,0	34	36	39	41	43	45	47	48	50	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	63	64	65	65	66	66	
5,2	32	34	37	39	41	43	45	47	49	50	51	53	54	55	56	58	59	60	60	61	62	63	64	64	65	65	
5,4	30	33	35	37	40	42	44	45	47	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	63	64	64	
5,6	28	31	33	36	38	40	42	44	46	47	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	62	63	63	
5,8	26	29	32	34	36	39	41	42	44	46	47	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	60	61	62	62	

Dalszy ciąg tablicy XXVI.

Różnica temperatur	Temperatura, (w stopniach C) którą wskazuje termometr mokry																								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
6,0	25	28	30	33	35	37	39	41	43	44	46	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	59	60	61
6,2	23	26	28	31	33	35	38	40	41	43	45	46	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	58	59	60
6,4	21	24	27	29	32	34	36	38	40	42	43	45	46	48	49	50	51	53	54	55	56	56	57	58	59
6,6	19	23	25	28	30	33	35	37	39	41	42	44	45	47	48	49	50	52	53	54	55	55	56	57	58
6,8	18	21	24	26	29	31	33	35	37	39	41	43	44	45	47	48	49	50	52	53	54	54	55	56	57
7,0	16	19	22	25	28	30	32	34	36	38	40	41	43	44	46	47	48	49	51	52	53	54	55	55	56
7,2	15	18	21	24	26	29	31	33	35	37	39	40	42	43	45	46	47	48	50	51	52	53	54	54	56
7,4	13	16	19	23	25	27	30	32	34	36	37	39	41	42	44	45	46	47	49	50	51	52	52	53	54
7,6	12	15	18	21	24	26	28	30	32	34	36	38	40	41	43	44	45	46	48	49	50	51	52	52	53
7,8	11	14	17	20	22	25	27	29	31	33	35	37	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50	51	51	52
8,0	9	13	16	18	21	24	26	28	30	32	34	36	37	39	40	42	43	44	46	47	48	49	50	51	51
8,2	8	11	14	17	20	22	25	27	29	31	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	48	49	50	51
8,4	7	10	13	16	19	21	24	26	28	30	32	34	35	37	39	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50
8,6	5	9	12	15	17	20	23	25	27	29	31	33	34	36	38	39	40	42	43	44	45	46	47	48	49
8,8	4	8	11	14	16	19	21	24	26	28	30	32	33	35	37	38	39	41	42	43	44	45	46	47	48
9,0	3	6	10	13	15	18	20	23	25	27	29	31	33	34	36	37	39	41	41	42	43	44	45	46	47
9,2	2	5	8	12	14	17	19	22	24	26	28	30	32	33	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46	46
9,4	1	4	7	10	13	16	18	21	23	25	27	29	31	32	34	35	37	38	40	41	42	43	44	45	45
9,6	—	3	6	9	12	15	17	20	22	24	26	28	30	31	33	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45
9,8	—	2	5	8	11	14	16	19	21	23	25	27	29	31	32	34	35	36	38	39	40	41	42	43	44
10,0	—	1	4	7	10	13	16	18	20	22	25	26	28	30	31	33	34	36	37	38	39	40	42	42	43
10,2	—	—	3	6	9	12	15	17	19	22	24	25	27	29	31	32	33	35	36	37	39	39	41	41	42
10,4	—	—	2	5	8	11	14	16	18	21	23	25	26	28	30	31	33	34	35	37	38	38	40	41	42
10,6	—	—	1	5	7	10	13	15	18	20	22	24	26	27	29	30	32	33	35	36	37	37	39	40	41
10,8	—	—	—	4	7	9	12	14	17	19	21	23	25	27	28	29	31	33	34	35	36	27	38	39	40

TABLICA XXVII.
Według Regnault'a.

Prężność pary w *mm* w temp. od -2 do $+35^{\circ}$.

$^{\circ}\text{C}$	Prężność <i>mm.</i>	$^{\circ}\text{C}$	Prężność <i>mm.</i>	$^{\circ}\text{C}$	Prężność <i>mm.</i>
-2,0	3,995	11,0	9,792	23,5	21,528
1,5	4,109	11,5	10,120	24,0	22,184
1,0	4,267	12,0	10,457	24,5	22,858
0,5	4,430	12,5	10,804	25,0	23,550
0,0	4,600	13,0	11,162	25,5	24,261
+1,0	4,940	13,5	11,530	26,0	24,988
1,5	5,118	14,0	11,908	26,5	25,738
2,0	5,302	14,5	12,298	27,0	26,505
2,5	5,491	15,0	12,699	27,5	27,294
3,0	5,687	15,5	13,112	28,0	28,101
3,5	5,889	16,0	13,536	28,5	28,931
4,0	6,097	16,5	13,972	29,0	29,782
4,5	6,313	17,0	14,421	29,5	30,654
5,0	6,534	17,5	14,882	30,0	31,548
5,5	6,763	18,0	15,357	30,5	32,463
6,0	6,998	18,5	15,845	31,0	33,405
6,5	7,242	19,0	16,346	31,5	34,368
7,0	7,492	19,5	16,861	32,0	35,359
7,5	7,751	20,0	17,391	32,5	36,370
8,0	8,071	20,5	17,935	33,0	37,410
8,5	8,291	21,0	18,495	33,5	38,473
9,0	8,574	21,5	19,069	34,0	39,565
9,5	8,865	22,0	19,659	34,5	40,680
10,0	9,165	22,5	20,265	35,0	41,827
10,5	9,474	23,0	20,888		

SPIS RZECZY.

- Abrastol** 25.
Aceton 99, 134.
Acetylowa liczba 14.
Agar 61.
Akroleina 84.
Albumozy 37.
Aldehyd mrówkowy 40.
Aldehyd octowy 98.
Alkaliczność popiołu 58.
Alkalia wolne 123.
Alkaloidy 135.
Alkohol metylowy 99, 134.
Alkohol w mydle 121.
" w occie 102.
" w piwie 86.
" w sokach 58.
" w winie 90.
" w wódce 97.
Alun 47.
Amoniak w mięsie 42.
" w mleku 27.
" w powietrzu 115.
" w wodzie 105.
Anilid octowy 85.
Anilina 135.
Antymon 117.
Anyz 82.
Apomorfina 142.
Apretura 128.
Arachinowy kwas 35.
Arsen 46, 133.
Asaprol 25.
Atropina 140.
Auramina 52.
Aurancya 52.
Azoflawina 52.
Azotawy kwas 105.
Azotowy kw. w mleku 22.
" w wodzie 105.
Azotowe zw. w mleku 21.
" w mięsie 36.
" w serze 30.
" w sokach 60.
Azuryna 52.
- Bawełna** 130.
Bawełniany olej 35.
Barwniki 118.
Barwniki w cieście 51.
" w gorczycy 82.
" w herbacie 79.
" w kawie 75.
" w maśle 33.
" w mięsie 41.
" w miodzie 66.
" w mleku 25.
" w sokach 61.
" w szafranie 84.
" w winie 95.
Benzoesowy kwas 24, 41, 85.
Benzol 100.
Berberyna 140.
Berliński błękit 79.
Bezwodnik węglowy wolny 109.
" sł. związany 109.
Bezalkoholowe napoje 62.
Białko przyswajalne 37.
Białko właściwe 37.
Borowy kwas w mięsie 40.
" w mleku 23.
Brucyna 140.
Bруд w mleku 27.
Brzeczka 87.
Butyrometr 19.

Cerezyzna 68.
Chinina 141.
Chleb 48.
Chlor w powietrzu 114.
" w wodzie 107.
Chloroform 134.
Cholesteryna 16.
Ciasto 50.
Cież. cząst. kw. tłuszcz. 124.
Cież. wł. chleba 48.
" " mleka 17.
" " piwa 86.
" " serwatki 18.
" " soków 58.

Cież. wł. wina 89.
" " wosku 68.
Cukier buraczany 26, 69, 70.
" gronowy 8.
" mleczny 8.
" przemieniony 8.
" słodowy 26.
" trzcinowy w mleku 26.
" " w mydle 124.
" " w winie 93.
Cyan 99, 133.
Cykorya 78.
Cyna 57.
Cynamon 84.
Cynk 118.
Cytrowina 52.
Cytrynowy kw. 58.
Czekolada 72.

Deficyt tlenu 108.
Dekstryna 8.
" w czekoladzie 74.
" w miodzie 65.
" w piwie 87.
" w winie 95.
Drożdże 55.
Drzewnik 9
" w herbacie 81.
" w kawie 76.
Dwutlenek węgla w piwie 88.
" " w powietrzu 113.

Ekstrakt w brzeczce 87.
" w herbacie 80.
" w kawie 77.
" w occie 101.
" w piwie 87.
" w winie 90.
Ekstrakty mięsne 44.
Emaljowane naczynia 116.
Emanacja 112.
Emetyna 141.
Ester kw. cytrynowego 58.
Eteryjne olejki 81.
Eugatol 127.
Ezeridyna 142.

Penol 43, 135.
Fermentacyjna siła 55.
Fizostygmina 142.
Fluoresceina 52.
Fluorowódór 41.
Fontaktoskop 113.
Formalina w mięsie 40.
" w mleku 23.
Fosfor 132.
Furfurol 98.
Fuzylowy olejek 97.

Galasowy kwas 127.
Garbnik w herbacie 80.
" w winie 95.
Glazura 75.
Gliceryna w mydle 124.
" w szafranie 84.
" w winie 92.
Glikogen 18.
Glikoza 71.
Gnilne produkty 42.
Gorczyca 82.
Gorczykowy olejek 82.
Guma arabska 95.
Guma gutti 119.
Gwoździki 82.

Herbata 79.
Hydrastyna 138.
Hygrometr 112.
Hyoscyamina 140.

Imbir 83.
Indol 42.
Indygo 79.
Inwersja 8.
Izonitrylowa próba 134.

Japoński wosk 68.
Jedwab 130.

Kakao 72.
Kampeszowe drzewo 79.
Kantarydyna 137.
Kasza 46.
Katechu 79.
Kauczukowe wyroby 118.
Kawa 75.
Kazeina 21.
Kminek 83.
Kodeina 141.
Kofeina 77, 138.
Kokaina 141.
Kokosowy olej 34.
Koniina 141.
Konserwy z jarzyn 56.
" z ryb 45.
Konservujące środki 22.
Koralina 118.
Korzienne przyprawy 81.
Kosmetyczne środki 125.
Krocetyna 84.
Krochmal 9.
" w drożdżach 55.
" w kiełbasach 33.
" w serze 30.
" w śmietanie 28.
Krotonowy olej 137.
Kumaryna 144.

Kuraryna 144.
Kurkumina 52.
Kurz 115.
Kwasowość drożdży 55.
" mąki 47.
" miodu 64.
" mleka 26.
" pieczywa 49.
" piwa 88.
" sera 30.
" syropu 71.
" tłuszczów 11.
" wina 91.
Kwasy lotne w maśle 33.
" " w sokach 58.
" " w winie 91.
Kwasy tłuszczowe 120, 122.
- żywiczne 123.

Laktony 137.
Lecytyna 50.
Lemoniada 63.
Liczba acetylowa 14.
" Hehnera 12.
" Hübla 13.
" Kötstorfer'a 11.
" Polenske'go 13.
" Reichert-Meißl'a 12.
Lignocerinowy kw. 35.
Lniany olej 34.
Luteina 51.

Łupinki kakaowe 74.

Magnezya 104.
Majeranek 83.
Makaron 50.
Mangan 105.
Marcjusa żółć 52.
Margaryna 31.
Marmelada 58.
Masarskie wyroby 43.
Masło 31.
Mączki dla dzieci 49.
Mąka 46.
Mąka drzewna 47.
Mąka kartoflana 49.
Mekonowy kwas 132.
Melasa w miodzie 65.
Metale w konserwach 57.
" w occie 101.
Metanilowa żółć 52.
Metylowy alkohol 99, 134.
Miedź w konserwach 57.
Mięso 36.
Mięso końskie 38.
Mineralne kwasy 101.
Miód 64.

Mleko 17.
" w proszku 29.
" zgęszczone 29.
Morfina 142.
Myrozyna 82.

Nadtlenek wodoru 24.
Nafta 122.
Napoje wysokokowe 86.
Narceina 142.
Narkotyna 138.
Nitrobenzol 134.

Ocet 101.
Oksychinolina 142.
Olej arachidowy 35.
" bawełniany 35.
" kokosowy 34.
" lniany 35.
" makowy 35.
" oliwkowy 34.
" rzepakowy 35.
" sezamowy 35.
Olejki eteryczne 81.
Olejek fuzłowy 97.
Opium 132.
Orzech muszkatałowy 83.
Owocowe przetwory 58.
Ozon w powietrzu 115.

Papaweryna 138.
Papryka 83.
Parafenylenodwuamina 127.
Pasarzyty 47.
Pektynowe związki 60.
Pepton 27.
Piasek 4.
Pieczywo 48.
Pieprz 83.
Pikrynowy kwas 52.
Pilokarpina 142.
Piperyna 83.
Pirydyna 100.
Piwo 86.
Pochodzenie mięsa 38.
Popiół 3.
Pory w chlebie 48.
Powietrze 111.
Próba alkoholowa 27.
" gotowania 27.
" peptonowa 27.
Próby przeciętne 1.
Próba sublimacyjna 79.
Produkty rozkładowe 42.
Przedmioty metalowe 116.
Przetwory z ciasta 50.
" z cukru 71.
" z mięsa 44.

Przędza 129.
Przyprawy korzenne 81.
Psychrometr 111.
Pyrogallol 126.
Pytosterinowa próba 16.

Radyoczynność 112.
Refraktometr 19.
Rezorcyna 126.
Różniczkowanie alkaloidów 135.
Rtęć 118.
Rybne konserwy 45.

Sacharyna 26, 95.
Saletra w mięsie 40.
Salicylowy kw. w mięsie 41.
" " w mleku 24.
Saponiny 63, 143.
Ser 29.

Siarkowódor w powietrzu 115.
" w wodzie 110.
Siarkawy kw. w mięsie 40.
" " w powietrzu 115.
" " w winie 95.
" " w żelatynie 46.
Siarkowy kw. w winie 91.
" " w wodzie 107.

Siła fermentacyjna 55.
Skatol 43.
Skłacalność właściwa 69.
Śmietana kwaśna 28.
Śmietanka 28.
Soki 58.
Sporysz 47.
Środki konserwujące w mleku 22.
" " w maśle 32.
" " w konserwach 57.
" " w piwie 88.

Stopy 117.
Strychnina 141.
Sublimacyjna próba 79.
Surogaty masła 34.
Syrup kartoflany 71.
" " w marmeladzie 59.
" " w sokach 59.
Szafran 84.
Szcziawowy kwas 137.
Szelak 76.
Szmalc 34.

Teina 73.
Teobromina 73, 138.
Tkaniny 127.
Tkanka łączna 38.
Tlenu deficyt 108.
Tlen w wodzie 107.

Tlenki azotu 114.
Tlenek węgla 114.
Tłuszcz koński 38.
Tłuszcz w kawie 77.
" w mięsie 37.
" w mleku 19, 20.
" w serze 29.
Tłuszczowe kwasy 120.
Topliwości punkt 9.
Tragant 74.
Tropaolina 52.
Trucizny 132.
Twardość wody 103.

Ultramaryna 79.
Utlonialność 107.

Wanilia 85.
Wanilina 86.
Wartość odżywcza 2.
Wartość pieniężna 2.
Węgiel organiczny 110.
Węglan sodu 24.
Węglowy bezwodnik w piwie 88.
" " w powietrzu 113.
" " w wodzie 109.

Węglowodany 6, 7.

Wełna 130.
Weratryna 138.
Wilgoć w powietrzu 112.
Winy kwas 90.
Wino 89.
Włókna mięśniowe 38.

Woda 103.
Woda w maśle 30.
" w mięsie 36.
" w mleku 20.
" w pieczywie 49.

Wódki 97.
Wolne kwasy w powietrzu 114.
Wosk karnauba 68.
" japoński 68.
" pszczele 66.
Współczynnik zał. św. 10, 19,
Wyciągowe ciała 6.
" " w mięsie 38.

Zawiesina w wodzie 103.
Związki lotne 133.
" nielotne 135.

Żelatyna 45, 61.
" w czekoladzie 74.
" w marmeladzie 61.
Żywica w kawie 76.
" w mydle 123.

SPIS AUTORÓW.

Abbé 10.
Allihn 8.
Amthor 33.
Arat 61.
Arnold 40.
August 111.

Babo 118.
Bailey 86.
Baumert 43.
Barnstein 37.
Barth 99.
Baudouin 42.
Beckmann 19.
Beckurts 73.
Bellier 34.
Benedikt 14.
Bischoff 31.
Blyth 23, 25.
Bömer 16, 37.
Bondzyński 29.
Bohrisch 35, 119.
Brück 22.
Brunck 114.
Brunner 63.
Buchner 67.

Cazeneuve 102.
Cerbeland 127.
Clark 104.
Cotton 102.

Denner 86.
Desmoulier 61.
Dragendorff 135.
Dupasquier 110.

Eber 42.
Eder 80.
Engler 112.
Erdmann 139.

Fehling 85.
Fiehe 59, 65.
Filsinger 74.
Fleischmann 20.
Presentius 110, 118.
Freyer 124.
Fröde 139.
Fromm 73.

Gadamer 135, 138.
Gawałowski 48.
Gay-Lussac 112.
Gerber 19.
Girard 24.
Gottlieb 20.

Halphen 35.
Hanausek 130.
Hansawa 79.
Härtel 83.
Hausemann 142.
Heermann 123.
Hefelmann 97.
Hegner 12, 106.
Henkel 26.
Heublein 109.
Hilger 47.
Holde 100.
Hoppe-Seiler 42.
Hübl 13, 67.

Jabłczyński 149.
Jodlbauer 36.
Junckenack 50, 51, 59.

Kjeldahl 4.
König 40, 76, 110.
Kornauth 77.
Kotstorfer 11.
Klut 105.
Kraemer 83.
Kraszewski 102.



Kreis 32, 83.
Kühl 78.

Lambrecht 111.
Laudin 123.
Leeds 33.
Leffmann 25.
Lehmann 58.
Le-Roy 47.
Liebermann 9, 123.
Lintner 9.
Lunge 104, 109.

Mache 113.
Mandelin 139, 144.
Mayrhofer 38.
Meissl 8, 12.
Mentzel 40.
Millon 43, 138.
Miłobędzki 150.
Mitscherlich 134.
Mohr 17.

Nessler 99, 101, 105.
Nestler 79.
Neugebauer 104.
Nottbohm 77.

Onfroy 74.

Pasternack 59.
Pellagris 142.
Pettenkofer 113.
Pfeiffer 26.
Pfyl 18, 84.
Pinchon 129.
Polenske 13, 38.
Posselt 51.
Posseto 51.

Ratzlaff 29.
Regnault 112.
Reichert 12.
Riegler 23.
Ritthausen 21.
Romijn 107.
Röse 20, 29.
Rössing 117.
Rottenbach 102.
Rothenfusser 26.
Rözensyi 49.
Rubner 115.

Santon 27.
Schindelmeyer 141.
Schlicht 82.
Schmid 32.
Schmidt 86.
Sells 98.
Sendrick 77.
Serkowski 27.
Sievecking 112.
Sindall 83.
Smith 145.
Sonnenschein 138.
Soxhlet 5, 8, 26.
Spaeth 81.
Spitta 108.
Splittgerber 22.
Stass 135.
Stein 57.
Storch 123.
Suthoff 105.

Tatlock 77.
Thomson 77.
Thörner 26.
Tillmans 22, 105, 109.
Trillat 27, 105.
Trommsdorff 106.
Turchet 105.
Turnau 18.

Uffelmann 138.
Ulzer 46.

Vogel 46.

Wagner 152.
Way 73.
Weender 9, 73.
Westphal 17.
Wein 8
Will 55, 83.
Windlsch 98.
Winkler 109.
Winterfeld 100.
Winton 86.
Wollny 10.

Yuwasaki 79.

Sprostowanie błędów najważniejszych.

Str.	wiersz	zamiast	powinno być
4	12 od dołu	wymieszanin	wymieszaniu
9	9 od góry	Wendera	Weendera
10	5 " "	przy której	w której
23	16 " "	ropuszczamy	rozpuszczamy
35	17 " "	Halpern'a	Halphen'a
39	16 " "	oddzielania	oddzielenia
46	2 " "	tą	tę
47	1 " "	koło	kolor
48	8 od dołu	cm^3	cm
55	19 " "	glukozy	glikozy
86	4 " "	w temp. 150°	w temp. 15°
96	16 " "	strątu	strontu
153	15 od góry	reakcyę	reakcję

Biblioteka Główna WUM

KS.1457



210000001457



www.dlibra.wum.edu.pl

368



www.dlibra.wum.edu.pl