

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

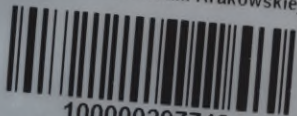
BIBLIOTEKA GŁÓWNA



~~4393~~

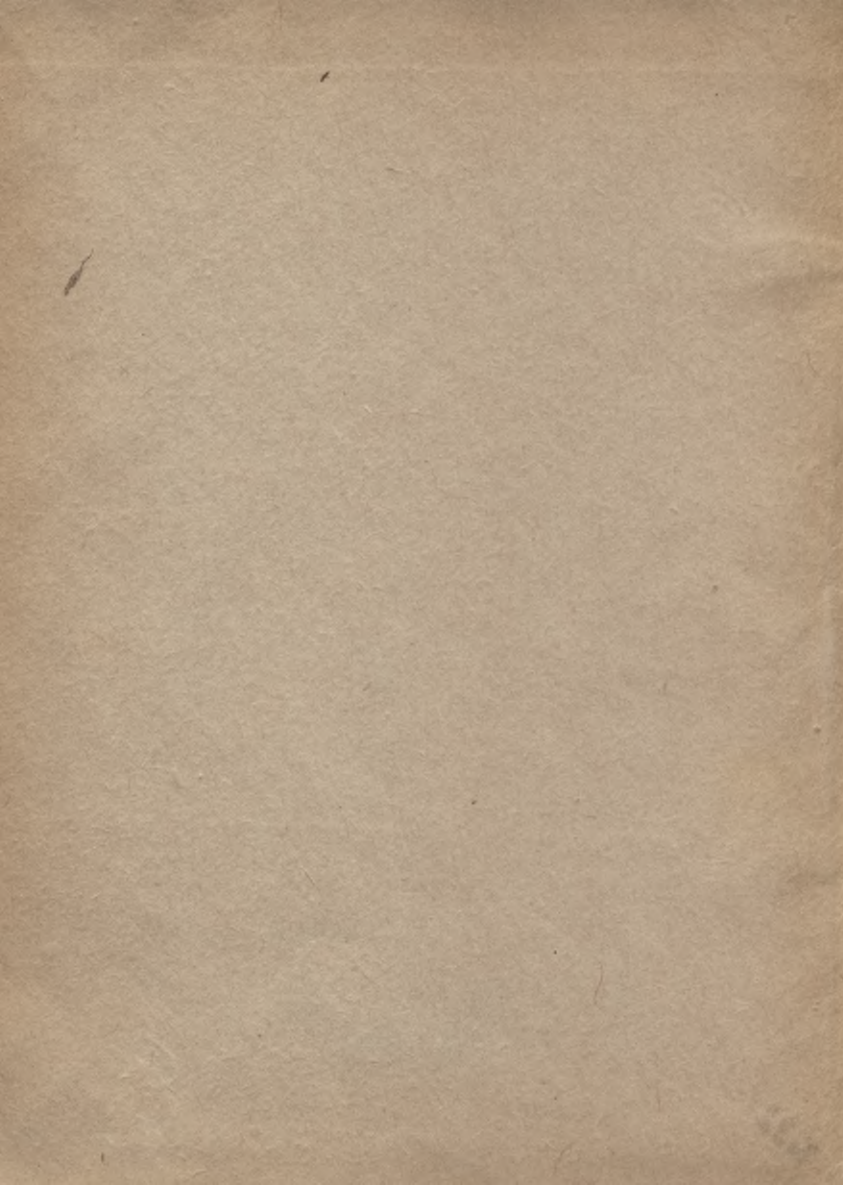
L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297748

c
62.



KLEJE I KITY.

90321-50

WSZELKIE PRAWA PRZEDRUKU ZASTRZEŻONE.

Biblioteka Instytutu Technologicznego. T. XII.

INŻ. JÓZEF TULEJA

KLEJE I KITY

PODRĘCZNIK DLA WSZYSTKICH.



LWÓW 1921.

NAKŁADEM SPÓŁKI WYDAWNICTW TECHNICZNYCH.
CZCIONKAMI „DRUKARNI UDZIAŁOWEJ”, LWÓW KOPERNIKA 20.

I- 301249

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~II 4393~~

BPK-10-440/2016

Akc. Nr.

~~634/49~~

Przedmowa.

Z powodu przeznaczenia tej książki — jak to wyrażone w tytule „dla wszystkich“, uważam przedwstępne wyjaśnienie, w jakim znaczeniu zostało to zastosowane, za konieczne, a to tem bardziej, że, — o ile te pierwsze próby znajdą przychylne przyjęcie u ogółu czytelników, — zamierzam w spółce z odnośnymi fachowcami wydawać nadal cały szereg tego rodzaju podręczników, — w takim samym duchu.

Pod pojęciem „dla wszystkich“ łączy się oczywiście przystępność, czyli popularność przedstawienia.

Otóż pod tym względem cała nasza literatura popularyzująca na ogół — żeby się tak wyrazić — dziwnego jest nabożeństwa. Stara się ona mianowicie tych „wszystkich“ traktować jak dzieci, którym na wszelkie: co i dlaczego? — odpowiada się ciągle, że się o tem dowiedzą, gdy dorosną, — zapominając jakby o tem, że przemawiają najczęściej do starych dzieci, które chyba już niewiele czasu mają na podrośnięcie.

Taka pedagogja samowolnie pozwala sobie zakreślać, co i o ile dla tych „wszystkich“ może być podane, — co ma być, — albo całkiem zamilczane, albo zbyte wprost zaznaczeniem, że to dla nich nieprzystępne. W ten sposób — już się to u nas nawet tak zasadniczo rozumie samo przez się, że, przedstawianie jakiej sprawy popularnie, jest przedewszystkiem całkiem równorządne z dylamentyzmem i traktowaniem jej „po łebkach“.

Specjalnie temat tej książki nadaje się do tego rodzaju popularyzacji. Wystarczyłoby skopiować całe szeregi przeróżnych recept, by zebrać tom, nawet znacznie pokaźniejszych rozmiarów. W istocie też dotychczasowe podręczniki w tym zakresie, — nawet nie wyłączając niemieckich, są przeważnie tego rodzaju komplikacjami.

Że taki zbiór nie byłby żadną przysługą dla przeciętnego czytelnika, można wykazać przykładowo. Więc n. p. w jednym z nich, — najnowszym, — znajduje się obszerna recepta na kit, w którego skład wchodzi kazeina, t. j. czysta substancja sera. Otóż owa długa recepta przedstawia drobiazgowo, jak trzeba ze świeżego mleka sernik wydzielać, odtłuszczać i t. d. Prosty laik, biorący takie recepty, jak zwykle dosłownie, — z wielkim trudem i kosztem wszystko to skrupulatnie przeprowadza, w tem przekonaniu, że tak być musi, aby się przepis udał. Nie zdaje on sobie sprawy, jak dalece cały jego trud i koszt jest — mało powiedzieć — bezcelowy, bo doprawdy humorystyczny. W tych dawnych czasach, kiedy owa

recepta powstała, taki sposób odcyszczania sernika był konieczny, gdyż zwyczajne sery handlowe zawsze zawierały znaczniejsze ilości tłuszczu. Dziś jednak, wobec prawie powszechnego już panowania centryfugi w mleczarstwie, są sery chude prawie czystym sernikiem, idealnie odtłuszczonym.

Za podobnego rodzaju przykład może służyć inna recepta, szafująca dziś jeszcze litrami najlepszego miodu patoki dla wyrobu — lepu na muchy.

Już te przykłady, któreby można mnożyć bez liku, dają pojęcie, czem są takie popularne skróty bez ogólnego przedstawienia poglądowego.

Co prawda, forma popularyzująca jest bez porównania trudniejsza, niż ściśle naukowa, gdyż nie może się posługiwać określeniami i założeniami, będącymi niejako streszczeniem całych szeregów pojęć, a przyjętymi, jako znane. Z tej przyczyny zmuszona jest sięgać do gruntu pojęć, i używać objaśnień, odbiegających od tematu. Oczywiście musi tu być pewna granica, gdyż inaczej temat mógłby niejako utonąć w powodzi swych komentarzy. Stąd jednak nie wynika by z tej przyczyny uszczuplać popularyzowany temat, przez zasadnicze skrócenia i ograniczenia. Zawsze lepiej jest w tym wypadku, poza popularnością do możliwych granic, przedstawić cały temat wyczerpująco, choćby w formie dogmatycznej. Czytelnika nieprzysposobionego wcale to nie zrazi, lecz owszem będzie dlań pedagogiczną podniętą do usunięcia tych braków, które mu zrozumienie pewnych punktów tematu utrudniają.

W takim znaczeniu tak ten, jak i dalsze zamierzone podręczniki, mają przedstawiać obrane tematy możliwie przystępnie, ale zawsze zupełnie wyczerpująco.

Co się tyczy źródeł, użytych przy opracowaniu, to w naszej literaturze, — poza drobnymi wzmiankami encyklopedycznymi — nic większego na ten temat nie mamy. Literatura niemiecka, jak zwykle w technice najbogatsza, obok obszernych rozdziałów w encyklopedjach i obok prasy fachowej, posiada następujące monografie.

Leonhardt, Kittfabrikation. Halle. 1881

Valenta, Die Klebe- und Verdickungsmittel. Kassel. 1884

Lehner, S. Die Kitte und Klebemittel 7. A. Wien 1909

Jeep, W. Die Kitte und Klebestoffe. 11-te A. Lpz. 1911

Breuer, C. Die Kitte und Klebestoffe. Hannover 1907. — 2-te A. (unverändert.) 1913.

Hacker, Willy. Handbuch der Kitte und Klebemittel. — Meisen. 1920.

Z tych monografji jedynie przedostatnia zasługuje na polecenie. Wprawdzie co do podziału jest również chaotycznie, ale starannie obrobiona, a przytem podaje ciekawsze szczegóły historyczne, gdzieindziej niespotykane. Zaś ostatnia, najnowsza, — nie jest wcale podręcznikiem, lecz alfabetycznie zeganym chaosem recept, najzupełniej bezkrytycznym.



WSTĘP.

Podział sposobów łączenia, ogólne określenia spojeń.

Niezmiernie często — tak w życiu codziennem, jak i w produkcji przemysłowej — zachodzi potrzeba łączenia różnych części przedmiotów użytkowych w ten sposób, aby one nadal stanowiły jedną, nierozłączną całość.

Uskutecznia się to w rozmaite sposoby, zależne od materiałów, z których są zrobione części składowe, jakoteż od warunków, jakim ma połączenie odpowiadać.

Klejenie i kitowanie są jednym z takich sposobów łączenia. Chcąc zatem uzyskać należyty pogląd na rolę i znaczenie ich w tym zakresie, potrzeba bodaj w krótkości zrobić przegląd wszystkich sposobów łączenia.

Wszystkie one można rozdzielić w dwie zasadnicze różne grupy.

Do pierwszej grupy zaliczamy wszystkie sposoby łączenia czysto mechanicznego, polegające na ciągle trwającym ściskaniu składowych części, bądźto za pomocą przybicia (gwoździ lub kołkami), bądź też przez okucie, lub objęcie obręczami, albo przez zeszcycie, znitowanie i t. p. Tego rodzaju złączenia istnieją tylko tak długo, jak długo pozostają nienaruszone i nie uszkodzone użyte środki ściskające. Tę grupę złączeń możemy pominąć, jako nienależącą do tematu.

Do drugiej grupy zaliczamy wszystkie takie sposoby łączenia, przy których części składowe tworzą po złączeniu jedną całość spoistą. Ponieważ złączenie skutecznia się tu zawsze przez wywołanie siły spójności, więc ogólnie tę grupę można nazwać spajaniem.

Pozornie może się wydawać, że spajanie powinno być bardzo łatwym do skutecznienia. Wiadomo bowiem każdemu, o czem pouczają nas elementarne zasady fizyki, że spójność, ta siła międzycząsteczkowa, mocą której wszelkie ciała stałe istnieją jako trwałe skupienia cząstek, że ona powinna tak samo objawiać się w cząstkach na powierzchni ciał, jak i wewnątrz tychże. Wydaje się zatem, że owe powierzchnie, które mają być złączone, wystarczy do siebie dostatecznie zbliżyć, aby działanie tych sił wywołać, t. j. pożądane spojenie skutecznic.

Praktyka jednak wykazuje co innego i dowodzi, że połączenie przez bezpośrednie zetknięcie powierzchni wogóle nie daje się osiągnąć, choćbyśmy możliwie

najstaranniej odnośnie powierzchni dla zamierzanego spojenia przysposobili.

Weźmy pod uwagę jakiś prosty wypadek n. p. złamanie sztabki laku. Na złamanie t. j. na rozerwanie wewnętrznej spójności, trzeba użyć pewnej, dość znacznej siły. Gdy jednak następnie jak najszybciej i jak najstaranniej zbliżymy napowrót powierzchnie, dopiero co rozłączone i gdy w dodatku użyjemy przytem ściskania, wielokrotnie przekraczającego siłę rozerwania, to ta siła przekraczająca raczej dalej lak pokruszy, a spojenia nie osiągniemy.

To, do pewnego stopnia zagadkowe znikanie sił spójności na powierzchni ciał, wyjaśnia fizyka bardzo po prostu. Mianowicie w próżnię, powstającą między rozdzielonymi powierzchniami w momencie rozerwania, wpada powietrze, a uwolnione siły spójności znoszą się natychmiast przez przyciąganie cząstek atmosfery. W ten sposób powstaje na nowych powierzchniach jakoby przyklejona cieniutka warstewka powietrza. Więc przy ponownem zbliżaniu, przychodzą do zetknięcia już nie owe pierwotne powierzchnie, lecz owe nowo powstałe warstewki powietrza. Te zaś ostatnie nie mogą się złączyć, gdyż powietrze w swej masie wcale nie jest spoiste, lecz owszem przeciwnie, rozprężne. Że nawet odpowiednie przysposobienie mechaniczne, n. p. przez sporządzenie większych, idealnie wygładzonych płaszczyzn zetknięcia, nie prowadzi do pożądanego rezultatu, można się przekonać doświadczalnie, składając i ściskając dwie płytki szkła szlifowanego. W tym wypadku wprawdzie już się poja-

wiają dość znaczne ślady spójności, ale rezultat jest bardzo daleki od zupełnego spojenia w jedną masę.

Warstewki powietrza, przylegające do powierzchni ciał, nie są z nimi wcale silnie spojone, gdyż podlegają tylko jednostronnemu przyciąganiu od ciał. Słusznie można więc przypuszczać, że gdybyśmy zetknęli dwie idealnie gładkie płaszczyzny, względnie równoległe powierzchnie, to przy użyciu zewnętrznego nacisku, powinno powietrze dać się po za granice zetknięcia wypchnąć. Że tak jest istotnie mieliśmy dowód powyżej przy zetknięciu płytek szkła szlifowanego. Dlaczego jednak w owym wypadku uzyskuje się zaledwie pewne ślady spojenia — znowu wyjaśnia nam fizyka, gdyż — mianowicie przy pomocy mikroskopu — rozwiewa mniemaną idealność płaszczyżnianą. Owa sztucznie sporządzona płaszczyzna okazuje się przy silnem powiększeniu raczej — żeby się tak wyrazić obrazowo — podobną do świeżo zoranej roli, przepelnionej bruzdami, wgórkami i dolinkami. Nic więc dziwnego, że przez zbliżenie takich płaszczyzn właściwe zetknięcie, dostateczne dla spojenia, zachodzi tylko między najwyższymi wgórkami owych pól: po za tem zaś nietylko pozostają warstewki przylegające, lecz oprócz tego trafiają się liczne kotlinki i szczeliny, w których zostają zamknięte większe masy wolnego powietrza, uniemożliwiające dalsze zbliżenie powierzchni.

Z tej właśnie przyczyny spojenie przez bezpośrednie zetknięcie staje się niemożliwem. I ta właściwość jest w naturze bardzo nawet celową, gdyż do-

piero jej skutkiem jest wogóle możliwość istnienia odrębnego. W przeciwnym razie inaczej by świat wyglądał. Wyobraźmy sobie jak by to było, gdybyśmy n. p. byli zmuszeni po każdym lada silniejszym stąpieniu odklejać się od ziemi lub podłogi.

W ogólności idealne układy powierzchniowe wcale nie dadzą się osiągnąć drogą sztuczną, przez mechaniczną obróbkę przedmiotów. I w naturze zresztą bardzo rzadko tylko zdarza się natrafić na taki układ na powierzchni ciał stałych. Zaś na odwrót wszelkie płyny i ciecze mają naturalną właściwość, szeregowania swych cząstek w ten sposób, że we wszelkich warunkach tworzą one zawsze powierzchnie istotnie idealne.

Po tych uwagach powróćmy znowu do przykładu ze sztabką laku. Jeżeli powierzchnie złamania tegoż ogrzejemy do stopienia t. j. do przemiany w stan ciekły — to — wprowadzie pierwotne powierzchnie ulegną zupełnemu zdeformowaniu, — gdy jednak te nowe powierzchnie zetkniemy, w tej chwili następuje spojenie najzupełniejsze, które po ochłodzeniu niczem się nie różni od spoistości w całej masie.

Mamy tu już zarazem przedstawiony pierwszy sposób spajania, polegający na doprowadzeniu powierzchni zetknięcia do stanu stopienia przez ogrzewanie.

Sposób ten określa się zwykle jako *s p a j a n i e* *p r z e z z g r z e w a n i e*. Jest to najdoskonalszy i najprostszy sposób łączenia: ale w praktyce z natury

rzeczy może on być stosowany tylko w zakresie dość ograniczonym. Zastosowanie jego ograniczają różne warunki, z których najważniejsze są następujące:

1. Obydwie części mające się spoić muszą być topliwe.

2. Różnica między punktami topności nie może być zanadto wielka.

3. Względ na to, że powierzchnie spajane przez stopienie podlegają zupełnej deformacji, musi być bez znaczenia.

W praktyce i w produkcji przemysłowej warunkom powyższym najlepiej odpowiada spajanie różnych części metalowych z materiałów tak jednakowych, jak i różnych. Zwłaszcza w nowszych czasach, wskutek bardzo wielkich postępów na polu praktycznego i wygodnego stosowania wysokich temperatur, — technika zgrzewania metali ogromnie się rozwinęła i zróżniczkowała, tak, że stanowi specjalne gałęzie przemysłu metalowego. Technika ta była już świeżo przedmiotem osobnej rozprawy: dlatego też może być tu całkiem pominięta powołaniem się na tę rozprawę. (Porębski. Łączenie metali. Zgrzewanie i lutowanie, 1921).

Dalej zaś również w zupełności odpowiada przytoczonym powyżej warunkom spajanie części szklanych. Technika tego spajania ma wielkie znaczenie ponieważ przy samej produkcji hutniczo-szklarskiej, głównie zaś w zastosowaniu do konstrukcji najrozmaitszych przyrządów i aparatów szklanych, zwłaszcza dla celów naukowych. Jest to jednak przedmiot dla siebie tak obszerny, że nie może być tu omawiany i musi pozostać jako temat dla osobnej rozprawy.

Powracając do tematu, weźmy znów pod uwagę przykład z płytkami szkła. Poprzednio doszliśmy do wniosku, że główną przeszkodą do spojenia jest powietrze, przylegające do powierzchni zetknięć, jakoteż zamykane między niemi. Już tam było zaznaczone, że powietrze da się z powierzchni łatwo usunąć: tu zaś dodamy, że zasadniczo daje się ono łatwo wyrugować, t. j. zastąpić alę tylko przez cząsteczki płynu, lub cieczy jakiegokolwiek rodzaju.

Zastosujmy to znowu do naszego przykładu w ten sposób, że złożymy płytki zamoczone w jakimkolwiek płynie, n. p. w wodzie. Po lekkim ściśnięciu, dla wypchania nadmiaru wody po za obręb płaszczyzny zetknięcia, możemy się przekonać przez próbę rozłączenia, że w istocie nastąpiło tu pewne spojenie, w porównaniu do owych śladów spojenia przy bezpośrednim zetknięciu bardzo znaczne.

Zastępując zaś wodę płynami i cieczami coraz gęstszymi, możemy stwierdzić, że moc spojenia ciągle wzrasta, w miarę wzrastającej gęstości użytego łącznika.

W zasadzie mamy więc tu przedstawiony drugi sposób łączenia, nie bezpośrednio, lecz za pomocą łącznika.

W gruncie rzeczy spojenie samo jest tu zupełne i odpowiada celowi, gdyż przy rozłączeniu oddzielenie części złączonych, następuje zawsze nie na powierzchniach tychże, lecz w samej masie łącznika. Więc oczywisty stąd wniosek, że niedostateczność tego spo-

sobu łączenia leży tylko w zanadto małej spoistości łącznika.

Jeżeli spojenie ma być trwałe i odpowiadać celowi, to łącznik ów, uważany jako samoistna masa, zastępująca wolne powietrze, wogóle nie może być ani płynem, ani cieczą choćby najgęstszą, gdyż spoistość tychże nigdy nawet w przybliżeniu nie dorównuje spójności żadnego z ciał stałych.

Te dwie logiczne sprzeczności dadzą się pogodzić w jeden tylko sposób, ten mianowicie, że jako łącznik przy spajaniu mogą być użyte tylko takie płyny, względnie ciecze, które posiadają własność przemieniania się w ciała stałe o znacznej spoistości.

Jako rozwiązanie tego pozornie trudnego zadania znamy aż trzy różne sposoby takiej przemiany i stosownie do tego rozróżniamy trzy odmienne sposoby spajania za pomocą łączników, mianowicie:

1. Jako łącznika używa się odpowiednich ciał stałych — stosunkowo łatwo topliwych. Zastosowanie jest bardzo proste: mianowicie do spajania używa się stopu łącznika, potem miejsce spójone ochładza się przyczem następuje skrzepnięcie warstwy spajającej. Na tej zasadzie polega spajanie, zwane w praktyce „lutowaniem“ i stosowane przeważnie w przemyśle metalowym, zwłaszcza w wypadkach, gdzie spajanie przez zgrzewanie jest albo trudne albo niewykonalne. Ponieważ sposób ten był świeżo przedmiotem wspomnianej powyżej rozprawy, można go tu całkiem pominąć.

2. Masę łącznikową w połączeniu z wodą, lub jakimkolwiek płynem łatwo lotnym, rozprowadza się po powierzchniach spojenia i po zetknięciu tychże pozostawia się w spokoju na czas dłuższy. Przez ten czas woda, względnie płyn użyty, powoli znika przez wyparowanie, pozostawiając właściwy łącznik jako spoistą warstewkę. Ten sposób spajania nazywamy **klejeniem**, a łączniki przy tem używane — **klejami**.

3. Z różnych odpowiednio dobranych ciał, między którymi musi się znajdować jakaś ciecz — sporządza się przez dokładne wymieszanie mechaniczne sztuczną masę taką, aby ona przed użyciem jej do spojenia, miała jeszcze charakter conajmniej gęstej cieczy, lub co najwyżej rzadkiego ciasta. Mieszanina ta rozprowadzona między powierzchniami zetknięcia i pozostawiona przez pewien czas w spokoju, powinna stosunkowo dość szybko przemienić się w całości w jednolitą masę stałą, a to mianowicie wskutek powolnych procesów chemicznych, zachodzących między poszczególnymi składnikami. Na tej zasadzie polegający sposób spajania, nazywamy **kitowaniem**, a mieszaniny przy tem używane **kitami**.

Na tem się kończy ogólny przegląd sposobów łączenia. Innych sposobów po za wyliczonymi nie znamy.

Wbrew dość popularnemu i upowszechnionemu mniemaniu, jakoby w technice spajania odgrywały rolę jakieś tajemnicze procesy chemiczne, czy nawet omal że nie magiczne, — jak widzimy żadnych spo-

sobów chemicznego spajania nie znamy. Zawsze istotą łączenia pozostaje spojenie przez wywołanie siły przyciągania powierzchniowego cząsteczek, więc natury czysto fizycznej. Przytem procesy chemiczne są nawet wcale nie pożądane. Przy takich bowiem procesach musiałyby powstawać na powierzchni złączenia nowe ciała, o własnościach fizycznych nieraz biegunowo przeciwnych, wobec czego istniejące już spojenie mogłoby być zmienione, lub nawet zupełnie zniszczone.

Wprawdzie przy ostatnim z wyliczonych sposobów spajania, t. j. przy kitowaniu mamy do czynienia z procesami chemicznymi nawet bardzo zasadniczo: dotyczą one jednak jedynie i wyłącznie kitu samego, jako masy łącznikowej, wypełniającej — nigdy zaś jako spajającej. Główna uwaga w sposobach spajania przenosi się więc na masę łącznikową i materiały do tejże. Zatem same tylko kleje i kity, jako masy dla siebie, mają być najważniejszym przedmiotem naszego tematu.

Dwa ostatnie sposoby spajania — klejenie i kitowanie właściwie nie dają się ściśle odgraniczyć między sobą. W wielu bowiem wypadkach operację spajania można zaliczyć zarówno do jednego, jak i drugiego sposobu. Również często i łącznik może być używany bądź jako klej, bądź też jako kit: wreszcie i różne materiały nadają się dla jednych i drugich jednakowo. Dlatego też należy ogólne zasady tych sposobów omawiać łącznie.

Stosownie do określonego już powyżej zadania należy przedewszystkiem zastanowić się, jakim warunkom powinna odpowiadać masa łącznikowa przy spojeniach.

Ponieważ ma ona służyć jako połączenie ciał stałych, więc oczywiście musi być przedewszystkiem ciałem stałym, jednolicie spoistem, Otóż ta okoliczność, że to ciało ma powstać z płynu lub cieczy — nie jest obojętną rzeczą, ani w tym wypadku, gdy to ma nastąpić przez wyschnięcie, ani też, gdy przez procesy chemiczne.

Biorąc najpierw pod uwagę pierwszy wypadek, należy stwierdzić, że przy wysychaniu na ogół pozostałość nie zawsze jest spoiłą: owszem odwrotnie, częściej bywa ona zupełnie luźną, albo krystaliczną, albo proszkowatą. Więc jako surowy materiał do klejów mogą służyć nie jakiegokolwiek, lecz tylko pewne takie ciała, które przy wysychaniu dają masę spoiłą.

Jakiego rodzaju ciała temu warunkowi odpowiadają, na to nauka jeszcze nie może nam podać określenia uogólniającego. Pod tym względem może więc decydować jedynie droga bezpośredniej obserwacji — względnie próby praktycznej, którą łatwo przeprowadzić w następujący sposób. Małą próbkę odnośnej cieczy nastawia się na jakiegokolwiek gładkiej i natłuszczonej podstawie — n. p. w porcelanowej miseczce, lub na płytce szkła — do powolnego wyschnięcia w suchem i przewiewnem miejscu możliwie do słońca. Jeżeli po wyschnięciu pozostaje tylko wyłączenie jednolita i dość spoiła warstewka, a pozatem

ani w tej masie ani poza nią nie ma żadnego proszku i kryształków, wtedy odnośna ciecz jest zupełnie odpowiednim środkiem klejącym. Przez próbę dalszą na zginanie i rozrywanie tej błonki, uzyskuje się zarazem pewne kryterjum co do mocy spoistości.

Z zestawienia całego szeregu takich obserwacji da się wyciągnąć dotychczas jedynie taki uogólniający wniosek, że jako kleje nadają się przedewszystkiem tylko t. zw. kolloidy, t. j. ciała, u których wewnętrzna struktura drobinowa jest bardzo złożona i które w stanie stałym wydzielają się tylko jako masy bezkształtne, a zarazem odznaczają się lepkością i przyczepnością, czyli określając te ostatnie właściwości teoretycznie, takie ciała, których siły międzycząsteczkowego przyciągania w drobinach odznaczają się nie tyle mocą napięcia, ile obszernością pola ich działania.

Do takich należą przedewszystkiem bardzo liczne ciała świata organicznego, przeważnie w całych grupach, jak n. p. różne gumy, żywice, dalej w pewnych specjalnych postaciach skrobię, błonniki i t. d. — Ze świata zwierzęcego nadają się tu najlepiej t. zw. albuminoidy, t. j. ciała pokrewne z białkami, — znane w praktycznem użyciu jako klej zwierzęcy. W świecie mineralnym spotykamy takich ciał najmniej i dość wyjątkowo, jakoteż do użycia możliwych tylko w wypadkach całkiem specjalnych — jak n. p. szkło wodne.

Sprawa wysychania masy łączącej również nie jest tu tak prostą, jakby się na pozór wydawało.

Wiadomo wprawdzie powszechnie, że każdy płyn powoli wyparowuje nie tylko przy jego temperaturze wrzenia, lecz także przy zwykłej temperaturze chociaż bardzo powoli, ale stale, tak, że wreszcie z czasem zupełnie znika. Lecz dzieje się tak oczywiście tylko wtedy, gdy się on styka z wolną atmosferą. Tu zaś mamy wypadek, że ten płyn jest w masie spajającej zamknięty między powierzchniami spajanymi. Wprawdzie przy najdokładniejszych spojeniach zawsze się mogą znaleźć jakieś miejsca styczności z atmosferą po brzegach, na granicy spojenia, — jednak jest to styczność tak minimalna, że tą drogą wysychanie musiałoby trwać latami. W istocie też klejenie w tem znaczeniu, jak je sobie określiliśmy, byłoby zupełnie niemożliwem, gdyby nie to, że w wielu wypadkach znowu to zamknięcie warstwy łączącej i odcięcie jej od wolnej atmosfery, jest tylko pozornem — mianowicie przy spajaniu ciał porowatych. W takich wypadkach płyn łącznika usuwa się zeń przez wnikanie w pory ciał łączonych i wydostawszy się aż na powierzchnię tychże, wyparowuje.

Z tego jasno wynika, że możliwość sklejania zasadniczo ogranicza się do spajania ciał dostatecznie porowatych. Trudno mówić n. p. o sklejanii metali, porcelany, szkła i t. d., gdyż są to masy o strukturze zbitej. Zaś nie przedstawia żadnych trudności sklejenie mas papierowych, drzewnych, glinianych, tkanin, cegły i t. d. Oczywiście sklejenie jest i wtedy możliwem, gdy tylko jedna z mas łączonych jest poro-

wata — więc n. p. papieru z metalami, szkła z drzewem i t. d.

W końcu należy jeszcze rozważyć tę okoliczność, że przy każdym spajaniu, opierającym się na tworzeniu się masy łączącej przez wysychanie, musi ono być połączone ze zmniejszaniem się ilości całej masy użytej. Ubytek ten najczęściej bywa bardzo znaczny, a przy zwyczajnych klejeniach n. p. kłajstrem, lub karukiem, ostateczna pozostałość w masie łączącej nie wynosi więcej, jak jaką połowę do $\frac{1}{5}$ z masy użytej. Więc oczywiście taka pozostałość jest zupełnie niewystarczająca do dokładnego wypełnienia miejsca spojenia, zajętego pierwotnie przez masę nałożoną.

W wypadkach takich, gdzie powierzchnie łączone dadzą się do siebie zbliżyć w miarę ubywania masy pozostającej, zapobiega się temu przez sprasowywanie. Zarówno częste jednak są w praktyce takie wypadki, w których dalsze zbliżanie powierzchni łączonych jest niemożliwe z powodu ich sztywności. Wtedy właściwe sklejanie nie może być stosowane, gdyż musiałoby być niedostatecznym, poprzerzywaniem, lub w najlepszym wypadku zanadto porowatym i słabym.

Już tu zatem wynika do pewnego stopnia konieczność stosowania w takich wypadkach właściwego kitowania. Ale jeszcze bardziej niezbędną i niedającą się ominąć jest ta konieczność w takich wypadkach, gdzie spajanie ma być połączone z zupełnym uszczelnieniem dla różnych celów — jak n. p. przy łączeniu rur gazowych i wodociągowych, przy zbiornikach dla gazów i płynów wszelkiego rodzaju i t. p. W tych wy-

padkach, — zwłaszcza przy uszczelnieniach dla gazów, — oczywiście może być użyte jedynie kitowanie w pełnym jego znaczeniu, t. j. takie, przy którym powstawanie masy spajającej polega jedynie na reakcjach chemicznych i nie może być połączone z częściowym wysychaniem.

Przechodząc teraz do rozpatrzenia warunków powstawania masy spajającej w drugim wypadku, t. j. drogą chemicznych procesów, trzeba najpierw ogólnie zaznaczyć, że jest to już sprawa trudniejsza. Podczas gdy poprzednio mieliśmy do czynienia z masą na zewnątrz znaną i gotową, którą trzeba było tylko w odpowiedni sposób przenieść i umieścić w miejscu spojenia, tak tu musi taka masa dopiero sama powstać, z ośrodka koniecznie ciekłego i w zupełnym zamknięciu, tak, że na przebieg powstawania z zewnątrz nie możemy już wywierać żadnego wpływu. Zatem już z góry musi być ów ośrodek tak przysposobiony, żeby sam automatycznie przemienił się w masę spoistą, odpowiadającą warunkom spojenia ściśle określonym.

Warunki zaś te bywają w najróżnorodniejszych poszczególnych wypadkach różne i niejednokrotnie bardzo wymagające.

W pierwszym rzędzie jednak dotyczą one wewnętrznej spoistości masy łączącej. Trzeba się tu z tem liczyć, że powstająca masa nie tylko ma być zasadniczo spoistą, lecz zarazem, że moc tej spoistości wewnętrznej musi odpowiadać takiej, jaką mamy w masach łączonych.

Z tego punktu widzenia wymagania co do spistości masy łączącej, bywają nierzadko bardzo wygórowane. Dla przykładu weźmy pod uwagę — spojenie rur wodociągowych. W tym wypadku spistość masy kitowej powinna dorównać spistości żelaza, t. j. takiej, która powstaje w bardzo wysokiej temperaturze w dodatku w połączeniu z prasowaniem. Tu zaś ma powstać taka sama moc spistości na drodze zimnej i przez związanie cieczy. A musi się to skutecznici na tej drodze, gdyż w tym wypadku ani zgrzewanie, ani lutowanie nie da się zastosować.

Obok wymagań co do siły spistości dołączają się równocześnie najróżnorodniejsze inne wymagania, zależne od warunków, jakim będzie podlegać ta masa w użyciu. Więc raz musi być ona przezroczystą, gdy spajane masy są przezroczyste: to znowu musi n. p. w zbiornikach na wodę być nie tylko zupełnie w wodzie nierozpuszczalną, lecz także odporną na powolne działanie różnych składników tejże. Często trzeba spojenia ogniotrwałego, lub opornego na działanie kwasów, to znowu sprężystego i t. d. bez końca. Aby tak różnorodnym warunkom mógł odpowiadać jakiś jeden, lub bodaj kilka tylko rodzajów masy spajającej, — o tem nie może być mowy, choćby z tego względu, że bardzo często schodzą się warunki wprost sprzeczne.

Z tego wynika więc, że dla różnych poszczególnych wypadków spojenia trzeba kombinować specjalne masy łączące, że więc z konieczności musimy mieć do czynienia z najrozmaitszymi kitami.

Na zwiększenie tej różnorodności w niemałym stopniu wpływa z drugiej strony ta okoliczność, że w gruncie rzeczy jest to zupełnie obojętne, jakie materiały będą wzięte do wytworzenia masy kitowej, byle ona sama odpowiadała określonym warunkom.

W istocie mamy w praktyce niebywałą wprost różnorodność przepisów na sporządzanie mas kitowych, tak dalece, że jakies systematyczne ugrupowanie kitów, pozwalające na wyprowadzenie jakichś uogólnień, ułatwiających należyty przegląd i pogląd na istotną wartość różnych recept, jest prawie że niemożliwym.

Próbowano zaprowadzić w tym chaosie jakiś porządek. Jedni brali przytem za podstawę podziału materiały do mas spajających. Inni widzieli lepszy sposób ugrupowania według celów, dla jakich się spajanie stosuje, względnie według materiałów spajanych. Inni wreszcie usiłowali grupować sposobem skombinowanym, na obydwu powyższych zasadach. Wszystkie te sposoby ugrupowań okazują się przy bliższem rozpatrzeniu nieodpowiednimi i kończą się na tem, że główną masę najróżnorodniejszych recept zgania się na końcu razem jako, „różne inne“.

Jeżeli się jednak chce uniknąć tej konieczności, aby się nad każdą z takich recept z osobna zastanawiać, pewne ugrupowanie jest przecież konieczne.

Zastanawiając się nad sprawą, jakie ugrupowanie byłoby najodpowiedniejsze, dochodzimy do wniosku, że najlepiej będzie wziąć za jego podstawę to, co przy każdym kicie stanowi najniezbędniejszą,

nie dającą się uniknąć właściwość. Za taką zaś można uważać zaznaczony już powyżej fakt, że każda masa kitowa musi być w chwili zastosowania ciekłą, lub conajmniej ciastowatą. Taki podział według ośrodka ciekłego, który w tej jego roli można określić ogólnie jako c i e c z r e a k c y j n ą, staje się wygodnym i przeto, że gdy zrobimy przegląd wszystkich płynów i cieczy, nadających się do wytwarzania kitów, znajdziemy ich stosunkowo bardzo niewiele. Oto na cały ten w istocie skromny wybór składają się: 1) woda, 2) gliceryna, 3) oleje, 4) żywice i woski, 5) szkliwo na gorąco. Według tych ośrodków reakcyjnych, można więc podzielić wszystkie masy kitowe w 5 grup.

Ponieważ takie ugrupowanie nie było jeszcze wogóle nigdzie zastosowane, więc odpowiednie nazwy grup muszą być ustanowione i po krótko uzasadnione.

1. grupa. Kity wodne. Nazwa w zupełności odpowiednia, gdyż w istocie w tym wypadku woda pozostaje w kitach, jako chemicznie i fizykalnie związana.

2. grupa. Kity glicerynowe. Tu właściwie, chcąc zcharakteryzować naturę reakcji chemicznej, na której polega wytworzenie masy łączącej, należałoby użyć określenia: a l k o h o l a t o w e. Rzeczywiście bowiem nie tylko gliceryna, lecz i liczne inne związki natury podobnej, jakoteż analogicznej, mogą ją zastąpić. Jednakże tego rodzaju inne ciała, nie mogą mieć dla praktycznego zastosowania najmniejszego znaczenia, jako po prostu zanadto drogie preparaty laboratoryjne i nie ma widoków, aby się między nimi zna-

laży jakieś dla praktyki przystępne. Lepiej zatem pozostawić określenie popularniejsze.

3. *grupa. Kity olejowe.* Ze względów dopiero co przytoczonych, właściwszą by może była nazwa: *linolinowe* i to tem bardziej, że w istocie nie wszystkie oleje posiadają potrzebną nam właściwość reakcyjną, lecz tylko takie, których przeważającym składnikiem jest linolina, lub tłuszcze z nią analogiczne. Ponieważ jednak te ostatnie tłuszcze nie są należycie zbadane i nie mają grupowej nazwy, więc lepiej znowu ograniczyć się do nazwy popularnej.

4. *grupa. Kity stopne.* Nazwa ta najwłaściwsza z tej przyczyny, że żywice, woski i t. p. jako ciała stałe, muszą być stopione dla odpowiedniego zastosowania w momencie spajania.

5. *grupa. Kity szklkowe.* Ponieważ w tym wypadku spajanie skutecznia się na gorąco, przy wysokich temperaturach, więc oczywiście powstające kity są ogniotrwałe i mogłyby być tak nazywane. Ale byłoby to sprzeczne z faktem, że i na drodze zimnej mogą się wytwarzać również masy ogniotrwałe, chociaż nieszkliwe.

Według tego ugrupowania będą w dalszych rozdziałach przedstawione tak uogólniające, jak i szczegółowe właściwości mas kitowych. Ale pozostają jeszcze na tem miejscu do rozpatrzenia takie uogólnienia, które dotyczą całego szeregu kitów.

Tu spotykamy się z największą trudnością tematu. Jak to już było nadmienione powyżej, powstawanie masy spajającej przenosi się pod względem te-

oretycznym na pole wytwarzania sztucznych mas wogóle. Dziś jest już to ostatnie nie tylko teoretycznie wysoko rozwinięte, lecz i w praktyce bardzo uprawiane. W tym zakresie, zwłaszcza w najnowszych czasach dokazują się rzecz można nieledwie cudów — już nie legendarnie przy pomocy diabła, który bicz z piasku kręcił, lecz w istocie, (bo czyż daleko od tego odbiegają nowoczesne sznury i jedwabie z trocin lub sieczki) posługując się niezmiernymi postępami w chemii i technologii. Jest to więc temat za obszerny, aby się z nim tu włącznie można było uporać, — tem bardziej iż wymaga on gruntowniejszej znajomości zasad teoretycznych chemii. Zaś wobec określenia naszego tematu, jako mającego być przystępnym dla wszystkich, — tak jak zresztą w istocie na to zasługuje — nie można przyjąć, jakoby odpowiednia znajomość chemii była u nas czemś powszechnem, gdyż nasza literatura popularyzująca jest niestety w tym zakresie nadzwyczaj mizerna. Nie pozostaje więc nic innego, jak odłożenie tematu mas sztucznych dla osobnej rozprawy, w której strona teoretyczna będzie musiała być z konieczności obszerniej rozebrana i udostępniona. Z tem zastrzeżeniem ograniczamy się tu do uogólnień najkonieczniejszych.

Chcąc więc osiągnąć jakiś pogląd na powstawanie mas kitowych drogą chemiczną, musimy się przedewszystkiem zapoznać bliżej z jedną najbardziej podstawową zasadą wszelkich reakcji chemicznych. Mianowicie, jeżeli jakiegokolwiek różne ciała chemicznie się łączą, następuje to w pewnych, ściśle i zawsze

jednakowych stosunkach wagowych tych ciał. N. p. czyste wapno łączy się chciwie z wodą, dając jako produkt reakcji wapno gaszone. Otóż ta reakcja zawsze zachodzi w ten sposób, że przytem 18 dowolnych części wagowych (gr. kg. i t. d.) wody wiąże się z 56 takich samych części wagowych wapna, wydając jako produkt dokładną sumę tych ciężarów t. j. 74 części wagowych wapna gaszonego.

Należy to rozumieć dalej w ten sposób, że jeżeli weźmiemy do reakcji np. 50 gr. wody i 56 gr. wapna to z tej wody wziętej wejdzie w reakcję tylko 18 gr., wydając ze wszystkiem wapnem tak samo 74 gr. wapna gaszonego, zaś nadmiar wody (tj. $50 - 18 = 32$ gr.) pozostanie niezmieniony, czyli w rezultacie otrzymamy 74 gr. wapna gaszonego i 32 gr. wody. Jeżeli zaś odwrotnie weźmiemy nadmiar wapna, np. przy 56 gr. tegoż tylko 10 gr. wody, wtedy z wziętej ilości wapna wejdzie w reakcję tylko ilość, odpowiadająca proporcjonalnie stosunkowi 18 do 56. Za pomocą prostej reguły proporcji możemy tę ilość obliczyć

$$18 : 56 = 10 : x; \quad x = 31\frac{1}{9}.$$

Zatem jak najściślej tylko $31\frac{1}{9}$ gr. wapna zostanie związane, dając sumą, tj. $41\frac{1}{9}$ gr. wapna gaszonego, a reszta, tj. $14\frac{8}{9}$ gr. wody pozostanie nie połączone.

Przytoczony przykład — jeden z najprostszych w odniesieniu do mas kitowych, — pozwala nam wyciągnąć kilka ważnych wniosków.

Widzimy więc najpierw, że ogólnie skład tych mas nie może być dowolny, a dalej, że znając rodzaj

reakcji i jej czynników, możemy ściśle rachunkowo znaleźć stosunek liczbowy, w jakim powinny być wzięte ośrodek reakcyjny z jednej strony i czynniki reakcji z drugiej. Ten stosunek liczbowy musi być ściśle zachowany, jeżeli chcemy uniknąć tego, żeby w masie kitowej nie pozostawał w nadmiarze którykolwiek z czynników, lub co gorsza, by którego nie brakło do związania ośrodka reakcyjnego

Za podstawę takich obliczeń oczywiście trzeba brać przedewszystkiem ośrodek reakcyjny. Ta reakcja, która ma go związać, zachodzi może w dwojaki sposób: 1. płyn reakcyjny jest zarazem jednym z czynników głównych reakcji. 2. reakcja zachodzi między innymi czynnikami, a płyn dopiero następnie łączy się chemicznie z produktem tej pierwszej reakcji. W pierwszym wypadku trzeba drugi czynnik wziąć w ilości, co najmniej odpowiadającej ilości płynu reakcyjnego. W drugim wypadku należy ilość produktu reakcji dostosować ilościowo do płynu. Mając zaś już do płynu dostosowaną ilość produktu reakcji, łatwo możemy zupełnie ściśle obliczyć ilości poszczególnych czynników głównej reakcji: jeżeli bowiem wiemy jakie to są czynniki i jak wchodzi w reakcje, — znamy zarazem ich liczby stosunkowe. I w tym wypadku tak samo, jak poprzednio, odnośne czynniki powinny być wzięte w ilościach conajmniej obliczonych.

Co do nadmiaru czynników reakcji, które mają pozostać w masie kitowej, niepołączone dla braku drugiego czynnika, to już rzeczą względną, czy tego należy unikać, czy też nie; zależy to zupełnie od na-

tury chemicznej tego czynnika w nadmiarze. Jeżeli to jest ciało bardzo podatne do reagowania chemicznie, czyli nietrwale i czule na różne zewnętrzne wpływy — to oczywiście obecność tego nadmiaru nie jest w masie pożądana, gdyż przez to cała masa spojenia staje się tak samo nietrwałą. W przeciwnym zaś razie tj. gdy ów czynnik jest natury dość trwałej i obojętnej, spełnia jego nadmiar rolę obojętnej masy wypełniającej i nic kitowi nie szkodzi.

Co się tyczy wspomnianych już kilkakrotnie mas obojętnych, czyli wypełniających, to odgrywają one w masach kitowych ważną rolę z różnych względów. Więc przedewszystkiem bywają one nierzadko konieczne ze względu na naturę reakcji chemicznej w odniesieniu do ich siły i szybkości przebiegu, które bywają najrozmaitsze.

Nie wchodząc w bliższe szczegóły, trzeba zaznaczyć ogólnikowo, że wśród niezmiernych szeregów najróżnorodniejszych reakcji chemicznych oczywiście możemy natrafiać na nadzwyczaj słabe i powolne, ale też nieraz na bardzo gwałtowne i szybkie. Ponieważ zaś wszelkim gwałtowniejszym reakcjom towarzyszy silne wydzielanie ciepła, więc może się zdarzyć, że przy równoczesnym szybkim przebiegu reakcji następuje wewnętrzne przegrzewanie całej masy reakcyjnej, zmieniające zasadniczo pierwotne warunki samej reakcji i powodujące zawikłanie tejże, skutkiem wywoływania różnych reakcji drugorzędnych, niezamierzanych. Nieraz zdarza się, że n. p. przy ciałach organicznych doprowadza to w rezultacie do zupeł-

nego spalenia masy. W takich wypadkach właśnie zapobiega się przegrzewaniu przez umyślne dodawanie mas zupełnie obojętnych, nie biorących żadnego udziału w danej reakcji, a przeszkadzających szybkości tejże za pomocą mechanicznego rozdzielania czynników, jakoteż przez to, że wywiązujące się ciepło musi się zużywać na równoczesne ogrzewanie tej masy obojętnej. Często może odgrywać tę rolę już nadmiar jednego z czynników: zwyczajnie jednak lepiej jest dodawać masy zupełnie obojętne.

Są dalej inne względy, dla których znowu masy obojętne stają się konieczne. Mianowicie — ponieważ masę kitową przygotowuje się i przysposabia na zewnątrz, więc się może zdarzyć, że przy szybko zachodzących reakcjach, masa sporządzana zanadto stężeje, zanim będzie nałożoną na miejsce spajane. Temu się również zapobiega przez dodatki mas obojętnych, w ilościach dowolnych, zależnie od czasu, jaki musi upłynąć między dobrem przysposobieniem masy i jej zastosowaniem.

Nakoniec, materiały obojętne mają pewne znaczenie niejako ekonomiczne.

Często zwłaszcza w takich wypadkach, gdzie kitu trzeba używać w większych masach, a zasadnicze składniki, mającej powstać masy kitowej, należą do droższych, staramy się uczynić je tańszymi w ten sposób, że właściwej masy łączącej wytwarza się tylko tyle, ile jest koniecznem do należytego powiązania innej masy, jak najtańszej. Jako klasyczny przykład pod tym względem można przytoczyć używanie betonu w miejsce samego

cementu. Gdyby się np. do fundamentów użyło samego cementu, byłyby one oczywiście idealnie trwale i mocne, ale też i nadzwyczajnie drogie. Otóż omija się to w ten sposób, że do masy cementowej dorzuca się tyle żwiru kamiennego, ile się tylko da pomieścić, tak, żeby ten ostatni był dostatecznie przez masę cementową otoczony. W ten sposób powstaje wielokrotnie większa masa betonu, zwyczajnie wcale nie gorsza pod względem spoiistości, niż sama masa cementowa.

Zupełnie więc analogicznie postępuje się przy kitach. Przytęm jeżeli się trafi, że jeden z zasadniczych składników kitu należy do materiałów tanich, to go się po prostu daje w stosownym nadmiarze. W przeciwnym razie dodaje się jakiegokolwiek innego materiału taniego, byle mocnego i trwałego. W tym celu używa się np. piasku, glinki, azbestu, opiłek żelaznych i t. p. W innym znowu celu używa się przy kitowaniach przędzy, pakuły, długiego azbestu, włosienia i t. p. mianowicie jako środka do umiejscowienia, zwłaszcza w tych wypadkach, gdy sporządzona masa kitowa jest mało ciastowata. Szczególniej przy kitowaniach uszczelniających, a zwłaszcza przy łączeniu rur, jest to koniecznym, jeżeli się chce być pewnym, że puste miejsca, nie dające się z zewnątrz skontrolować, będą dokładnie wypełnione.

Przy obliczeniach, mających na celu oznaczenie stosunkowych ilości poszczególnych składników masy kitowej, masy obojętne, wypełniające, oczywiście nie mają znaczenia, ani wpływu, tak dalece, że należy je pomijać, jakby zupełnie w masie nie istniejące.

Reasumując powyższe uwagi, widzimy, że układanie recept na masy kitowe, względnie kontrolowanie czy gotowe recepty odpowiadają zasadniczym warunkom, jest zawsze możliwe, ale wcale nie jest łatwym i wymaga dokładnej znajomości nie tylko materiałów, lecz także przeróżnych procesów chemicznych.

Przeważna ilość recept kitowych nie taką też drogą, nie w laboratorjach powstała, lecz głównie jest rezultatem mozolnych praktycznych prób i spostrzeżeniem przypadkowych. Biorąc pod uwagę, że już n. p. przy dwóch, lub trzech składnikach możliwość różnych kombinacji narasta rzec można w nieskończoność, łatwo zrozumieć, że wypośrodkowywanie drogą praktycznych prób, która z kombinacji będzie najodpowiedniejszą, jest niemożliwością, lub conajmniej robotą na ślepo. W obecnych warunkach jest zresztą taka droga zupełnie bezcelowa, gdyż przez teoretyczne obliczenie i rozważanie od razu dochodzi się do wyniku, która kombinacja jest najracjonalniejszą, co zresztą może być następnie drogą kilku różnych prób należycie skontrolowane.

Swoją drogą trzeba też przyznać, że i nauka nie może jeszcze w każdym wypadku dawać odpowiedź pewną i definitywną, tem bardziej, że właśnie najczęściej się tu ma do czynienia z reakcjami charakteru słabego, skomplikowanego i powolnego, dotychczas należycie niezbadanymi. W szczególności np. kwestja t. zw. wody formującej, — mająca dla nas znaczenie zwłaszcza przy kitach wodnych, — należy

właśnie do bardzo mało zbadanych i określonych. W każdym razie jednak można osiągnąć tą drogą pewne wskazówki ograniczające i orientacyjne dla prób praktycznych.

Załatwiwszy się ze stroną teoretyczną tematu, przejdźmy z kolei do strony praktycznej, — więc przede wszystkim do sprawy produkowania klejów i kitów.

Już z ogólnych uwag teoretycznych wynika, że właściwie nie może być mowy o jakichś fabrykacjach klejów i kitów, jako artykułów bezpośrednio gotowych do zastosowania. Gotowe kleje wprawdzie mogą być i po części bywają artykułem handlowym, ale tylko wyjątkowo, w mniejszym zakresie. Wszystkie prawie kleje w takich roztworach, jak się je stosuje w praktyce, są bardzo wrażliwe na wpływy zewnętrzne, przytęm wcale niewygodną do handlowych manipulacji i transportów. Zresztą dalsze transportowanie gotowych klejów byłoby nieekonomiczne, choćby z tego powodu, żeby się przytęm przewoziło masy wody i żeby się zupełnie bezcelowo musiało stosować środki konserwujące. Wszystkie takie kleje handlowe w różnych tubkach i flaszeczkach z pędzelkami i innymi udogodnieniami, reklamowane jako środki uniwersalne, niezawodne i najlepsze są obliczone na wyzysk takich wygodnisiów, którzy sobie nie potrafią n. p. gumy, lub dekstryny rozpuścić. Zwyczajnie są to imitacje środków naturalnych: otóż jako takie byłyby zupełnie na miejscu, gdyby w stosunku do wartości użytkowej środków naturalnych były tańsze i ekonomiczniejsze. Z reguły jednak bywa

odwrotnie. Więc oczywiście kto się na rzeczy choć trochę rozumie, będzie kupował nie gotowe roztwory klejowe, lecz tylko materiały do ich sporządzenia w miarę zapotrzebowania.

Zaś co do kitów, to z poglądu teoretycznego na tę sprawę wynika najoczywściej, że właściwie nie może być mowy o jakichkolwiek gotowych kitach, jako artykułach handlowych. Trudno bowiem sobie wyobrazić, aby w handlu mogły się pojawiać na każde zawołanie kity świeżo sporządzone. Jeżeli się zaś kupuje kit na pozór odpowiedni — t. j. jeszcze ciekły lub ciastowy, który przecież musiał jakiś czas dłuższy już przeleżeć — to on nie może być dobry, gdyż nie odpowiada zasadniczemu pojęciu o kitach. Jedyne wyjątki pod tym względem mogą stanowić takie kity, w których tężenie masy polega na utlenieniu tlenem powietrza — o ile się je znajduje pod szczelnym zamknięciem, albo n. p. konserwowane pod warstwą wody, lub oleju.

Nawet w takich wypadkach, gdzie gotowe kity są sprzedawane w formie mas stałych, które trzeba stosować na gorąco przez stopienie, nie trzeba się łudzić, że one mogą mieć jakąś wartość. Wprawdzie niewątpliwie dadzą się one użyć, ale to co się nimi uzyska, nie może być skitowaniem we właściwym pojęciu, lecz musi być uważane tylko za sklejenie niewłaściwego rodzaju, t. j. grubą, sztywną i kruchą warstwą. Jeżeli bowiem wewnętrzne reakcje chemiczne, mające wytworzyć mocną i trwałą masę kitową, nie powstały w takim gotowym kicie przy długim jego

żezeniu w sklepie, to oczywiście nie powstaną i w masie spajającej: zaś ten sam skutek niewłaściwego sklejenia można uzyskać nieporównanie taniej, używając bądź zwykłego laku, bądź jakiej żywicy, w miejsce rzeplanego specyfiku.

Więc i tu tak samo może być mowa jedynie o kupowaniu materiałów bądź surowych, bądź też specjalnie przysposobionych do sporządzenia kitów. Materiały oczywiście lepiej nabywać możliwie przysposobione. Zatem zamiast kupować n. p. kredę w kawałkach, starać się o kredę szlamowaną, lub co najmniej dobrze sproszkowaną, zamiast piasku o ziemię okrzemkową i t. d. Trafiają się też w handlu kity, przysposobione w formie dwóch mas, które trzeba przed użyciem mieszać według dołączonej recepty. Otóż tasie produkta mogą już budzić pewne zaufanie, o ile jedna z mieszanin jest cieczą.

Przy sporządzaniu kitu najistotniejszą rzeczą poza doborem materiałów są dwie operacje, bardzo proste, ale w wykonaniu dość mozolne.

Pierwszą z nich to możliwie jak najdalej posunięte rozdrobnienie, względnie sproszkowanie materiałów stałych, za pomocą mechanicznego mielenia, tłuczenia, rozgniataania w połączeniu z przesiewaniem i odwiwaniem. Do tego służą najróżnorodniejsze młynki, rozgniatacze i t. p.

Najsubtelniejsze rozdrobnienie osiąga się przez t. zw. szlamowanie, połączone z dekantowaniem. Zasadniczo opiera się ten sposób na tem, że masę już sproszkowaną — zawiesza się przez silne rozbełtanie

w wodzie w większym zbiorniku, z którego, po częściowem osadzeniu się najgrubszych części, resztę zawieszoną spuszcza się do innego naczynia, lub też częściami do kilku mniejszych naczyń. Osad, najpóźniej osadzający się, względnie z najwyższych warstw wydzielony, jest najsubtelniejszy.

Najidealniejszy stan sproszkowania w całej masie osiąga się drogą chemicznych reakcji przez t. zw. wytrącanie osadu. N. p. jeżeli do roztworu chlorku wapniowego dodamy roztworu sody, to przytem powstający osad węglanu wapniowego, odsączony, odmyty i wysuszony na powietrzu, przedstawia najsubtelniej rozdrobnioną krede.

Druga operacja, to jak najdokładniejsze zmieszanie materiałów. Jest to rzecz dla dobrego skitowania najbardziej zasadnicza. Przy niedokładnem wymieszaniu bowiem mogą się znajdować z jednej strony pewne miejsca, w których cieczy reakcyjnej będzie za mało, lub nawet nic, — zaś wtedy z drugiej strony w innych miejscach musi jej być za wiele. W takich wypadkach owe pierwsze miejsca będą, albo za słabo związane, lub nawet pozostaną proszkowate, zaś drugie będą zawierać ciecz, która zamknięta przez wytwarzającą się masę nie może się dalej rozejść i wejść w reakcję: w rezultacie zatem powstanie skitowanie zupełnie niedostateczne. Pamiętając o tem, należy się liczyć dalej z tem, że dokładne wymieszanie nie jest tu wcale rzeczą tak łatwą, jakby się wydawało. Chociażby wzięty ośrodek reakcyjny był płynem, to w miarę domieszkiwania doń składników

stałych, dochodzi się conajmniej do gęstej cieczy, a zwyczajnie do ciasta, w którym dalsze mieszanie się przez automatyczne wnikanie płynu w masę stałą prawie że ustaje, tem bardziej, że równocześnie zachodzą już reakcje chemiczne, przez co ciasto już w ciągu mieszania coraz więcej gęstnieje. W tych warunkach dokładne wymieszanie można osiągnąć jedynie przez mechaniczne ugniatanie masy, co jest operacją dość mozolną. Na mniejszą skalę można ją przeprowadzić ręcznie: niczem się ona wtedy nie różni od ugniatania mąki na ciasto. Ale operacja ta musi być przeprowadzona możliwie jak najszybciej i absolutnie bez przerw. W tych wypadkach zwłaszcza, gdzie urabiane ciasto jest gęstsze, a masa tężeje dość szybko, lepiej zastosować inne, mechaniczne sposoby ugniatania. Na małą skalę uskutecznia się to przez cągłe ubijanie ciasta młotkiem, lub jakimkolwiek tłuzkiem na dowolnej gładkiej podstawie w ten sposób, że się całą masę formuje ręcznie w kulę, lub wałek, które się przez ubijanie rozplaszczą, znowu formuje i t. c.

Przy nieco większych ilościach znakomicie się nadaje do ugniatania zwyczajny młynek do mielenia mięsa. Trzeba tylko pamiętać, aby przed użyciem najpierw cały młynek dobrze osuszyć na gorąco i wewnątrz dokładnie naoliwić (najlepiej olejem lnianym) a po ukończeniu ugniatania natychmiast rozebrać i odczyścić z resztą masy.

Przy wyrobie w rozmiarach już więcej fabrycznych używa się albo specjalnych ugniataczek, albo

też prostych urządzeń w formie t. zw. stemp. Szczegółowy ich opis możemy pominąć, jako nadto znanych i znajdujących się zawsze do nabycia w większych składach żelaznych.

Nakoniec należałoby omówić ogólną stronę techniki klejenia i kitowania t. j. w praktyce używane sposoby. Tu zadanie jest łatwe: z góry bowiem można zaznaczyć, że omawiany zakres jest tak prosy, iż w istocie trudno mówić o jakiejś „technice“ klejenia i kitowania.

Podczas gdy wzmiankowane wyżej działy łączenia przez lutowanie i zgrzewanie wymagają nierzadziejzych aparatów, urządzeń i dużej rutyny to klejenie i kitowanie, a zwłaszcza pierwsze, ogranicza się do manipulacji tak powszechnych i zwyczajnych, jak n. p. w zwykłym gospodarstwie kuchennem.

Co najwyżej należałoby może zalecić jako ogólną regułę najpierw, że przy wszelkich klejeniach powinno się starać — nie tyle oszczędzać — ile nie szafować zanadto materiałem klejącym, gdyż najlepsze sklejenia otrzymuje się warstwami jak najcińszymi, byle należycie rozprowadzonymi, jakoteż, że gdzie tylko możliwem powinno się używać sprasowywania przy suszeniu.

Zaś przy kitowaniu odwrotnie nie powinno się — a nawet w wypadkach, gdzie chodzi zarazem o uszczelnienie nie wolno oszczędzać na materiale, lecz owszem trzeba się starać jak najzupełniej zapętnić nim miejsce spajane, choćby nawet używając forsownego wciskania i ubijania.

Pozatem należy też pamiętać, że powierzchnie spojenia powinny być bezpośrednio przedtem należyte oczyszczone, zwłaszcza przy metalach, ewentualnie w tym wypadku przez usunięcie rdzy za pomocą przemycia słabym kwasem. Przy użyciu kitów nadto gęstych należy powierzchnie spajane lekko zamoczyć cieczą masy kitowej. Trzeba również szczególną uwagę zwracać na to, żeby powierzchnie złączeń przypadkowo nie były w całości, lub częściowo w jakikolwiek sposób zanieczyszczone choćby nawet tylko śladami tłuszczu. Woda bowiem nie może usunąć warstewki tłuszczu w ten sposób, jak usuwa powietrze i odnośne miejsca pozostaną niespojone. Pod tym względem już nawet samo dotknięcie powierzchni palcami, — zwłaszcza gdy ona jest całkiem sucha, — może szkodzić, z powodu przyczepienia się tłuszczu skór nego. Ewentualnie należy więc przemyć płynem rozpuszczającym tłuszcze, n. p. benzyną, lub eterem.

Nakoniec pozwolę sobie poświęcić kilka uwag stosunkowi omawianego tematu do naszych spraw ekonomiczno-społecznych.

Jak to już było zaznaczone, — w tym zakresie zasadniczo nie może być mowy o stwarzaniu, względnie projektowaniu, jakichś odrębnych fabryk klejów i kitów w większych rozmiarach. Chociaż ich zastosowanie ma niezmiernie wielkie rozmiary, — to zwyczajnie zapotrzebowanie bywa pokrywane od razu w odnośnych przemysłach, wchodząc jako część integralna tychże. Nie ma mowy o tem n. p., by piernictwo, pochłaniając mas klejowych wagonami, —

starano się o przysposobione kleje: ono zawsze poszukuje tylko materiałów surowych.

Inne znowu materiały — jak np. karuk, pokost są właściwie produktami zawsze ubocznymi przetwarzania i urządzeń fabrycznych dla innych celów.

Są to rzeczy, które można należycie przedstawić tylko w całokształcie odnośnych przemysłów: tu zaś będą one omawiane ogólnikowo, o ile potrzebne do ogólnej znajomości rzeczy.

Więcej szczegółowo pozwolę sobie zwrócić uwagę na pewien fakt, bardzo znamienity dla naszych stosunków, a dotyczący stosowania klejów i kitów w mniejszych rozmiarach.

Z całego zakresu spajania, najwięcej u nas upowszechniony na mniejszą skalę, jest jeden tylko rodzaj spajania — mianowicie lutowanie.

W każdym mieście, a nawet miasteczku co kilka ulic spotyka się „blacharzy“, którzy lutowaniem ratują różne statki blaszane — i którzy mimo takiej ich liczebności nie skarżą się — na brak zajęcia — chociaż najczęściej ich przedsiębiorstwa są niczem więcej, jak tylko takimi klinikami dla ratowania garnków blaszanych. Otóż pytanie: Czy tylko z blachy rzeczy się psują? Ileż to niszczy się, łamie i rozbija przedmiotów z materiałów bez porównania cenniejszych niż blacha: ileż razy zdarza się potrzeba ratowania rozbitków porcelanowych, szklanych, z kości słoniowej, fiszbinu, rogu, bursztynu, z różnych sztucznych mas i t. d. bez końca. A ileż razy ulegnie tragedji rzecz, nawet niedroga, z prostego materiału, —

której należyte zrestaurowanie byłoby bardzo upragnione ze względów osobistych, jako cenne pamiątki, upominki i t. p.

Niestety z reguły nie ma u nas gdzie się zwrócić o ratunek w takich wypadkach, więc się wszystko marnuje.

Co oszczędniejszy, jak może próbuje. Więc np. gdy mu się uszkodzi kalosz, daje go szewcowi do naprawy, sądząc, że od tego ten winien być praktykiem; ale zwykle przekonuje się, że ostatecznie tak samo skoro trzeba kalosz wyrzucić z jego naprawą, — jak bez tejże. Jeszcze oszczędniejszy odważa się próbować sam różnych naprawek. Nie dowierzając, — słusznie zresztą — żeby sobie mógł dać radę z tajemniczymi receptami różnych poradników, sądzi, że praktyczniej będzie użyć środków gotowych. Więc kupuje na zapas puszkę, lub flaszkę jakiego „Uniwersal-Kitt“, a przekonawszy się, że i to na nic się nie zdało, wyrzuca wszystko wraz z kitem do kanału, lub na śmietnisko. Mniej oszczędny postępuje — oszczędniej i rezygnuje od razu z jakichkolwiek prób i również wzbogaca śmietnisko. I tu dopiero rzeczywiście jest rzecz w porządku — na nasze stosunki społeczne, — gdyż odpowiada to naszej szerokiej naturze słowiańskiej, — hołdującej nadmiernie bezmyślnej, rozrzutnej konsumpcji wszystkiego, Nie ma chyba narodu na świecie, któryby więcej nie umiał — odpowiednio do pretensji kulturalnych — szanować odpadków gospodarki, — jak właśnie Polacy. Poczęści w tem należy się dopatrywać przyczyny, dlaczego u nas nie ma do-

tychczas ani śladu jakichś stacji ratunkowych dla naprawiania różnego rodzaju wyliczonych powyżej rozbitków, chociaż to nie jest przyczyna wyłączna.

Tak dalej trwać nie może. Należy spodziewać się, że jeżeli już nie rozumna refleksja, to ciągi ostatniej wielkiej wojny przyzwyczyły już i nas do większej oszczędności konsumpcyjnej. Więc też można przypuścić, że takie przedsiębiorstwa reperacyjne za pomocą klejów i kitów niewątpliwie miałyby już i u nas wielkie powodzenie.

Takie zakłady, czy stacje ratunkowe, mogłyby w większych środowiskach z czasem obejmować i większe zakresy: mogłyby dostarczać klejów i mas kitowych fachowo przysposobionych, — jakoteż i gwarantowanych materiałów surowych. Ot choćby n. p. mogłyby się postarać, aby — niekoniecznie przez Wiedeń, Pragę lub Berlin, lecz ze źródeł bezpośrednich, — sprowadzić do nas bodaj na pokaz trochę gutaperki naturalnej i kauczuku niefałszowanego. Już samo fachowe i umiejętne naprawianie kaloszy, kauczukowych rur, obręczy bicyklowych i samochodowych i w ogóle wszelkich wyrobów z tych, tak z dnia na dzień coraz droższych, materiałów może przedstawiać lukratywne przedsiębiorstwo. W większych miastach nawet takie rzeczy na pozór małostkowe, jak bieżące dostarczanie klajstru i gotowych klejów dla różnych urzędów, administracji, poczt, mniejszych przedsiębiorstw stolarskich i t. p. bywają w Niemczech podstawą poważnych zakładów fabrycznych.

Trzeba jednak zaznaczyć, że do prowadzenia takiego przedsiębiorstwa nie wystarcza prosty rucylnista tego rodzaju np., jak nasz blacharz, i ub szklarz z tego tytułu, że operuje kitem szklarskim. Jak już z dotychczas przeprowadzonego tu ogólnego przeglądu, tak i z dalszego ciągu, możemy osądzić, że wszystkie szczegóły należące do tego zakresu są bardzo proste i łatwe, ale wymagają nietyle mechanicznej rutyny, ile — żeby się tak wyrazić — praktycznej inteligencji i obszernej znajomości, „małej chemji“ i towaroznawstwa.

Niestety tych rzeczy ostatnich u nas właśnie brak największy: nie ma ich w społeczeństwie, nie ma w literaturze, — ani nawet dotychczas nie ma w programach wychowawczych. I tu spotykamy się z drugim, ważniejszym powodem omawianych powyżej braków, — mianowicie, nasze nad wszelki wyraz fatalne kierunki i poglądy pedagogiczne na polu wychowania inteligencji.

W niewczesnej pogoni za niewłaściwie pojmowanym zidealizowaniem społeczeństwa, wyгнаły te poglądy precz ze swych programów wszelkie przedmioty nadto praktyczne, jako materializujące; a już najgorzej się obeszły z tem, co pozwoliłem sobie określić, jako małą chemję. W tych programach jest chemja objęta, ale tylko jako nauka czysta, jako przedmiot wyższego wykształcenia uniwersyteckiego. Ponieważ zaś cały zakres tego ostatniego jest zasadniczo nastrojony dla produkowania inteligencji idealnej, oderwanej od poziomej mechaniki życia praktycznego,

codziennego, — więc patentowani chemicy tego systemu, są wobec takich kwestji, jak tu podnoszone, niemniejszymi laikami, niż przeciętny ogół.

Nic więc dziwnego, że zaznaczony powyżej, tak bijący w oczy i nienormalny brak odnośnych zakładów reperacyjnych istnieje, chociaż mamy chemików patentowanych. Nie do nich też odnoszą się te uwagi, gdyż według ich pojęć są to rzeczy dla nich „nieprzystojne“.

Ta rozprawa ma na celu wykazanie, że są to rzeczy, do których wielka chemja nie jest niezbędną. Jestem przekonany, że każda jednostka, byle praktycznie inteligentna, przy dobrych chęciach może tu zadaniu podołać.



CZEŚĆ I.

Materiały klejowe.

Zasady klejenia były już właściwie dostatecznie omówione w części ogólnej. Stosownie do określeń tam wprowadzonych, za klejenie uważamy takie sposoby łączenia przez spajanie, w których ciecz spajająca usuwa się tylko przez powolne wyparowanie, pozostawiając masę łączącą na miejscu spojenia. Musimy tu więc mieć do czynienia z jednej strony z gotową już masą, zaś z drugiej z płynem pośredniczącym. Jako płynu używa się przytem zwyczajnie tylko wody.

Płyn oczywiście mógłby być zupełnie dowolny, byle łatwo wysychający. Z tego względu mogłyby się lepiej nadawać inne płyny, łatwiej lotne, jak n. p. alkohol, benzyna i inne. Ponieważ jednak przez powolne wysychanie płyn musi zniknąć, więc byłoby to nieekonomiczne. Że woda znika, nic to nie szkodzi, gdyż i kosztuje tyle co nic — ale n. p. znikający spirytus, lub benzyna — bądź jak bądź muszą wiele kosztować.

Gotowe materiały klejowe znajduje człowiek od najdawniejszych czasów w naturze. Dają one na ogół masy spajające nie bardzo mocne: ponieważ jednak zastosowanie ogranicza się do ciał porowatych, o spoiwości mniejszej; więc i nie potrzebują być mocniejsze. Wszystkie materiały klejowe możemy podzielić w trzy grupy według pochodzenia mianowicie: 1. roślinne, 2. zwierzęce, 3. sztuczne.

1. Kleje roślinne.

Guma arabska (i inne).

Różne g u m y są środkami do klejenia, znajdującymi się w naturze, jako całkiem gotowe. Różne drzewa liściaste z gatunku strączkowych wypacają w czasie upałów gęstą ciecz, bardzo lepka, która na powietrzu wysycha, tworząc ziarna i krople nieforemne, pół przezroczyste, o powierzchni szklistej z wielką spoiwością. Za pomocą sztucznych nacięć poprzez korę w drzewo można wypacanie przyspieszyć, jakoteż ilościowo powiększyć. Wypociny te, zebrane i oczyszczone od zewnętrznych zanieczyszczeń dostają się do handlu w formie pierwotnej pod nazwą gum różnego pochodzenia. Najpospolitszą jest guma arabska, pochodząca z pewnego gatunku akacji ze stref tropikalnych Afryki, Indji wschodnich i Australii.

Również i nasze drzewa wydzielają gummy, jednak nie tak obficie. Znaną jest w handlu guma trześniowa, śliwkowa i inne. Nie dorównują one jakością gu-

mie arabskiej: w składzie chemicznym są też odmiennie.

Zasadniczym składnikiem gum są węglowodany pokrewne skrobii, — ale mające charakter słabego kwasu organicznego. Takich węglowodanów gumowych znamy kilka odmian, mianowicie: arabina, cerasyna, bassoryna i inne mniej zbadane. W samej roślinie w jej sokach znajdują się one właściwie w formie tak zwanych glukozydów, t. j. połączeń z cukrem, który jednak łatwo się oddziela pod wpływem różnych czynników chemicznych. W gumach wypacanych znajdują się również nie wolne, lecz jako sole alkaliczne i wapniowe.

Gumy są ściśle biorąc w wodzie nierozpuszczalne: tworzą jednakże z nią galaretę tak wiotką, że pozornie nie różni się ona od roztworu. W alkoholu są nierozpuszczalne, jak również w kwasach. W praktycznym zastosowaniu najlepszą jest guma arabska, zawierająca jako główny składnik arabinę. Nasza guma trzęśniowa jeżeli znajduje zastosowanie, to tylko do celów masowo przemysłowych — w przemyśle tekstylnym do apretowania. Guma arabska jest produktem gotowym do użycia bez żadnej przeróbki. Wystarczy rozpuścić ją w wodzie. Stosunek wody do gumy zależy zupełnie od tego, jakiej ciekłości kleju potrzebujemy. Dla celów kancelaryjnych n. p. lepiej jest używać roztworów cieklejszych: dla takich zaś celów, jak nagumowanie n. p. brzegów kopert, opasek, marek pocztowych, etykiet i t. p. które mają być wysuszane i wogóle używane dopiero

przez ponowne zwilżanie, oczywiście lepiej sporządzać ciecz więcej gęstą, gdyż ta łatwiej daje się rozprowadzać równomiernie i łatwiej wysycha.

W stanie stałym, zupełnie suchym przechowują się wszelkie gумы bez jakiegokolwiek zmiany, o ile nie cierpią od wilgoci. W wilgoci ulegają pleśnieniu, ale tylko zewnętrznie. W roztworach użytkowych są również dość trwałe, jednakże z czasem również ulegają pleśnieniu i rozkładowi w całej masie, przyczem kwaśnieją, mętnieją i tracą wiele z kleistości. Zepsute roztwory można poprawić przez zagotowanie z mlekiem wapiennym i odcedzenie. Dla utrwalenia roztworów użytkowych na czas dłuższy używa się niewielkiego dodatku środków dezynfekcyjnych, jak n. p. kwasu borowego, salicylowego, formaliny, lysolu i innych.

W gotowych warstwach łączących gумы są zupełnie trwałe, ale tylko w miejscach całkiem suchych. W wilgoci przyciągają wodę i napowrót się rozpuszczają, a zarazem bardzo łatwo pleśnieją, tracąc zupełnie spoistość. Każde sklejenie gumą da się również łatwo zniweczyć przez proste odmoczenie wodą.

Jakkolwiek gумы są najlepszym środkiem klejącym, mają tę wadę, że są dla wielu celów za drogie. Nic też dziwnego, że od najdawniejszych czasów istnieją ciągle i liczne usiłowania, mające na celu zastąpienie ich różnymi surogatami i produktami sztucznymi. Tak w literaturze, jak i w praktyce spotykać się można ciągle z niezliczonym mnóstwem przepisów i recept na sztuczną gumę.

Usiłowania te nie były całkiem bezskuteczne; doprowadziły bowiem do wynalezienia różnych środków tańszych, a zarazem zupełnie odpowiednio, lub niejednokrotnie w pewnych specjalnych wypadkach nawet lepiej zastępujących gumę. Tak n. p. okazało się, że w zastosowaniu do naklejania etykiet na naczyniach szklanych, lub blaszanych, szkło wodne — nie tylko zastępuje gumę, lecz nawet jest bez porównania od niej odpowiedniejsze, gdyż daje naklejenie zupełnie niewrażliwe na wilgoć. Dalszy przykład: W przemyśle tekstylnym, w zastosowaniu do utwierdzenia barwnika w tkaninach, dziś gumy się prawie już nie używa, lecz tylko innych klejów, o których dalej będzie mowa.

Tego rodzaju wynalazki i postępy przyczyniły się do tego tylko, że guma nie należy do artykułów nadzwyczaj drogich, ale wyrugować jej nie zdołały i po dziś dzień stanowi ona bardzo poważny artykuł handlu światowego.

Dla chemiką nowoczesnego kwestja sztucznej gumy przedstawia się następująco. Ponieważ głównym składnikiem, najodpowiedniejszym okazała się arabinoza, — więc należy dążyć do otrzymania jej drogą syntetyczną z produktów tanich. To się dotychczas nie udało.

Guma Iniana.

W różnych nasionach, szczególnie w siemieniu Inianem i konopnem znajdują się w dość znacznej ilości (około 10%) pewne substancje śluzowe, po

części w wodzie rozpuszczalne, po części tworzące z nią galaretę. Dają się one łatwo wyciągnąć przez wygotowanie siemienia z wodą i odcedzenie przez gęste płótno. Do wygotowania lepiej jest użyć rozcieńczonego kwasu (najlepiej siarkowego), gdyż przytem większa część śluzu ulega t. zw. scukrzeniu t. j. rozkładowi w gumę i cukier. Z odsączu po zadaniu 3—4-krotną ilością (na objętość) 90% spirytusu wydziela się obfity osad kłaczkowaty, który odsączony i przemyty spirytusem, a następnie wysuszony, przedstawia masę, podobną do gumy arabskiej, tylko więcej brunatną. Masa ta rozpuszcza się łatwo w wodzie i może być używana jako surogat gumy arabskiej.

Guma jemiolowa.

Jemiola (*Viscum album*) jest to roślina pasożytnicza, bardzo powszechna w gorących krajach, rzadziej u nas, pasożytująca na pniach drzew liściastych, u nas najczęściej na dębach, zawsze zielona. We wszystkich częściach tej rośliny, a najobficiej w jej jagodach, znajduje się gęsta, przezroczysta, bardzo lepka guma. Głównym składnikiem tejże jest specjalne ciało chemiczne, zwane viscyną, pokrewne po części składnikom gumy arabskiej, po części kuczuku. Otrzymuje się ją bardzo łatwo przez proste odprasowanie z owoców, rozżartych z wodą, i przedstawia od razu gotowy artykuł handlowy, znany pod nazwą lepu na muchy. W handlu spotykana odmiana zielona tego lepu pochodzi nie z jemioly lecz z kory palmy kolczastej (*Ilex aquifolia*).

Do zwyczajnego sklejania te gumy nieszczególnie się nadają, gdyż są bardzo powoli wysychające: lecz właśnie z powodu tej właściwości, jakoteż bardzo silnej lepkości, są dla łowienia much i innych owadów najodpowiedniejsze. W tym celu ustawia się w odpowiednich miejscach papier, tekturę lub deszczułkę, powleczoną warstewką lepu.

Oczywiście nie brak w handlu różnych produktów sztucznych, mających lep naturalny zastępować. Są to zwyczajne mieszaniny chlorku cynkowego z różnymi olejami i karukiem.

Gumy porostowe i wodorostowe.

Różne gatunki porostów, drobne naszych drzew, jakoteż bujniejsze drzew tropikalnych, wreszcie i wszelkie wodorosty, a między tymi szczególnie t. zw. trawą morską, — będącą głównym materiałem surowym do otrzymywania jodu, — zawierają zawsze znaczne ilości ciał gumowych, które można wydzielić w następujący sposób. Surowy materiał moczy się przez kilka godzin w rozcieńczonej sodzie dla rozmiękczenia, poczem się wyparza, lub wygotowuje przez około 6 godzin. Po odcedzeniu od nierozpuszczonej cellulozы, z odsączu przez zakwaszenie jakimkolwiek kwasem, — zwykle siarkowym, — wydziela się guma, jako kłaczkowaty osad.

Przez odcedzenie, przemycie i wysuszenie otrzymuje się gotowy produkt, znany w handlu najczęściej pod nazwą alginy, jako środek do zastępowania gumy

arabskiej. Odsącz, powyżej pozostający po oddzieleniu gumy, przerabia się na jod, o ile go zawiera w dostatecznej ilości.

Klajster.

Jest to najpowszechniejszy ze środków do spajania, tak w zastosowaniu przemysłowym, jak i w życiu codziennym.

Zasadniczą podstawą jego wyrobu jest ta sama skrobia, która nam służy jako najpowszedniejszy i najbardziej niezbędny środek pokarmowy.

Skrobia, jako jednostka chemiczna, jest ciałem tak ciekawem pod względem chemicznym, fizykalnym, jakoteż pod względem najróżnorodniejszych zastosowań i użytkowań, że chcąc się zająć opisem jej szczegółowym, — tomów by potrzeba.

Ograniczymy się tu zatem do krótkiego zestawienia, koniecznego ze względu na temat omawiany.

Skrobię wytwarza świat roślinny w niezmiernych ilościach. W szczególności zbieramy ją w stanie nagromadzonym przez przyrodę w owocach takich, jak ziarna zbóż, kartofle, kasztany i t. d. Z tych owoców można ją łatwo oddzielić w stanie czystym przez roztarcie, wymywanie i dekantowanie. Jako produkt prawie czysty mamy ją w handlu pod nazwą krochmalu, mączki kartoflanej, pudru i t. p.

W krochmalu znajdują się cząstki skrobii w tej samej postaci, jak w roślinie, względnie w ziarnie. Cząsteczki te w powiększeniu mikroskopowym przed-

stawiają się jako szczególnego rodzaju nagromadzenie drobin skrobiowych, o strukturze błonek współśrodkowo uwarstwionych: obrazowe przedstawia się to jak n. p. budowa cebuli, lub pączka pełnokwiatowego.

W tej pierwotnej postaci skrobia nie okazuje prawie wcale własności kleistych. Gdy ją rozrobimy w zimnej, lub letniej wodzie, wcale się w tejże nie rozpuszcza, ani nawet łatwo w niej nie zawiesza, lecz owszem z mieszaniny pozostawionej w spokoju wkrótce zupełnie opada na dno, jako biała warstwa. Jeżeli jednak rozrobioną w wodzie skrobię będziemy powoli podgrzewać, to przy pewnej, ściśle określonej temperaturze, — między 60 a 80°C — następuje nagle bardzo ciekawa, zmianą, którą zwiemy klajstrowaniem się skrobii.

Zewnętrznie wygląd się zmienia: znika biała mączka opadająca, a pojawia się galareta w ilości bez porównania większej, niż masa skrobii. Wygląda to tak, jakoby skrobia napełniała przez połączenie się z wodą. Połączenie to nie jest jednak chemiczne, lecz czysto fizykalne. Właściwie zmienia się przytem tylko wygląd zewnętrzny owych ziarenek, o których była wzmianka. Struktura współśrodkowych błonek ulega zniszczeniu, rozerwaniu; obrazowo jest to jakoby pęknięcie pączków kwiatowych i rozwinięcie się w kwiaty, które pomiędzy swymi płatkami więżą niejako wielkie ilości wody.

Sama skrobia, chociaż przytem zdaje się być z wodą zupełnie ściśle związaną, nie rozpuszcza się

w niej wcale. Można się o tem przekonać próbą przesączania. Gdyby skrobia była rozpuszczoną, musiałaby przez bibulę sączkową przechodzić wraz z wodą. Otóż przy próbie przesączania okazuje się, że przesącza się wprawdzie bardzo powoli, ale ostatecznie prawie zupełnie, sama tylko woda. Pozostałość na sączka nie ma już pierwotnego wyglądu białych ziarenek skrobii, t. j. sypkiego proszku, lecz wygląd galaretowatej masy, posiadającej wybitne własności kleiste. Przy dalszem wysuszaniu masa ta pomniejsza się, ale pozostaje jednolitą, o spoistości coraz większej. Otóż skrobią w tej formie sklejstowanej jest znakomitym środkiem klejącym i znajduje praktyczne zastosowanie nadzwyczaj obszerne, zwłaszcza w przemysłach mających do czynienia z papierem, jak introligatorstwo i t. d.

Do celów praktycznych niekoniecznie musi być używana skrobia czysta t. j. krochmal. Zupełnie tak samo, a właściwie nawet lepiej, nadaje się każda mąka zbożowa. Klajster z mąki różni się tylko odmianą barwy: podczas gdy czysto skrobiowy jest prawie biały, to z mąki ma odcień mniej lub więcej brudno żółtawy, lub lekko brunatny, zależnie od ilości innych ciał, zawartych w masie obok skrobii. Co do wartości kleistej jest on lepszy z tej przyczyny, że w masie obok skrobii znajduje się zawsze znaczny procent innego ciała kleistego, zwanego glutenem, lub klejem roślinnym. Ten ostatni jest węglowodanem, pod względem chemicznym pokrewnym cellulozie i stanowi zasadniczą jednostkę błonek komórkowych, w których

śpoczywają ziarnka skrobiowe w stanie naturalnym w owocach. Łatwo można go z mąki wydzielić w stanie prawie zupełnie czystym i używać osobno jako kleju. Wystarczy w tym celu mąkę, umieszczoną w woreczku z płótna, wygniatą silnie pod wodą tak długo, dopóki w wodzie odnawianej nie przestanie pojawiać się białe zamącenie, pochodzące od wymywanych ziarenek skrobi. Pozostałość, wyglądu brudno żółtawej, lub brunatnej masy błonek, jest właśnie owym glutenem, który przy zagotowaniu z odpowiednią ilością wody, poczęści się rozpuszcza, po części pęcznieje i jest w tej formie bardzo dobrym klejem; ma on jednak tę wielce ujemną stronę, że jest znacznie mniej wytrzymałym niż kłajster czysto skrobiowy.

W stanie przygotowanym do użytku jest każdy kłajster produktem bardzo niewytrzymałym. Na powietrzu w zwykłej temperaturze już drugiego dnia, najdalej w kilka dni, zaczyna najpierw na powierzchni pleśnieć, później fermentować wewnątrz, a nawet gnić, przyczem traci kleistość, rzednieje i wydaje nieprzyjemną woń. Nawet użycie środków konserwujących w dawkach normalnych nie pomaga gruntownie. Większe dawki tychże nie są ani ekonomiczne, ani ze względu na kleistość odpowiednie; zaś przy małych dawkach z czasem pleśń zawsze znajduje na powierzchni — zwłaszcza przy współdziałaniu utleniającem powietrza, punkta zaczepne do rozpoczęcia wegetacji: z tą chwilą zachodzące najróżnorodniejsze procesy fizjologiczno-chemiczne wciągają w swój zakres użyte środki konserwujące, które przez to tracą, lub conaj-

mniej osłabiają, swe własności desinfekcyjne. Gdy się pamięta o tem, aby zawczasu — zanim klajster zacznie na dobre pleśnieć, — zagotować go w całej masie — przyezem oczywiście należy przedtem możliwie usunąć i wyrzucić powierzchnię już napleśniałą — to w ten sposób można go przechowywać nawet tygodniami: jednakże po każdym odnowieniu kleistość coraz się zmniejsza.

Ostatecznie więc najpraktyczniej jest, nie sporządzać klajstru nigdy na zapas — tem bardziej, że sporządzenie pewnej ilości tegoż świeżo, jest bez porównania i łatwiejsze i ekonomiczniejsze, niż odnowienie takiej samej ilości przez zagotowanie.

Sporządzanie masy użytkowej klajstru, chociaż jest manipulacją nadzwyczaj prostą, wymaga przecież pewnych ostrożności, wynikających stąd, że klajster nie powinien podlegać przegrzewaniu ponad 100° C.

Wprawdzie samo gotowanie w wodzie klajstrowi prawie że nic nie szkodzi, o ile temperatura 100° C nie przekracza — co się też na pozór wydaje niemożliwem, jak długo jest dość wody. Trzeba jednak o tem pamiętać, że mamy do czynienia z masą lepka: więc mimo najstaranniejszego mieszania nie da się uniknąć tego, że przykleja się ona do przegrzanych części, zwłaszcza do dna naczynia. W tych warstwach przyklejonych wysycha momentalnie przez odparowanie tak, że się przy dalszem mieszaniu trudno, lub wcale nie daje oderwać. Otóż te wysuszone warstwy muszą oczywiście ulegać silnemu przegrzewaniu, przy czem następują rozkłady, coraz silniejsze, nawet aż

do t. zw. przypalenia, czyli do zupełnego zwęglenia

Aby tego uniknąć, należałoby, zamiast gotowania zwyczajnego na bezpośrednim ogniu, zastosować ogrzewanie w kąpieli wodnej, lub olejowej: przez to jednak sposób sporządzenia klajstru stałby się manipulacją dość skomplikowaną.

Można jednak temu zaradzić w inny, bardzo pojedynczy, następujący sposób.

Do sporządzenia trzeba użyć dwóch naczyń, mniej-więcej równych co do objętości. Do jednego z nich daje się materiał — tj. skrobię lub mąkę, do drugiego zaś odmierza się wodę, w ilości mniej więcej 3—10 krotnej na wagę wziętego materiału, zależnie od jakiej gęstości klajstru potrzeba.

Jeżeli konserwowanie ma być zastosowane, dodaje się środka konserwującego od razu do wody; w ten tylko bowiem sposób będzie on w całej masie klajstru równomiernie rozprowadzony.

Po słabem podgrzaniu wody — najwyżej do temperatury 40—50° C, mniejszą część tejże odlewa się do naczynia z materiałem, a resztę pozostawia dla silnego zagotowania. Równocześnie należy rozrobić materiał z wodą przez dokładne mieszanie i rozbijanie przy pomocy pendzla lub łopatki, tak aby na dnie, ani w papce nie było żadnych gruzłów, lub mąki nierozrobionej. Przy przerabianiu większej ilości materiału jest ta operacja dość mozolną: można ją ułatwić w ten sposób, że się materiał rozrabia i przeciska przez sitko dość gęste, przyczem ma się i tę korzyść, że na sitku pozostają wszelkie grubsze zanieczyszczenia,

trafiające się przypadkowo w materjale. Nakoniec, mieszając ciągle rozrobioną papkę, wlewa się powoli całą resztę wrzącej wody i zostawia do ochłodzenia.

Gdyby się po ochłodzeniu okazało, że klajster jest zanadto gęsty, można go rozrzedzić przez dalsze dodanie wody wrzącej i rozrobienie. W wypadku zaś, gdyby on był za rzadki, nie można go zgęszczać ani przez odparowywanie, ani też przez dodawanie mąki, czy skrobii, lecz w ten sposób, że się sporządza osobno drugą partję klajstru, zanadto gęstą, w odpowiedniej ilości i domiesza do poprzedniej.

W ten sposób sporządzony klajster jest środkiem klejącym wybornym, w zastosowaniu do sklejeń wszelkiego rodzaju mas papierowych, nie dającym się dotychczas niczem zastąpić.

Co do spoistości warstwy łączącej, — to wszędzie tam, gdzie chodzi o sklejenie, lub przyklejanie papieru jest ona najzupełniej wystarczająca, tak pod względem wytrzymałości, jak i giętkości. W grubszych warstwach jest suchy klajster dość sztywny, łamliwy i kruchy, więc oczywiście do takich klejeń, gdzie z konieczności warstwa łącząca musi być grubszą, zasadniczo się nie nadaje. Dlatego też do robót kartonazowych, t. j. z grubej tektury, może się nadawać tylko o tyle, o ile sklejańe miejsca mogą być suszone pod sprasowaniem: w innych wypadkach musi się użyć innego kleju, odpowiedniejszego — n. p. karuku. Do spajania materjałów choćby porowatych, ale posiadających wielką siłę spoistości — jak n. p. skóry,

drzewa i t. p. klajster się nie nadaje z powodu stosunkowo małej spoistości swej masy.

Wyschnięty klajster w warstwach łączących jest materiałem dość trwałym, ale tylko w miejscach suchych. Nie jest nadto hygroskopijny, więc w zwyczajnych warunkach wilgotności powietrza nawet zupełnie wytrzymały. Gdy się jednak znajdzie przez dłuższy czas w miejscu chronicznie wilgotnym tak, że skutkiem przesiąknięcia wilgocią porowatych mas spojonych nie może dalej oddawać swej wilgoci porowatemu otoczeniu, staje się materiałem bardzo podatnym dla wegetacji pleśniowych grzybków i żerem różnych pasożytów zwierzęcych. W tych warunkach, albo znika całkiem, pożarty wraz z całym miejscem spojenia, albo conajmniej traci zupełnie spoistość i często — rzecz szczególna, dotychczas nie wyjaśniona, — cząstki jego odbudowują się, powracając do pierwotnej naturalnej postaci ziarenek skrobionych, które jednak znajdujemy już nie na miejscu spojenia, lecz po większej części aż na powierzchni mas spojonych jako „wykwity“.

Tym wadom klajstru nie da się w żaden sposób zapobiedz i z tego punktu widzenia jest on istotnie plagą bibliotek.

Samo klejenie klajstrem jest czemś tak prostem, że oczywiście trudno rozprawiać o technice tegoż. Przecież jednak nie można i tu pominąć bez wzmianki kilku ostrożności, tembardziej, że głównie zaniedbanie tychże należy przypisać wszelkie wady w sklejanju, jakoteż w warstwach zasuszonych.

Zwyczajnie rozprowadza się klejster po jednej z powierzchni łączonych, zaś drugą nakładać należy nie z góry od razu, lecz bokiem, wygładzając zaraz przez przyciskanie dłonią, lub odpowiednim wałkiem dla wypchania ewentualnie zamkniętego powietrza. Przy rozprowadzaniu klejstru należy unikać szafowania nim, lecz owszem starać się, aby warstewka była jak najcieńsza, byle dobrze rozprowadzona. Nie chodzi przytem najzupełniej o kwestję oszczędzania materiału, lecz jedynie o liczenie się z tym faktem, że warstwy łączące klejstru są tem lepsze i trwalsze, im są cieńsze. Gdy się ma do czynienia ze sklejeniem dużych powierzchni, zachodzi zwykle ta okoliczność, że zanim się skończy rozprowadzanie, to początek tegoż już tak zaschnie, iż przyklejenie w tem miejscu musiałoby być niedostateczne. Temu się nie powinno zapobiegać w ten sposób, jak to zwykle robią, że się nakłada druga, a nawet i trzecią warstwę klejstru, lecz jedynie przez szybkie i lekkie zwilżenie wodą. Sklejenia najlepiej jest, o ile tylko możliwe, wysuszać pod silnem sprasowaniem, natychmiast, zanim warstwy łączące stężeją — gdyż przez prasowanie nietylko osiąga się najpierw lepsze i dokładniejsze spojenie, dalej to, że samo wysychanie warstwy łączącej prędzej się dokonuje, gdyż woda szybciej wnika w porowate otoczenie, a wreszcie i to, że sklezione miejsca będą zupełnie równe, niepomarszczone.

Dekstryna.

Sucha skrobia tak w swej postaci pierwotnej, jak i w masie sklastrowanej, poddana ostrożnemu

podgrzewaniu ponad 100°C . ulega w temperaturze około $180\text{--}200^{\circ}\text{C}$. innej, gruntownej przemianie, już nie fizycznej, lecz chemicznej, polegającej jednak tylko na rozpadnięciu się drobin skrobi, wewnętrznie bardzo skomplikowanych, na inne bardzo podobne, lecz wewnętrznie prostsze. Ciała te, nazwane dekstrynami różnią się od skrobi zasadniczo — przede wszystkim tem, że są w wodzie zupełnie i dość łatwo rozpuszczalne, ale między sobą są tak podobne, że praktyczne rozdzielenie ich jest niemożliwe, zresztą i bezcelowe. W charakterze chemicznym są one podobne do gum: w sokach roślinnych znajdują się też zawsze obok tychże w znacznych ilościach, jako produkt przejściowy do skrobi.

Przemiana skrobi w dekstryny następuje nie tylko przy silnem przegrzewaniu, lecz równie łatwo pod wpływem różnych czynników, działających na pozór chemicznie.

Jeżeli się suchą mączkę skrobiową zwilży niewielką ilością jakiegokolwiek kwasu rozcieńczonego, następnie napowrót wysuszy na wolnem powietrzu i potem podgrzewa, to ta sama przemiana następuje bardzo szybko już przy 120°C .

Dalej: jeżeli skrobię, rozrobioną w wodzie z niewielkim dodatkiem jakiegokolwiek z mocniejszych kwasów np. solnego, lub siarkowego, ogrzewa się przez dłuższy czas ponad temperaturę sklejstowania, to powoli przemienia się ona w dekstryny w zupełności: przytem jednak część jej ulega pod wpływem tego

samego kwasu dalszej przemianie, której rezultatem jest cukier zwany glukozą.

Że w obu podanych wypadkach kwasy, użyte do spowodowania przemiany nie działają tu ściśle chemicznie przez reakcję, lecz tylko przez swoją obecność, względnie pośrednictwo (co się teoretycznie określa jako działanie katalityczne) mamy dowód w tem, iż mała ilość kwasu przemienia bardzo wielkie ilości skrobi.

Również zupełnie podobnie działa na skłajstrowaną skrobię pewien ferment zwany diastazą, znajdujący się w słodzie, t. j. w zrośniętym zbożu, z tą tylko różnicą, że przytem powstają od razu równocześnie zwyczajnie przeważające ilości glukozy. Taki rodzaj przemiany zwie się scukrzeniem.

Czyste dekstryny rozpuszczają się w wodzie całkiem łatwo: w roztworach zaś, zachowują się zupełnie podobnie jak gumy; jako środek klejowy są też używane w miejsce tejże, zwłaszcza w zastosowaniach wielko-przemysłowych. Wprawdzie są one w warstwach spajających mniej wytrwałe na wpływy zewnętrzne niż gumy, jednak w wielu wypadkach względ ten nie ma zasadniczego znaczenia, tem bardziej, że względ na taniść jest tu bezkonkurencyjny.

Do otrzymania dekstryn w praktyce używa się kilka sposobów. Mąka chociażby najlepsza i najbogatsza w skrobię, jak n. p. ryżowa, nie nadaje się do przeróbki na dekstryny. Wprawdzie skrobia zawarta w niej zachowuje się w powyżej opisanych procesach tak samo, jak czysta, ale z powodu obecności

blonnika i innych ciał, które również przy tem ulegają zmianom i powodują zarazem najróżnorodniejsze procesy chemiczne uboczne — w rezultacie powstaje masa bardzo skomplikowana. Z tej masy wydzielenie dekstryn jest możliwe, ale drogą dość mozolną, a ostatecznie otrzymuje się produkt gorszy, niż z czystej skrobi, o wydajności zupełnie nieodpowiedniej. Dlatego też do wyrobu dekstryn używa się tylko czystej skrobi, zwyczajnie w gatunkach tańszych więc n. p. kartoflanej, lub kasztanowej.

Najprostszy sposób wyrobu i na małą skalę polega na t. zw. upalaniu, zupełnie tak samo, jak się pali kawę i w takich samych piecykach.

Tak samo też upalenie reguluje się na oko — do zbrunatnienia, również podobnego, jak przy kawie.

Ponieważ przy tem mimo największej staranności nie da się uniknąć przepalania (ponad 180 C.) więc w rezultacie otrzymuje się produkt, tak co do jakości, jak i wydajności, zupełnie przypadkowy — jak się uda — lepszy lub gorszy. Ale ten sam sposób, zastosowany na większą skalę fabryczną, w połączeniu z uregulowaniem ogrzewaniem do 280 C. za pompą przegrzanego powietrza, lub kąpieli olejowej, jakoteż z mechanicznem mieszaniem w zamkniętych cylindrach — wydaje produkt jednorodny i odpowiedni, chociaż również dość ciemny.

Znacznie lepsze, zupełnie białe produkty otrzymują drugim sposobem, przy pomocy kwasów. Do zakwaszenia używano dawniej kwasu azotowego. Ponieważ jednak przy przegrzewaniu kwas ten rozkłada

się w lotne tlenki azotu, bardzo szkodliwe dla zdrowia, jakoteż działające rozkładająco na urządzenia metalowe, więc z czasem zastąpiono go kwasem szczawiowym. Ten ostatni ma tę wielką zaletę, że również się zupełnie rozkłada — co jest celowem, aby nie mieć do czynienia z odkwaszaniem gotowego wyrobu, — ale jako produkt rozkładu wydaje tylko kwas węglowy, więc nieszkodliwy. Do przemiany wystarcza około 2 kg. kwasu na 1000 klg. skrobi, przy czem do rozpuszczenia tegoż i rozprowadzenia używa się około 300 kg. wody,

Zwilżoną skrobię wysusza się na powrót najlepiej za pomocą suchego, lekko podgrzanego powietrza w płaskich blaszanych panwiach, pomieszczonych ponad sobą, w t. zw. suszarniach wieżowych. Po dokładnem wysuszeniu przenosi się panwie do innej suszarni, w której się utrzymuje temperaturę 120 C. przez jakie dwie godziny.

Tymi sposobami otrzymane produkty znajdują się w handlu jako dekstryna w postaci mączki z różnym odcieniem zabarwienia brunatnego, aż do prawie białej. Zawiera ona około 60—72% suchych dekstryn obok 2—10% glukozy i 20—30% innych składników, po większej części w wodzie nierozpuszczalnych.

Największe ilości dekstryny zużywa przemysł tekstylny do farbowania i drukowania tkanin. Te fabryki dla oszczędzenia kosztów wysuszania często wyrabiają dla swego użytku od razu gotowy roztwór dekstryny, przez ogrzewanie skrobi z rozcieńczonym kwasem siarkowym. Używa się w tym celu około

3% kwasu na wagę skrobi i ogrzewa tylko w temperaturze sklejania przez czas około 3 godzin. Potem zobojętnia się kwas przez dodanie odpowiedniej ilości kredy, a po zdekantowaniu i odfiltrowaniu podgęszcza się przez odparowanie w płaskich panwiach. Otrzymany w ten sposób syrop służy jako klej dla farb.

Dekstryna handlowa znajduje bardzo obszerne zastosowanie we wszystkich tych wypadkach, gdzie dawniej panowała guma wyłącznie, chociaż daje sklejenie wprawdzie równe co do spoistości, ale mniej wytrwałe na wpływy zewnętrzne, zwłaszcza na wilgoć i pleśń. Dla zaradzeniu temu dodają często, oprócz zwykłych dawek środków konserwujących, także znaczniejszych ilości boraksu. Przy zastosowaniu do warstw podklejających marek pocztowych, etykiet, kopert, opasek i t. p. dodaje się też zwyczajnie w niewielkiej ilości, (do 1%) gliceryny, a to w tym celu, aby warstewki wysuszone nie pękały i nie wyginały się.

Dekstryna bywa również często używana jako domieszka do innych środków klejących, zwłaszcza do klejstru i karuku.

Gluteny roślinne.

We wszystkich roślinach, obok ciał kleistych, powyżej omówionych, znajdują się w znacznych ilościach jeszcze zupełnie innego rodzaju kleje, zwane glutenami, lub zaklejami, wspomniane już nawiasowo przy klejstrze. Ciała te nie są już węglowodanami, t. j. połączeniami węgla, wodoru i tlenu, gdyż oprócz tychże, zawierają zawsze azot, a niektóre z nich także

siarkę i pod względem chemicznym mają charakter albuminoidów, t. j. są podobne do ciał białkowych. W szczególności bardzo blisko pokrewne są z glutyną i chondryną, głównymi składnikami karuków.

Łatwy sposób ich wydzielenia z mąki, względnie z ziarn zbożowych — w których znajdują się nagromadzone, jako komórki dla skrobi w ilości conajmniej około 10%, — był już przy powyżej nadmienionej sposobności podany. Na wielką skalę fabryczną otrzymują się jako produkt uboczny przy wyrobie krochmalów. Tę produkcję zużytkowuje przeważnie masowo przemysł drukowania tkanin, jako klej do swych farb, po części też przemysł spożywczy do wyrobów różnych sztucznych artykułów, jak n. p. białka roślinne, kasze i t. p. Same osobno, jako środek klejący dla powszechnego użytku, nie są dziś już wcale stosowane, z powodu wielkich skłonności do fermentacji gnilnych, którym towarzyszy straszliwy fetor.

Dawniej odgrywały gluteny ważną rolę przy dość powszechnym wyrobie na małą skalę t. zw. kleju, lub klajstru szewskiego. Należy się mu historyczne wspomnienie, chociaż zasadniczo — z powodu drogiego dziś miejsca druku — omijam kwestję, dotyczące historycznej strony naszego tematu.

Sposób otrzymywania jest tu bardzo prosty i polega na użyciu namoczonych i rozgniecionych ziarn pośrutowanego jęczmienia, lub przeniicy, które zawierają wiele glutenów. Rozdrabnia się w ciepłej wodzie na papkę i nastawia w miejscu ogrzewanem, w temperaturze około 30—40° C. do fermentacji, w której biorą

udział wszystkie składniki nie wyłączając nawet cellulozy w ościach. Początkowo zachodzi zwykła fermentacja drożdżowa; w kilka dni jednak ta ustaje, a rozpoczyna się szybka fermentacja gnilna, której towarzyszy prawdziwie obrzydliwy fetor. Przytem wszystko się przemienia w jednorodną gęstą ciecz brunatną, bardzo ciągliwą i nadzwyczaj kleistą. W odpowiedniej chwili musi być ten proces przerwany, bądź przez przegrzewanie, bądź przez dodanie karbolu, gdyż przy dalszem trwaniu gnicia pozostałaby tylko kwaśna, brudna woda niekleista.

Taki klej był istotnie wybornym materiałem nie tylko do klejenia, lecz również jako masa podstawowa do kitów, przy dodatku różnych ciał wiążących, jako też obojętnych, jak n. p. sproszkowana skóra. Dawniej kunszt szewski, nie mający do dyspozycji jak obecnie kolków, posługiwał się nim głównie do grubych klejeń i kitowań podeszwowych.



2. Kleje zwierzęce.

W każdym organizmie zwierzęcym znajduje się we wszystkich jego tkankach, jako jeden z najobfitszych składników cała grupa różnych ciał, zachowujących się analogicznie, jak skrobie i t. zw. glukozydy w świecie roślinnym. Podobnie mianowicie — jak w różnych warunkach skrobie wydają dekstryny, a wśród produktów rozkładu glukozydów zawsze znajduje się cukier, tak tu wspomniane ciała rozpadają się łatwo pod wpływem różnych czynników w ten sposób, że zawsze powstaje jako jeden z produktów rozkładów ciało kleiste, zwane zwykle glutyną, lub żelatyną. Ten produkt jednak nie jest węglowodanem, gdyż zawiera w swym składzie azot i pod względem chemicznym ma charakter ciał białkowych. Ściśle rzecz biorąc, to najprawdopodobniej ma się tu do czynienia nie z jednym ciałem, jako jednostką chemiczną z własnościami fizycznymi jak najściślej określonymi, lecz raczej z grupą ciał bardzo do siebie podobnych, mało zbadanych z tej przyczyny, że rozdzielenie ich dotąd się nie udało. Dlatego też trafniej będzie używać tu nazwy ż e l a t y n y jako rodzajowej.

Również wszystkie owe ciała organizmów zwierzęcych, które wydają żelatynę, są pod względem ich

wewnętrznej budowy chemicznej, tak samo mało zbadane. Z tego względu nadaje się im także ogólną nazwę rodzajową kolagenów t. j. ciał klejorodnych. Stanowią one po części same, po części obok innych ciał, szkielet organizmów, we wszystkich substancjach wiążących i łączących, takie jak: rogi włosy, kości, chrząstki, skóry, żyły, ścięgna, mięśnie błony i opony.

Żelatyna jest w wodzie gorącej zupełnie rozpuszczalna, zaś przy ochłodzeniu do zwykłej temperatury wydziela się jako galareta, mniej lub więcej gęsta, zależnie od ilości wody rozpuszczającej. W tej postaci posiada ona bardzo wybitne własności kleiste, tem większe, im jest gęstsza: jest też w tej formie stosowana jako materiał klejowy w najrozmaitszych przemysłach w ogromnych rozmiarach.

Galareta, żelatynowa wygotowywana dla odparowania wody, z początku oddaje parę wodną z łatwością: gdy już jednak zgęstnieje, zaczyna się pienić, ulegając rozkładowi, tak, że odpędzanie wody nie może w ten sposób dalej być prowadzone. Przy ochłodzeniu następuje bardzo szybko skrzepnięcie w jednorodną masę, bardzo twardą i nadzwyczaj spoistą. w grubszych warstwach bardzo trudno łamliwą, z przełomem szklistym, zaś w cienkich warstewkach zupełnie giętą.

Ta sama galareta, pocięta w kawałki i zostawiona na dłuższy czas w suchem i przewiewnem miejscu, powoli utraci wodę przez wyschnięcie, przyczem się kurczy i twardnieje, pozostając masą jednolitą, taką samą jak przy odparowaniu na gorąco. W formie

w ten sposób wysuszonych mas twardych jest żelatyna w różnych postaciach artykułem handlowym, zwyczajnie pod ogólnikową nazwą karuku.

W handlu natrafiamy liczne odmiany karuku, różniące się dość znacznie, tak pod względem zewnętrznego wyglądu, jak i wartości użytkowej. Przyczyną tego jest zarówno różność materiałów surowych, jak i samych sposobów fabrykacji. Do wyrobu używa się wszelkich odpadków tkanek zwierzęcych, w pierwszym rzędzie resztek skórnych i kości, a dalej i takich, jak blony, ścięgna, żyły, chrząstki, nawet odpadki rogów. W nich wszystkich znajduje się żelatyna związana, ale w sposób bliżej niezbadany. Dotychczas są w całej tej grupie jedynie nieco wyróżnione substancje chrząstkowe, jako znacznie od innych odrębne i wydające też żelatynę, pod pewnymi względami wyraźnie różniącą się od przeciętnej. Dlatego też nieraz odróżnia się samą tę substancję, jako *chondrogen*, a jej żelatynę, jako *chondrynę*. Możemy zatem odróżnić co najmniej dwie odmiany żelatyny: zwykłą i chrząstkową. Stosunek ilościowy tych dwóch jej stanów w różnych tkankach nie jest jednakowy: n. p. w błonach i skórze przeważa pierwsza, zaś w kościach i chrząstkach odwrotnie.

Właściwa substancja klejowa tkanek nie rozpuszcza się w wodzie wcale, nawet na gorąco. Jednak jeżeli się je przez dłuższy czas (co najmniej kilka godzin) wygotowuje, to powoli pod wpływem przegrzewania następuje rozkład substancji klejowej i wydzielenie żelatyny. Ten sam rezultat daje się osiągnąć znacznie

łatwiej i szybciej, gdy się wygotowanie uskutecznia przegrzaną parą, lub pod wysokim ciśnieniem. Przy wygotowaniu parą wodną pod ciśnieniem kilku atmosfer, żelatyna wydziela się prawie momentalnie, a zarazem — z powodu stosunkowo mniejszej ilości wody od razu w formie więcej skoncentrowanej — tak, że po odsączeniu od reszty nierozpuszczalnej i ochłodzeniu, otrzymuje się od razu galaretę bardzo gęstą. W takiej galarecie znajdują się obok żelatyny wszystkie inne w wodzie rozpuszczalne ciała i uboczne produkta rozkładu, które dla celów klejarskich są albo obojętne, albo nawet ujemne. Jednakże usunięcie ich z roztworu kleju jest tak trudne, że się w praktyce nigdy nie stosuje. Więc skutkiem tego mamy też w praktyce do czynienia z różnymi gatunkami karuku, zależnie od tego z jakich tkanek był klej otrzymany.

W handlu spotyka się zwykle następujące gatunki :

1. Żelatyna, klej najczystszy znajdujący się w handlu w formie zupełnie przezroczystych (cienkich) giętkich blaszek i używany więcej do celów kulinarnych, niż jako środek do klejenia. Dawniej otrzymywano ten produkt wyłącznie z pęcherzy rybich. Mianowicie błona pęcherzy pławnych u ryb większych w rodzaju wyza, jesiotra (*Acipenser*) i pokrewnych gatunków, oczyszczona przez oskrobanie z zewnętrznej strony mięśniowej, następnie rozpięta na deskach i wysuszona na słońcu daje gotową żelatynę. Jest to właściwie kolagen, który jednak w tej postaci, jak i wogóle w cienkich oponach wewnętrznych, wyjątkowo łatwo rozpada

się na żelatynę przez krótkie zagotowanie w wodzie. Obecnie jednak taką samą żelatynę, a niejednokrotnie i lepsze odmiany wyrabiają nawet z najgorszych materiałów, jak n. p. z kości, przez staranną i ulepszoną fabrykację.

2. Karuk rybi w wyglądzie jak poprzednia — pośledniejszy gatunek, zwykle w grubych blaszkach lub błonkach nieco zabarwionych. Otrzymuje się przez wygotowanie ości, łusek, wogóle odpadków rybich.

3. Karuk skórny. Najpowszedniejszy wśród lepszych gatunków, pod rozmaitymi specjalnymi markami, jak n. p. pozłotniczy, koloński, introligatorski, patentowy i t. d. w formie prostokątnych płytek, dość grubych, mniej lub więcej przeświecających i zabarwionych w różnych odcieniach od brudno żółtawego do czerwono brunatnego. Otrzymuje się z odpadków skórnych.

4. Karuk kostny: w formie zewnętrznej zupełnie jak poprzednie, obejmuje obok fabrykatów gorszych z kości, również wszelkie pośledniejsze odmiany innego pochodzenia.

5. Karuk z a b i e l o n y, zwany też rosyjskim, zewnętrznie taki sam, jak dwa poprzednie, różniący się tylko wewnętrznem zabieleniem. Pierwotnie było to ostatnie cechą wyróżniającą pewne najlepsze odmiany kleju kostnego, w istocie wyborowego, skutkiem specjalnego i starannego sposobu fabrykacji, o której będzie jeszcze mowa. Otóż przy tym wyrobie, owe zadywienie pochodziło od resztek białych fosforanów kości, nie należycie usuniętych. Wnet jednakże najpierw zna-

leżli się liczni konkurenci, naśladowujący tę markę przez sztuczne, umyślne dodatki ciał zabielających, jak kreda, siarczan barowy i t. p. W ślad zatem inni konkurenci wpadli na pomysł, zupełnego zabielenia najgorszego karuku przez zwiększenie wspomnianych dodatków. Celem tego sposobu, wytwarzającego nową markę karuku białego, nieprzeświecającego jest właściwie tylko pokrycie wad jakości.

Przy wszystkich tych gatunkach jest jeszcze jakość i wartość kleju zależną także od staranności, z jaką się fabrykację przeprowadza. Ponieważ odpadki zwierzęce bardzo szybko i łatwo ulegają gniciu, jakoteż w ogóle — przy braku odpowiedniej staranności — łatwo się zanieczyszczają przylegającym prochem i brudami, więc oczywiście w klejach nawet z najlepszych materiałów mogą być zawarte najróżnorodniejsze zanieczyszczenia i produkta gnicia. Już przy rozrabianiu kleju dla celów użytkowych ujawnia się to po części zewnętrznie przykrą wonią, mętniejącym i brudnym wyglądem, zaś dalej w tem, że taki roztwór klejowy jest bądź skłonny do pleśnienia i dalszych rozkładów, a w warstwach sklejących mniejszą spoistością. W każdym rodzaju fabrykacji kleju największy wpływ na jakość ma staranne oczyszczenie i wysortowanie materiału surowego. Przy przeróbce odpadków skórných poprzedza ją często chemiczne oczyszczanie materiału surowego, przez wygotowanie z mlekiem wapiennem (wapno gaszone), lub środkami silnie utleniającymi, jak n.p. wodą utlenioną. W takich razach następujące potem wygotowanie, względnie wyparza-

nia kleju przeprowadza się w dwóch fazach, z których pierwsza daje klej wyborowy, z warstw zewnętrznie świeże oczyszczonych, a druga klej zwyczajny — z reszty pozostającej.

Przy wyrobie kleju z kości wielką rolę odgrywa także to, czy materiał surowy zawierał więcej, lub mniej części chrząstkowych. Klej z substancji chrząstkowej odróżniany, jak zaznaczono powyżej pod nazwą chondryny, jest mianowicie pod względem chemicznym dość różny od zwykłego. Jest on co do kleistości właściwie czynnikiem ujemnym: łatwiej ulega rozkładowi na produkta zupełnie niekleiste. Temu też zdaje się należy przypisać fakt, że chociaż wogóle wszystkie kleje zwierzęce tracą na spoistości tem więcej, im więcej razy i im dłużej są zagotowywane, (dla rozpuszczenia lub dla stopienia), to gatunki wyrabiane z materiałów bezchrząstkowych, n. p. ze samych skórných, są pod tym względem znacznie trwalsze.

Z poprzedzających uwag wynika, że w takich wypadkach, gdzie są wymagane pewne gwarancje co do spoistości kleju, n. p. przy masowych wyrobach stolarskich — koniecznem jest badanie dostarczanych gatunków co najmniej na jakość i spoistość.

Oczywiście wystarczy w tym celu badanie czysto empiryczne, polegające na wypróbowaniu siły spoistości w dowolny sposób, ściśle jednakowo stosowany przy każdym oznaczeniu.

Zwyczajnie używają następującego sposobu: 3 cz. kleju z 6 cz. wody gotuje się w kąpieli wodnej tak długo, aż z pierwotnej mieszaniny pozostanie 5/9

cz. na wagę. Teraz bierze się listwę z miękkiego drzewa o przekroju 4×4 cm., długości 42 cm. i przeryna ją w środku. Płaszczyzny przecięcia skleja się wyżej podanym roztworem kleju i pozostawia w suchym miejscu w temperaturze 17—20 C. na przeciąg 72 godzin. Tak sklejoną listwę poddaje się próbie na złamanie w sposób następujący: W jednej połowie listwy, w odległości 18 cm. od miejsca sklejenia, robi się w środku listwy otwór (świderkiem), w który wsadza się pręt żelazny, opatrzony w dolnym końcu haczkami do zawieszania talerza wagi. Potem przymocowuje się listwę klamrami do stołu, tak, że miejsce sklezione występuje o jeden cm. po za brzeg stołu. Na talerz wagi kładzie się teraz ciężarki, poczynając od 25 kg. i dokłada co minutę po 5 kg. aż do złamania listwy.

Dobry klej powinien wytrzymać przynajmniej 70 kg. obciążenia.

Inna metoda mechaniczna do badania jakości kleju polega na porównaniu ciężarów, jakich potrzeba do wepchnięcia jakiegokolwiek sztabki w galaretę karukową — oczywiście zawsze sporządzaną ściśle jednakowo i przy innych takich samych warunkach. W tym celu sztabkę taką, zaopatrzoną z drugiego końca w talerzyk, lub lejek dla ciężarków, swobodnie przesuwalną w odpowiednim urządzeniu, ustawia się na środku powierzchni galarety i przez nakładanie ciężarków oznacza ciężar, potrzebny albo do rozerwania powierzchni, albo też do zupełnego zanurzenia aż na dno masy.

Bywa również używana próba chemiczna, polegająca na oznaczeniu procentowej zawartości ciał glutynowych. Sposób ten opiera się zwykle na reakcji chemicznej, zachodzącej między kwasem garbnikowym (lub tanniną) i glutynami: powstający przy tem osad, w wodzie nierozpuszczalny, zawiera około 43% ciał glutynowych. Ponieważ jednak kwas garbnikowy nie wybiera specjalnie do swej reakcji ciał kleistych, lecz daje również osad z różnymi produktami rozkładowymi tychże, więc ten sposób badania ma dla celów praktycznych znaczenie bardzo względne.

Po za tem zaś, bez względu na gatunki, pochodzenie i marki, kleistość odpowiada pewnym cechom zewnętrznym. Więc n. p. dobry karuk w zimnej wodzie nie powinien się wcale rozpuszczać, nawet przy leżeniu w niej przez 48 godzin, lecz tylko silnie napęcznieć. Dobry klej może przytem pochłonąć nawet 10—12 krotną swęj wagi ilość wody i jest tem lepszy im szybciej pęcznieje.

Dalej nie powinien na powietrzu przyciągać wilgoci, lecz pozostawać lśniącym, jakoteż mieć przełom szklisty.

Zawartość wody w gatunkach najlepszych wynosi około 6%, chociaż nieraz dochodzi do 15%, a popiołu najwyżej 1—3%. W wodzie gorącej powinien być rozpuszczalny bez pozostałości i dawać roztwór zupełnie obojętny (ani kwaśny ani ługowy), zaś przy silnem rozcieńczeniu, nawet do 1% zawartości, powinien przy ochłodzeniu jeszcze ścinać się w galaretę.

Przemysłowe otrzymywanie klejów zwierzęcych przeprowadza się wielu odmiennymi sposobami, zależnie najpierw od rodzaju odpadków, dalej od warunków miejscowych (takich n. p. jak woda płynąca, klimat suchy, lub wilgotny i t. d.) — również od celów produkcji, t. j. od tego, na jakie produkta końcowe cała fabrykacja jest obliczona, a wreszcie i od rozmiarów przeróbki.

Jednak przy wszystkich sposobach są główne fazy fabrykacji zasadniczo jednakowe: różnice zachodzą tylko w szczegółach.

Więc najpierw zawsze jednakowo poprzedza fabrykację przysposobienie materiałów i ono ma na na dalszy przebieg, jakoteż na jakość produktów najbardziej zasadniczy wpływ z tej przyczyny, że materiały są tu zawsze nadzwyczaj podatne do rozkładów i gnicia.

Odpadki rzeźniane oczywiście nie są tak troskliwie chronione jak produkta konsumcyjnego, więc zwyczajnie już bywają nadpsute. Jeżeli się transportuje lub choćby na krótki czas pozostawia materiał surowy nie posortowany, wtedy zwłaszcza w czasie upałów wszystko już w całej masie zaczyna gnić prawie momentalnie, wydając obrzydliwy fetor, który nie uniknienie towarzyszy potem całej przeróbce.

Dlatego też cała manipulacja sortowania i przysposobienia powinna być przeprowadzana w rzeźniach na miejscu jak najspieszniej, bez względu na to, czy odpadki mają być przerabiane w miejscu, czy też dalej transportowane.

Przy racjonalnej przeróbce powinien być materiał surowy przede wszystkim mechanicznie przesortowany i rozdzielony. Chodzi przytem o to, aby z jednej strony oddzielić osobno materiały najlepsze, a z drugiej możliwie wyłączyć całkiem części takie, jak krew, śluz, tkanki tłuszczowe, resztki mięsa i t. p. zawierające za wiele ciał niekleistych, które potem z kleju już się usunąć nie dają.

Sortuje się conajmniej w 3 grupy, mianowicie wydziela się osobno części kostne i grube chrząstkowe, osobno grubsze skóry i błony, a resztę zrzuca się już razem, wyłączając z niej jedynie części zupełnie dla przeróbki nie przydatne.

Pierwsze dwie grupy zwykle mogą być od razu wzięte do przeróbki: gdyby miały być transportowane, lub musiały na przeróbkę czekać, powinny być konserwowane w wodzie, zadanej karbolem, lub w słabej wodzie wapiennej.

Trzecia grupa musi być zasadniczo poddana chemicznemu oczyszczeniu. Choćby bowiem nie była jeszcze nadpsuta, to zawsze zawiera za wiele ciał niekleistych, które mimo sortowania trudno było usunąć. Zwyczajnie używa się w tym celu wapna gaszonego, które zmydla ciała tłuszczowe, rozkłada i wiąże ciała białkowe krwi i śluzów, a zarazem nagryza różne tkanki mięsne tak, że one potem mogą być łatwo mechanicznie usunięte. Uskutecznia się to mocząc odpadki przez kilka dni w silniejszym mleku wapiennym, poczem odmywa się zanieczyszczenia w wodzie płynącej przez mechaniczne ugniatanie w korycie.

Jeżeli te odpadki ma się przerabiać dalej w miejscu, to musi być z nich przedtem starannie wymyty nadmiar wapna, pozostający jeszcze w znacznej ilości w masie. Uskutecznia się to znowu przez kilkudniowe moczenie w wodzie często zmienianej, lub też płynącej w rzece.

Zaś w tym wypadku, gdy materiał przysposobiony ma czekać na przeróbkę, resztek wapna się nie odmywa, lecz z niemi poddaje materiał zasuszeniu, poczem spakowany w workach, przedstawia on nawet artykuł handlowy, zwany klejem surowym.

Do fazy przysposabiającej należy także odtłuszczenie materiałów, co najdokładniej skutecznia się przez wyciąganie tłuszczów za pomocą benzyny, lub dwusiarczku węgla. Jednak tę manipulację, dość trudną, przeprowadzają tylko wielkie przedsiębiorstwa i najczęściej tylko przy przeróbce kości. W innych wypadkach wydzielają się tłuszcze dopiero przy wygotowywaniu kleju, jako warstwa ścinająca się na powierzchni galarety, przyczem jednakże zawsze dość znaczna część ciał tłuszczowych pozostaje zamknięta w galarecie, jako jej składnik również niepożądany.

Przy przeróbce kości, do fazy przedwstępnej należy zaliczyć również coraz powszechniej stosowane rozluźnienie tkanki kostnej.

Wygotowanie kleju z kości nawet drobno ześrutowanych odbywa się dość trudno i powoli, oczywiście z wielkim uszczerbkiem dla masy klejowej. Przyczyną tego jest nadto silne zamknięcie ciał klejowych przez przeważające jako główny składnik części mineralne,

w wodzie zupełnie nierozpuszczalne, a wynoszące około 65 do 80% masy. Te ostatnie składają się głównie z soli kwasu fosforowego, przeważnie wapniowych, po części magnezowych i są wszystkie rozpuszczalne w kwasie solnym. W ten sposób można rzeczywiście łatwo wszystkie części mineralne z kości wyciągnąć. Stosuje się w tym celu kwas solny bardzo rozcieńczony, dlatego, że taki łatwiej sole mineralne wyciąga, a zarazem nie wpływa ujemnie na samą substancję klejową, pozostawiając ją w formie pierwotnej, nienaruszoną. Uskutecznia się to przez kilkakrotne tak zw. systematyczne wylugowanie, polegające na rozpuszczaniu w kilku partjach równocześnie w ten sposób, że na świeżo braną partję kości daje się nie świeży kwas solny, lecz taki, który już był kolejno użyty do wyciągania innych partji, zaś równocześnie świeżym kwasem solnym zalewa się tę partję, która na być lugowana po raz ostatni.

Cała ta operacja trwa dość długo, conajmniej przez kilka dni. Ponieważ zaś, przy tem wylugowaniu pozostający w substancji klejowej kwas solny, musi być do ostatnich śladów odmyty, więc następuje potem analogiczne, również dość długo trwające, systematyczne odmywanie.

Kwas solny, jako środek silnie desinfekcyjny, przy lugowaniu nim, chroni masę klejową od gnicia i pleśnienia. W miarę jednak jak go przez odmywanie ubywa, masa staje się napowrót podatną do wegetacyjnych rozkładów. Aby tego uniknąć, zwykle skraca się odmywanie w ten sposób, że się dodaje sody,

lub wody wapiennej w małej stosownej ilości dla zobojętnienia kwasu. Przy tem, jeżeli poprzednie ługowanie nie było zupełnie dokładne, resztki fosforanów względnie węglanów wydzielają się napowrót i powodują wspomniane już powyżej lekkie zabielenie masy.

Drugą fazą fabrykacji jest uwolnienie i wydzielenie właściwych klejów ze substancji klejowych. Jak dotychczas, uskutecznia się to zawsze zapomocą przegrzewania parą wodną. Zwyczajne wygotowanie w otwartych kotłach na wolnym ogniu jest najniekorzystniejsze, gdyż musi trwać długo, wiele masy klejowej psuje, a przy tem jest nieznośne z powodu roznoszonych z parą fetorów.

Zaś pod każdym względem najstosowniejsze jest wyparzenie silnie przegrzaną parą w kotłach zamkniętych, zwanych próżniowymi, z których wywiązujące się gazy są wypompowywane rurami pod palenisko, gdzie się spalają, przez co się fetoru prawie zupełnie unika.

Dalszą fazą jest klarowanie i ewentualne wybielenie, względnie chemiczne oczyszczanie otrzymanego wyciągu. Cała ta operacja musi się odbywać na gorąco: w tym celu używa się grubych kadzi drewnianych, wyłożonych blachą ołowianą, czasem z podwójnymi ścianami, lub z węzownicami dla ewentualnego podgrzewania. Zwyczajnie ogranicza się ta faza do klarowania przez odstanie. Do czyszczenia chemicznego używano dawniej zwykle kwasu siarkawego (powsiającego przez spalenie siarki); obecnie wchodzi

w użycie woda utleniona, lub analogiczne z nią nadlenki alkaliczne.

Sklarowaną masę spuszcza się, gorącą jeszcze, do mniejszych naczyń blaszanych dowolnej formy, z których po ochłodzeniu wyrzuca się skręplą galaretę w postaci odpowiednich bloków.

Formowanie galarety w zwyczajowe płytki prostokątne i powolne wysuszenie ich na powietrzu w sposób już poprzednio nadmieniony, jest ostatnią fazą fabrykacji. Choć na pozór bardzo prosta, przedstawia ona znowu różne trudności, pochodzące stąd głównie, że takie suszenie musi trwać długo — najmniej kilka tygodni, przy cieple dość znacznem, ale nie nadto silnem, (zwłaszcza z początku) i w przeciągu powietrznym tylko miernie wilgotnym, jakoteż bezpyłowym.

Ponieważ zaś raz nastawione suszenie nie może być dowolnie przerywane, więc wszystko zawisłe jest od chimerycznych stanów pogody, nawet w takich wypadkach, gdy suszarnie są obudowane i urządzone do regulowania temperatury, lub nawet i stanu wilgotności powietrza.

Licząc się z tem, odnośne przemysły, zwłaszcza na mniejszą skalę, są urządzone jako sezonowe, ograniczające przeróbkę do miesięcy wiosennych i jesiennych.

Wogóle ten sposób wysuszenia jest zupełnie przestarzały wobec dzisiejszych środków przemysłowych. Utrzymał się dotychczas dzięki tylko rutynizmowi, w szczególności takiej błażej okoliczności, że konsumenci żądają ciągle karuku w jego prastarej formie

plytek z odciskami tej siatki, — na której był suszony. Jedynie racjonalne są urządzenia do odparowywania pod zmniejszonym ciśnieniem w aparatach próżniowych, poczem ostateczne formowanie masy użytkowej może być dowolne, najstosowniejsze w postaci śrutu, lub proszku. W najnowszych czasach rzeczywiście ta ostatnia forma wchodzi coraz więcej w użycie.

Blizsze szczegóły tych przemysłów, bardzo skomplikowane, nie mogą tu być omawiane tem bardziej, że łączą się one z wytwarzaniem innych produktów ubocznych.

W małym domowym zakresie można otrzymać łatwo ze świeżych odpadków kuchennych żelatynę w najlepszych gatunkach, jako galaretę nawet bardzo gęstą. W tym celu świeże odpadki porosołowe, takie jak kości, skórki, żyły, trzeba porębać w drobne kawałki, dzieląc wszystko na trzy lub więcej równych części dla systematycznego wygotowywania. Pierwsze gotowanie może być dłuższe, n. p. półgodzinne. Wyciągu z pierwszej części używa się, — po odpowiednim uzupełnieniu wodą, — do kolejnego wygotowywania dalszych części. W miarę zgęszczania się wyciągu czas gotowania powinien być coraz krótszy. Ostatni wywar, odcedzony na gorąco przez sitko, daje galaretę bardzo gęstą i najzupełniej czystą, którą, po usunięciu ściętego tłuszczu z powierzchni, można pokrajać nitką, lub drutem w płytki i w znany sposób zasuszyć. Praktyczniej i łatwiej osiąga się zasuszenie w cienkich blaszkach. W tym celu potrzeba oczyszczoną galaretę stopić na-

powrót i rozlać w cienkich warstewkach po jakichkolwiek gładkich powierzchniach blaszanych, porcelanowych, lub nawet drewnianych.

W gospodarstwie kuchennem, jakoteż w masarstwie, różne artykuły spożywcze, zwane studziną, auszpikiem i t. p. są również wyciągami żelatynowymi.

Zastosowania karuku są nadzwyczaj różnorodne.

Wśród drobniejszych produkcji przemysłowych nie ma chyba jednej takiej, któraby go nie potrzebowała, a dla wielu jest on niezbędny, jak n. p. dla introligatorstwa, szcotołkarstwa, tokarstwa, siodlarstwa, stolarstwa i t. p.

Sposób zastosowania bywa rozmaity. W rzadkich tylko wypadkach używa się go wprost przez stopienie, jako gęstego kitu na gorąco. Znacznie częściej stapia się go przed użyciem z pewną ilością wody. Takie stapianie nie powinno być nigdy uskuteczniane przez ogrzewanie twardego karuku w wodzie, lecz w ten sposób, że karuk nastawia się przedtem do napełnienia pod wodą i odpowiednio napełniały dopiero stapia. W ten sposób stopienie następuje momentalnie, więc bez żadnej szkody dla kleistości.

Bardzo często bywa używany karuk z różnymi dodatkami jako masy kitowe, o czem dalej będzie mowa.

Dla zastosowań klejowych, jako galareta więcej rozwodniona, sam czysty karuk nie nadaje się dobrze gdyż czysta galareta w zwykłej temperaturze nie daje się dobrze rozprowadzać, a na gorąco stosowanie nie

jest wcale dogodnie. Jednak galareta karukowa staje się łatwo płynną przez niewielkie dodatki różnych kwasów. Najczęściej używa się w tym celu zwykłego octu, rzadziej kwasu azotowego lub solnego. Ponieważ takie dodatki są zarazem środkami desinfekcyjnymi więc równocześnie uzyskują te roztwory trwałość i stają się artykułem handlowym jako klej p l y n n y.

Sposobów różnych przemiany nieporęcznej galarety karukowej w klej płynny znamy bardzo wiele. Wszystkie one jednak mają swoje ujemne strony, o czym najlepiej może świadczyć fakt, że ciągle pojawiają się nowe recepty i pomysły, mające pretensje być lepszymi od dotychczas znanych. Już przez samo dłuższe gotowanie roztworu wodnego karuku można go przemienić w zupełnie płynny, ale przy tem utracą on prawie zupełnie kleistość.

Wszystkie mocniejsze ługi, jak sodowy, potasowy, mleko wapienne, amoniak mają również własność spłynniania galarety żelatynowej, nawet w dodatkach niewielkich, około 3—5%. Jednakże już i te małe dodatki wpływają bardzo ujemnie na kleistość, gdyż powoli żelatynę rozkładają, — a prócz tego i ze względu na materiały sklepane najczęściej obecność ich jest niepożądana.

Dalej — żelatyna staje się płynną także w obecności różnych rozpuszczalnych soli wapiennych, jak n. p. chlorku, azotanu, cukrzanu. Jednak dodatek tychże musi być dość wielki, conajmniej około 30%-owy, przez co w rezultacie kleistość się znowu zmniej-

sza mechanicznie, niejako przez jej rozcieńczenie. Wyjątek do pewnego stopnia stanowi cukrzian wapniowy z tej przyczyny, że on sam w sobie jest również ciałem kleistym.

Stosunkowo najmniej ujemnie wpływają na kleistość dodatki spłynniające kwasowe, gdyż zwyczajnie nie rozkładają one żelatyny, lecz wchodzi z nią w połączenia również kleiste. Specjalnie n. p. kwas azotowy działa utleniająco, co się objawia przez powstawanie przy tem tlenków azotu i wydaje substancje całkiem zmienione, ale również kleiste. Zwyczajnie jednak ze względu na materiały sklejjane każda obecność nadmierna kwasu wolnego nie jest wcale rzeczą pożądaną.

W nowszych czasach pojawiają się coraz częściej usiłowania, wprowadzające dla spłynnienia różne kwasy słabe i sole mineralno-organiczne. Specjalnie w tym kierunku zwrócono uwagę na t. zw. kwasy i sole sulfonowe, przedstawiające kwas siarkowy, do połowy kwasowości zubożony zasadam i organicznymi (n. p. naftaliną). Również innego rodzaju ciała organiczne, jak n. p. chloralhydrat (wyrabiany ze spirytusu), siarkosinek amonowy, lepiej mogłyby się nadawać, niż wyżej wyliczane środki zwyczajne, — gdyby niestety nie były preparatami dość drogimi,

Karuk, stopiony z równą na wagę ilością gliceryny, daje po skrzepnięciu masę twardą, bardzo elastyczną, używaną do powlekania walców drukarskich w galwanoplastyce i t. d.

Stapiając jedną część żelatyny z 2 cz. wody i 3 cz. gliceryny, otrzymuje się masę hektograficzną służącą do powielania pisma.

Jeżeli chodzi o to, aby klejenia karukiem były wytrzymałe na wilgoć i wobec wody, dodaje się takich ciał, które z nim wchodzi w połączenia nierozpuszczalne. Najczęściej używa się w tym celu alunu zwykłego lub chromowego (około 5%), lub 10% roztworu tanniny (około 2%). Taki sam skutek sprawia 1%-wy dodatek dwuchromianu potasowego, ale tylko w tym wypadku, gdy sklejenia mogą być naświetlone, gdyż tu połączenie nierozpuszczalne powstaje dopiero pod działaniem światła. Ta właściwość żelatyny nachromowanej znajduje ważne zastosowanie przy reprodukcji ilustracji fotograficznych.

Karuk nasiarczony. Jeżeli przy lekkim podgrzewaniu wodnego roztworu karuku, zaprawionego mlekiem wapiennym, dodaje się ostrożnie, mieszając ciągle, kroplami dwusiarczek węgla, to ten ostatni wchodzi w połączenie skombinowane z klejem i wapnem, które nazwano *thioglutenem*. W ten sposób może być związane 3—5% siarki i około 5% wapna. Stosunek ilościowy: 20 żelatyny, 60 wody, 1 wapna gaszonego, 1/5 litra dwusiarczku węgla. Produkt powstający, przedstawia również galarete wodną, która przy wysychaniu na powierzchni w cienkiej warstewce — zarazem utlenia się, dając ciemną błonkę, już nie rozpuszczalną ani w wodzie, nawet gorącej, ani też w roztworach alkalicznych.

Tę nierozpuszczalność można jeszcze spotęgować w ten sposób, że do 20%-wej galarety nasiarczonej dodaje się połowę objętości 5%-go roztworu garbnika (tanniny) w 10%-wym ługu sodowym.

W praktyce bywa używany ten produkt do wytwarzania błonek na wyrobach galanteryjnych.



3. Kleje sztuczne.

Co się tyczy samego podziału, to trzeba tu zaznaczyć szczegół podrzędnego zresztą znaczenia, że jak wogóle przy podziałach, tak i tu w szczególności trudno dokładnie ograniczyć, które kleje należy uważać za sztuczne w przeciwieństwie do naturalnych. Niejednokrotnie bowiem to co w ogólnym pojęciu jest produktem sztucznym, dla chemika, względnie ze stanowiska przemysłowego, przedstawia się jako naturalny.

Tak n. p. zwykły cukier użytkowy należałoby uważać za wytwór sztuczny, gdyż dla jego produkcji istnieje bardzo wielki przemysł specjalny. Mimo to pod względem chemicznym i przemysłowym jest to produkt naturalny, gdyż za podstawę służy tu produkcja naturalna buraków, lub trzciny cukrowej w przeciwieństwie do pochodzenia takich słodczy jak sacharyna.

W naszym wypadku pod uwagę może być wzięta tylko ta okoliczność, że niejednokrotnie, pomimo na pozór niezmiernej zasobności przyrodniczej w ciała klejste, zachodzą przecież wypadki, w których wielkie przemysły dla swych zastosowań specjalnych starają

się sztucznie niejako wytwarzać kleistość w różnych produktach — zwykle odpadkowych, — nie mających w naturze nic wspólnego z kleistością.

Niezmiernie ważną rolę odgrywa stosowanie klejów przy fabrykacji papieru.

W miarę jak papiernictwo coraz usilniej poluje za materiałem jak najtańszym, byle się tylko dającym skleić, w miarę jak używa w tym celu tak lichych materiałów, jak celuloza drzewna, — słowem stara się wyrabiać papier nieledwie że z piasku i sieczki w miarę tego, kwestja środków sklejących taką masę odgrywa rolę coraz donioślejszą. Oczywiście bowiem trudno marzyć, aby się takie materiały mogły skleić same. Z drugiej zaś strony wszelkie trwalsze kleje są stosunkowo dość drogie — i oczywiście w miarę pochłaniania ich przez tak masową produkcję, jak papieru — drożeją i zmuszają fabrykantów do ciągłej pogoni za wyszukiwaniem coraz to nowych klejów tańszych, jakoteż klejów sztucznych, otrzymywanych z różnych odpadków fabrycznych, jak najmniej wartościowych. W tym celu przerabia się nawet samą celulozę, nawet stara się wykorzystać odpadki od fabrykacji tejże dla papiernictwa, — t. zw. ługi sulfitowe.

Tą drogą wynajdywane najróżnorodniejsze kleje sztuczne, jeżeli nie są strzeżone jako tajemnice fabryczne, to zresztą mogą być należycie i odpowiednio wykorzystane tylko na wielką skalę; zwyczajnie nie wychodzą też po za zakres papiernictwa tak długo, — dopóki znowu nie staną się tam za drogie. Wtedy

papiernie polują dalej za nowymi klejami, a zarzucone dostają się czasami do użytku ogólnego.

W ługach pozostających przy wyrobie celulozy znajduje się obok składników mineralnych znaczna ilość pewnego rodzaju klejów roślinnych, ciał białkowych i gumowych, Skutkiem tego takie ługi silniej podparowane posiadają własności kleiste, ale nie nadają się do klejenia z powodu silnej hygroskopijności (t. j. własności przyciągania wody). Jeżeli się jednak doda mniej więcej równą na objętość ilość galarety karukowej, lub też białka z krwi, a potem również taką samą ilość rozcieńczonego kwasu siarkowego, lub roztworu alunu, to następuje połączenie wszystkich ciał kleistych w jedną masę klejową i wydzielenie się jej jako w wodzie nierozpuszczalnej. Po odmyciu wodą otrzymuje się sztuczny klej, wytrzymały na wilgoć, nadający się do wszelkich sklejeń zwłaszcza przy rozprowadzaniu na ciepło.

Oprócz takiego sposobu są używane różne inne dość skomplikowane, ale wydające produkta klejowe tańsze, przeznaczone zwykle dla zastosowań do sklejanania odpadków pyłowych węgla kamiennego w brykiety opałowe.

Jeden z najnowszych patentów amerykańskich podaje sposób, polegający na mieszaniu ługów siłfitowych z magnezją paloną i chlorkiem magnezowym. Inny znowu ogranicza się do operowania przytem tylko wapnem palonem.

Wśród patentów niemieckich najnowszych zaznaczyć można n. p. fabrykowanie kleju roślinnego z łupin

łubinu, pozostających od palenia łubinu na „Ersatz“-kawy, przez wyciąganie tychże rozcieńczonym ługiem potasowym i podgrzewanie do syropu.

Inny patent: z roztartych odpadków czosnkowych wyciska się sok przez prasowanie, następnie pozostałość wygotowuje przez godzinę z wodą i znowu odprasowuje. Otrzymane wyciągi podparowuje się w próżni około 60° C. do syropu i w ten sposób otrzymuje się klej, zastępujący gumę.

Dalej zasługują na uwagę jeszcze następujące kleje sztuczne:

Klej cukrowy.

Zwyczajny cukier trzcinowy (jak zresztą i każdy inny cukier) wchodzi bardzo łatwo z wapnem w połączenie chemiczne, zwane cukrzanem, (lub sacharatem) wapiowym, którego roztwory wodne posiadają bardzo silną kleistość, zupełnie taką, jak u gumy arabskiej. Taki roztwór sporządza się bardzo łatwo w następujący sposób. Do roztworu cukru w 3-krotnej ilości wody, ogrzanego mocno, (jednak nie do wrzenia, lecz do temperatury około 80° C.) dodaje się gaszonego wapna w ilości około $\frac{1}{4}$ na wagę cukru i mieszając często podtrzymuje się ogrzewanie przez jaką godzinę. Po należytem odstaniu dla osadzenia nierozpuszczalnych resztek wapna i po ostrożnem zlaniu od tego osadu otrzymujemy klej, gotowy do użycia. Nadaje się on szczególnie znakomicie do wszelkich klejeń papieru, tem bardziej, że nie ulega pleśnieniu.

Ten sam roztwór daje się też użyć do sporządzenia innej odmiany kleju gęstego, mogącego zastępować karuk w zastosowaniu do robót grubszych n. p. kartonazowych.

W tym celu dodaje się do powyższego roztworu pewną ilość (zwykle około $\frac{1}{5}$ na wagę użytego roztworu) rozdrobionego karuku, pozostawia na jaką dobę w spokoju dla napełnienia tegoż, poczem podgrzewa się, mieszając ciągle aż do rozpuszczenia, a na koniec zagotowuje się przez kilka minut. Po ochłodzeniu ciecz mimo użycia znacznej ilości karuku nie ścina się w galarete, lecz przedstawia gęstą ciecz brunatną.

Tego rodzaju kleje są znane, jako artykuły handlowe, przeważnie pod nazwą syndetykonu. Ale pod tą samą nazwą spotyka się bardzo często, zwyczajny karuk z dodatkiem kwasu octowego.

Kleje z cellulozy (włóknika).

Wiskoz a. Czysta cellulosa (n. p. wata odtłuszczona), poddana działaniu ługu sodowego, lub potasowego, daje rozpuszczalne połączenie, w rodzaju soli alkalicznej cellulozy. Jeżeli, po odprasowaniu nadmiaru ługu, zmieszamy pozostającą masę z dwusiarczkiem węgla, ten ostatni wchodzi dalej w połączenie chemiczne, wydając w rezultacie żółtą sól sulfokarbońską cellulozy. Ta ostatnia rozpuszcza się w wodzie: z mniejszą ilością wody otrzymuje się przytem ciecz gęstą, bardzo lepka. nadającą się znakomicie do klejenia i używaną w praktyce pod nazwą wiskozy

Na powietrzu ulega wiskoza zupełnemu rozkładowi, wydając w rezultacie napowrót cellulozę, jako warstwę sklejącą bardzo twardą i spoistą.

Bywa używana na wielką skalę przede wszystkim w papiernictwie. Bardzo nawet liche gatunki papieru, przez klejenie powierzchni wiskożą, dają w rezultacie papier bardzo trwały, chociaż nieco za sztywny, Również w przemyśle tekstylnym znajduje liczne zastosowania, zwłaszcza przy tak zw. apretowaniu tkanin lnianych i bawełnianych.

Kolloidium. Pod działaniem mieszaniny kwasu siarkowego i azotowego przemienia się każda cellulozą w nitropołączenie, zwane pyroksyliną, lub bawełną strzelniczą. Ciało to jest łatwo rozpuszczalne w mieszaninie alkoholu i eteru. Taki roztwór jest znany, jako środek klejący pod nazwą kolloidium. Na powierzchni wysycha szybko, pozostawiając jednorodną powłokę, zupełnie jak szkło bezbarwną i przezroczystą. Na większej płaszczyźnie rozlany daje błonki zupełnie przezroczyste i elastyczne, ale dość łamliwe. Dla usunięcia tej ostatniej wady dodaje się około 1/2% gliceryny, lub oleju rycynowego. Przez dodanie kilku % kamfory jeszcze więcej można poprawić spoistość i gibkość kolloidium. Taka mieszanina jest od dawna używana na wielką skalę w przemyśle do wyrabiania różnych produktów celluloidowych (n. p. kołnierzyki i t. p.).



CZĘŚĆ II.

Kity.

Przegląd materiałów wiążących

W następujących rozdziałach będą omawiane poszczególne grupy kitów według zakreślonego podziału, odnośnie do płynów, jako ośrodków reakcyjnych. Ale te ostatnie są dopiero jedną stroną czynników zestalających reakcji chemicznych. Z drugiej zaś strony używane czynniki tych reakcji nie są oczywiście zależne od przedstawionego ugrupowania, lecz jedynie od samej tychże natury chemicznej i mogą się powtarzać we wszystkich, lub niektórych grupach. Prócz tego i w poszczególnych, określonych reakcjach mogą te drugie czynniki być wymieniaalne.

Należy to rozumieć w ten sposób, że gdy n. p. zestalenie ma nastąpić przez utworzenie soli względnie estru, to zwyczajnie może być obojętnem, jakim drugim czynnikiem się to uskutecznia. Rzeczywiście też bardzo często pewien taki czynnik, podany w receptcie, może być zastąpiony przez inny analogiczny. Trzeba przytem oczywiście pamiętać o tem, że taka wymiana musi być zrobiona nie podług ilości receptowej, lecz

w ilości, odpowiadającej proporcjonalnie stosunkowi reakcji. Jeżeli więc n. p. w jakiejś reakcji bierze udział tlenek ołowiu, to przy zastąpieniu go tlenkiem wapniowym, czyli wapnem palonem, tego ostatniego wystarcza już $1/4$ wagi wskazanego do zastosowania tlenku ołowiu.

Z takich względów należałoby zrobić krótki przegląd tych drugich czynników reakcji osobno przedtem w ugrupowaniu odrębnem, liczącem się głównie z ich naturą chemiczną.

Chemia jest nauką wielce systematyczną. Przez odpowiednie ugrupowanie ciał według ich natury chemicznej umożliwia poznanie niezliczonej mnogości tychże lepiej i dokładniej, niż przez najobszerniejsze opisy poszczególne.

Poznawanie zasad chemji, choćby w najskromniejszym rozmiarze, nie może być tu naszym zadaniem. Przegląd nasz musi się ograniczać tylko do ciał najczęściej w naszym zakresie stosowanych i do zaznaczenia ich stanowiska chemicznego wśród innych ciał.

W tym celu zrobimy przegląd najpierw w wielkiej grupie pierwiastków metalicznych, będących w naturze źródłem ciał utrwalających, zestalających i najspokojniejszych, tworzących podstawy jej bytu wieczystego, poza życiem organicznem.

Alkalia, czyli zasady alkaliczne.

Tem określeniem dadzą się objąć wszystkie sole i połączenia pierwiastków metalicznych potasu i sodu,

jakoteż figurującego jako analogiczny pierwiastek amonu, względnie amoniaku.

W zakresie klejów i kitów nie ma ta grupa znaczenia praktycznego bezpośrednio. Ponieważ jednak, jak wszędzie, gdzie tylko mowa o procesach chemicznych, tak i tu musi się mieć wiele do czynienia z tą grupą, jako czynnikiem pośrednim, więc nie można jej pominąć, tem bardziej, że jest to grupa — żeby się tak wyrazić — nadająca ton, — więc służąca za podstawę przy ustanawianiu określeń ogólnych.

Połączenia tej grupy z tlenem zwane tlenkami mają tu znaczenie tylko teoretyczne: ale zupełnie analogiczne tlenki z innych grup metali są bogatym źródłem do mas kitowych.

Wyższe stopnie utlenienia, zwane nadtlenkami z tej grupy dopiero w ostatnich czasach nabierają znaczenia praktycznego: z innych zaś oddawna już dawały do praktycznego użytku liczne czynniki, silnie utleniające. Wszystkie tlenki, przez połączenie się chemiczne z wodą, wydają w o d z i a n y, połączenia najbardziej podstawowe, tak w chemii teoretycznej, jak i praktycznej.

Pod względem teoretycznym są wodziany alkaliów naczelnymi reprezentantami całego szeregu analogicznych połączeń wszystkich innych metali, który to szereg określamy ogólnie jako zasady, posiadające różne wspólne właściwości chemiczne. Najważniejszą z tych ostatnich jest ich — obrazowo się wyrażając — przeciwieństwo do wszelkiego rodzaju kwasów, z którymi gdy się tylko zejdą, zawsze łączą się

w związki, zwane ogólnie solami, zaś indywidualnie nazwami według kwasu z imionami przymiotnikowymi według metalu. (N. p. wodzian sodowy z kwasem siarkowym wydaje siarczan sodowy). Zaś w praktyce są wszystkie wodziany alkaliczne bardzo powszechnie i rozlegle stosowane pod nazwą ługów żrących, jako najsilniejsze czynniki przy różnych reakcjach chemicznych.

Z najróżnorodniejszych soli w szczególności należy nadmienić węglany, t. j. połączenia kwasu węglowego, mające ogólnie w zakresie kitów wielkie zastosowanie.

Węglany alkaliczne są w naturze ogromnie rozpowszechnione, jako jeden z najważniejszych składników, tak w świecie żywym, jak i martwym. W życiu praktycznym należą do artykułów codziennych, potasowy pod nazwą potażu, zaś sodowy jako soda.

W zakresie naszego tematu wszystkie sole alkaliczne nie mogą mieć znaczenia, jako bezpośrednie materiały do mas, gdyż wszystkie są w wodzie bardzo łatwo rozpuszczalne i wogóle gdziekolwiek tylko wchodzą w połączenia, choćby nawet bardzo skomplikowane, zawsze powodują rozpuszczalność tychże. Jedyne wyjątek pod tym względem stanowią pewne bardzo skomplikowanej budowy wewnętrznej sole krzemowe, w których obok alkaliów znajdują się inne metale cięższe jak glin, żelazo i t. p. jako zobojętniające kwasowość.

Specjalne znaczenie ma boraks.

Boraks jest to sól sodowa kwasu pyroborowego czyli pyroboran sodowy. Ten ostatni jest kwasem po-

krewnym z kwasem borowym, powstającym z boraksu przy ogrzewaniu do 160°C . przez utracenie 1 części wody. Jest to sól biała, krystalizująca z 10 cz. wody w ukośne pryzmy. Ogrzewana, topi się w swej wodzie krystalicznej, następnie wzdymając się, traci ją i stapia się na szkło przezroczyste, bezbarwne, posiadające własność rozpuszczania w sobie tlenków metali. Te ostatnie właściwości mają znaczenie dla grupy kitów szklowych. Cała ilość boraksu, zużywanego w przemyśle pochodzi głównie z boraksu rodzimego, znajdującego się w wodach niektórych jezior Persji i Tybetu, jakoteż w prawie czystych pokładach w Kalifornji obok wulkanów.

Ziemie alkaliczne.

Tą ogólną nazwą obejmuje się wszelkie połączenia pierwiastków wapń, bar, magn i innych mniej częstych, Połączenia tychże są pod wszelkim względem analogiczne do alkalicznych, zaś głównie różnią się znacznie mniejszą rozpuszczalnością w wodzie, a niektóre są już nawet zupełnie w niej nierozpuszczalne.

W szczególności mają dla nas znaczenie następujące połączenia wapniowe.

Wapno jest to tlenek wapniowy. Jako wapno palone wyrabia się w znacznych ilościach przez żarzenie naturalnego węglanu wapna (kredy, wapniaków i t. p.), który w wysokiej temperaturze traci kwas węglowy. Otrzymuje się na wielką skalę przez wypalanie w specjalnych piecach, zwanych wapniarkami, lub w piecach t. zw. pierścieniowych. Nie zmienia się

w suchem powietrzu, lecz w wilgotnem przyciąga chciwie wodę i rozpada się na proszek. Jest to już połączenie chemiczne z wodą, wodzian wapniowy popularnie zwany wapnem gaszonym.

To ostatnie pochłania łatwo kwas węglowy z powietrza i zamienia się napowrót na węglan wapniowy, wydzielając przytem wodę. Na tej właściwości polega zastosowanie wapna gaszonego do t. zw. zaprawy wapiennej w murarstwie.

Gips jest to sól wapniowa kwasu siarkowego czyli siarczan wapniowy. Znajduje się w naturze prawie zupełnie czysty, zwłaszcza w postaciach krystalicznych, z 2 cząstkami wody. Należy do najbardziej rozpowszechnionych minerałów, tworząc niekiedy całe góry skaliste. Zawiera 20·93% wody krystalicznej. W wodzie na gorąco i na zimno bardzo mało rozpuszczalny (około 2%). Zupełnie nierozpuszczalny w spirytusie.

Ogrzewany niewiele ponad 100° C. najwyżej do 125° C. traci tylko $\frac{3}{4}$ ze swej wody krystalicznej, rozpadając się przytem w proszek, który zwie się gips em palonym. W tej postaci ma on tę szczególną własność, że rozrobiony z wodą na ciasto, krzepnie bardzo szybko w masę jednorodną, ale bardzo porowatą i o spoistości niewielkiej. Ta właściwość jest zużytkowywana przy bardzo obszernem stosowaniu do odlewów gipsowych, jakoteż do zapraw gipsowych przy wypełnianiu uszkodzeń w murach.

Resztę wody traci dopiero przy ogrzaniu do 210° C. Wtedy traci też ową właściwość palonego gipsu i łączy się wprawdzie napowrót z wodą, ale powoli.

Węglan wapniowy jest to sól kwasu węglowego jako proszek w wodzie zupełnie nierozpuszczalny. W różnych postaciach stanowi jeden z najważniejszych składników przyrody, zwłaszcza martwej. W stanie czystym, krystalicznym tworzy szpat islandzki zupełnie przezroczysty, jakoteż aragonit. Jako niewiele zanieczyszczony, tworzy niezmierne pokłady marmurów, kredy, wapniaków, dolomitów (w połączeniu z węglanem magnezu), margli (wspólnie z gliną) i t. d. Znajduje się także w popiele roślin, w kościach zwierząt, w muszlach, skorupach jajek. Do celów kłujących nadaje się najlepiej w formie kredy, dającej się łatwo proskować i szlamować.

Fluszczyk jest to fluorek wapniowy, czyli sól kwasu fluorowodorowego. Dość rozpowszechniony w przyrodzie, chociaż w mniejszych tylko ilościach (n. p. w kościach, szklawie zębów), a prawie czysty, krystaliczny w pokładach zwykle obok żył cynowych i srebrnych. Dla nas ma znaczenie jako materiał do kłówek szklawowych.

Blisko pokrewny z wapniem pierwiastek bar daje połączenia zupełnie analogiczne i podobne, tylko w naturze rzadsze. Z tych połączeń, dla nas ma większe znaczenie jedynie:

Siarczan barowy występujący w przyrodzie w postaci przeważnie krystalicznej jako szpat ciężki wyróżniający się, — jak wogóle połączenia baru, wysokim ciężarem gatunkowym (=47). W licznych zastosowaniach technicznych używa się go, nie w postaci naturalnej, lecz oczyszczonej i wytrąconej za

pomocą kwasu siarkowego jako osad z rozpuszczalnych soli barowych. W tej postaci jako proszek mleczno biały, w zwykłych rozczynnikach nierozpuszczalny i wogóle wobec wpływów zewnętrznych bardzo trwały, znajduje się w handlu jako biel barytowa. Używa się na wielką skalę w papiernictwie i do farb białych. Przy kitach ma znaczenie tylko jako ciało, wypełniające

Ziemię.

W dalszej grupie metali, które możnaby scharakteryzować jako ziemne, odgrywa zasadniczą rolę glin, z którego jest niejako zbudowany cały szkielet kuli ziemskiej.

Najobficiej występuje w formie krzemianów pojedynczych i złożonych tworząc pod postacią najróżnorodniejszych odmian gliny na powierzchni, jakoteż wszystkich skał głębiej, — około 1/3 na wagę całej znanej skorupy ziemskiej wraz z jej atmosferą (wyłączając niedostępne jądro.

Czysty krzemian glinowy jest proszkiem zupełnie luźnym, całkiem białym i bardzo trudno topliwym. W takiej postaci trafia się w naturze rzadko, zwykle towarzyszą mu różne domieszki, które stosownie do ich natury, różnorodnie wpływają na wymienione powyżej własności. Skutkiem tego wśród najrozmaitszych glin ma technika do wyboru, stosownie do zapotrzebowania, odpowiadające różną ogniotrwałością, względnie topliwością, dalej plastycznością, a wreszcie nawet i barwą. Ogniotrwałość spada stopniowo z zawartością następujących krze-

mianów: żelaza, manganu, magnezu, wapna i alkaliów, kombinując się przytem z ilością poszczególnych domieszek. Plastyczność zależną jest głównie od zawartości wielokrzemianów, zwłaszcza alkalicznych i łącznie z tem towarzyszącą większą zawartością wody formującej.

Najczystsze gliny, prawie białe, znane pod nazwą kaolinu, ziemi porcelanowej, gliny szamotowej szamotki są w zwykłych warunkach żarzenia zupełnie nietopliwe.

Tego rodzaju gliny znajdują zastosowanie do wyrobów ceramicznych najszlachetniejszych, porcelanowych, jakoteż zwyczajnych użytkowych, najwięcej ogniotrwałych. Zasadniczo dają one wyroby bardzo twarde, ale zwyczajnie kruche i łamliwe.

W zastosowaniu do kitów czyste glinki nadają się raczej jako masy wypełniające; w wypadkach gdzie mają stanowić masę reakcyjną lepiej odpowiadają celowi inne gliny; zawierające krzemiany złożone.

Tlenek glinowy występuje w przyrodzie jako prawie czysty, krystaliczny, w postaci drogich kamieni, jak korund, rubin, szafir, zaś zanieczyszczony żelazem, jako szmirgiel, używany do szlifowania. Jest on jeszcze trudniej topliwy niż czysty krzemian glinowy.

W masach kitowych może odgrywać rolę słabej zasady do tworzenia soli.

Octan glinowy ma bardzo wielkie znaczenie dla farbierstwa i drukarstwa tkanin. Otrzymuje się jako sól krystaliczna, rozpuszczalna z octanu ołowiu i ałunu (siarczanu glinowego).

Ałun. Pod tą nazwą znajdują się w handlu pewne sole podwójne, mianowicie siarczan glinowo alkaliczne. Spotyka się następujące odmiany: 1. Ałun potasowy najczęstszy, jest to siarczan glinowo-potasowy. 2. A. sodowy czyli siarczan glinowo-sodowy jakoteż 3. A. amonowy, napotykają się obecnie coraz rzadziej. Pod niewłaściwą nazwą ałunu skoncentryowanego, figuruje w handlu sam siarczan glinowy, wielce zresztą do ałunu podobny, Ałun chromowy, znany w handlu w wielkich ciemno czerwonych kryształach, jest już solą podwójną innego rodzaju, mianowicie siarczanem chromowo potasowym. Wszystkie ałuny zawierają bardzo wielką ilość wody krystalicznej (n. p. potasowy 45·6%). Przy ogrzewaniu, około 92°C. topią się w tej wodzie, a powyżej 100°C. tracą ją przez gwałtowne parowanie przyczem się pienią i wydymają, pozostawiając po wyprażeniu bezwodną gąbczastą masę, zwaną ałunem palonym. W wodzie są wszystkie bardzo łatwo rozpuszczalne.

Ałun spotyka się w naturze gotowy w niewielkich tylko ilościach. Ale jako materiał surowy zanieczyszczony znajduje się w wielkich pokładach t. zw. łupków i ziem ałunowych, z których się głównie w wielkich masach otrzymuje fabrycznie, przeważnie w Niemczech, Czechach, Szwecji i Anglii. W handlu nigdy go niebrak.

Kit ałunowy. — Sam ałun jako kit, lub klej właściwie nie nadaje się do użycia. Mimo tego często bywa używany, jako wygodny środek dorywczy do kitowania domowego z całkiem dobrym skutkiem.

Mianowicie zdarza się często w gospodarstwie domowym, że w lampie naftowej nasada metalowa na zbiornik szklany odpadnie. Otóż łatwo można ją przykitować w następujący sposób. Po wykruszeniu starego kitu ze środka nasady, ustawia się ją odwróconą poziomo i nalewa do pierścieniowatego rowka alunu, stopionego w jakimkolwiek naczyniu blaszanym, n. p. w dużej łyżce, poczem wciska się odpowiedni pierścień zbiornika szklanego. Trzeba tylko przytem zważać, żeby w chwili wciskania alun nie był zanadto gorący, gdyż wtedy szkło mogłoby pęknąć.

Poza ziemiemi alkalicznymi następuje grupa metali dość z nimi pokrewna, zaliczająca do częstszych magnez i cynk.

Z połączeń magnezowych spotykamy w receptach dość często *magnezję paloną*, jako czynnik zasadowy, mający na celu tworzenie mydeł, soli, zwłaszcza złożonych, lub też jako masę nadzwyczaj ogniotrwałą. Jest to czysty tlenek magnezowy w postaci białego proszku, nadzwyczaj trudno topliwy. Otrzymuje się przez prażenie węgla; powstaje też przy spalaniu pasków metalu magnezu na powietrzu (co się stosuje jako światło magnezjowe w fotografii).

Siarczan magnezji, znany powszechnie w formie krystalicznej, jako sól gorzka, lub angielska, jakoteż węgiel magnezowy, znajdujący się w handlu pod nazwą *magnezji białej*, są solami, pod względem chemicznym zupełnie analogicznymi z gipsem i kredą, z tą tylko różnicą, że są w przeciwieństwie do ostatnich łatwo w wodzie rozpuszczalne.

Wszystkie połączenia magnezjowe otrzymuje się na wielką skalę fabryczną przy przeróbce pokładów soli stassfurckich (u nas soli kałuskich).

Chlorek cynku — w handlu w formie szarych cienkich laseczek, nadzwyczaj silnie higroskopijnych (t. j. przyciągających wodę i rozpuszczających się w niej). Otrzymuje się przez rozpuszczenie cynku w kwasie solnym. Zastosowanie podrzędne — do kitów zębowych. Rozpuszcza tlenki, tworząc sole podwójne. Z tego powodu używa się w mieszaninie z salmiakiem przy lutowaniu.

Z połączeń cynkowych najważniejszym dla nas jest: biel cynkowa będąca czystym tlenkiem cynku w formie lśniąco białego proszku. Na powietrzu pochłania kwas węglowy, przechodząc w węglan cynku (również proszek biały). Zastosowanie obszerne: w szczególności wiele się używa do farb. W kitach olejowych używany jako czynnik zasadowy i zmydlający.

Otrzymuje się fabrycznie przez spalenie (utlenienie) par metalicznego cynku, albo z rudy zwanej galmanem, zawierającej głównie węglan cynkowy, albo też z samego metalu. Przy tem oddzielany, jako produkt uboczny, pył cynkowy będący szarą mieszaniną metalu z tlenkiem, również używa się niekiedy do mas kitowych jako czynnik silnie redukujący, t. j. odciągający tlen z różnych połączeń.

Talk (federweiss) jest to minerał zawierający prawie czysty krzemian magnezowy (5% wody formującej) znajdujący się głównie w Alpach tyrol-

skich. Jest on bardzo miękki i daje się zeszkrobywać w proszek, złożony z bardzo drobnych giętkich blaszek. w dotknięciu śliski, jakby tłusty. W odmianach całkiem białych używany do szminek, pudrów, farb, do satynowania papieru. Do kitów używa się w zwykłych odmianach szarawych, lub żółtawych, głównie jako masę wypełniającą, po części także w wypadkach gdzie mają powstawać krzemiany złożone.

Połączenia ołowiu i manganu.

Glejta Jest to czysty tlenek ołowiu (zawiera 7.72% tlenu). Przy ogrzewaniu stopionego ołowiu powstaje on na powierzchni dość szybko jako czerwono-szara powłoka, która po usunięciu jej napowrót ciągle się odnawia tak, że w ten sposób całą ilość ołowiu można w tlenek zamienić. Na powietrzu łatwo pochłania kwas węglowy, łącząc się w węglan ołowiowy (biel ołowiana). W wyższej temperaturze łatwo się topi. Stapiany z krzemionką łączy się łatwo w krzemian ołowiu: ten zaś ma własność rozpuszczania innych krzemianów (n. p. gliny), tworząc z nimi szkła łatwo topliwe. Ta reakcja znajduje częste zastosowanie do kitów szklowych

W handlu znajduje się w postaci stopionej w formie drobnych łusek. Technicznie otrzymuje się go zwykle jako produkt uboczny przy produkcji srebra.

Minia, czerwony tlenek ołowiu (zawiera 9.33% tlenu). Różni się od glejty tylko większą zawartością tlenu i barwą czerwono-żółtą, znacznie żywszą cyno-

brową. Powstaje łatwo z tlenku w proszku przy silniejszym przystępie powietrza, przez ogrzewanie tak regulowane, aby się tlenek nie stopił. Przy znacznie silniejszym prażeniu rozkłada się napowrót na tlen i tlenek ołowiu.

Nadtlenek ołowiu jest to najsilniej utleniony ołów (zawiera 13,80% tlenu). Otrzymuje się z minji przez utlenienie rozcieńczonym kwasem azotowym. Jest środkiem silnie utleniającym.

Biel ołowiana jest to sól złożona, określana pod względem chemicznym jako zasadowy węglan ołowiu, względnie jako połączenie węglanu i wodorotlenku. Przeprowadzając kwas węglowy przez roztwór octanu ołowiowego (cukru oł.), otrzymuje się jako osad czysty węglan ołowiu. Jeżeli się jednak do strącenia osadu użyje węglanu sodowego, lub potasowego (sody lub potażu), to powstający osad, chociaż zupełnie podobny, nie jest czystym węglanem, lecz ową solą złożoną. Fabrycznie wyrabiają biel z octanu (cukru ołow.) przez ogrzewanie tegoż z glectą i wytrącenie bieli kwasem węglowym, pochodzącym z jakiegokolwiek spalania. Również są w użyciu inne sposoby fabrykacji, polegające na równoczesnem działaniu na blachy ołowiu parami kwasu octowego i kwasu węglowego. W handlu znajduje się często fałszowany przez dodawanie szpatu ciężkiego (siarczanu barowego). Najobszerniejsze zastosowanie znajduje jako farba biała; pozatem w znacznych ilościach używa się do kitów wszystkich rodzajów.

Cukier ołowiowy jest to sól kwasu octowego, czyli octan ołowiu. Otrzymuje się przez rozpuszczenie glejty w kwasie octowym i wykrystalizowanie. Fabrycznie wyrabia się jako jeden z produktów przy suchej destylacji drzewa. Tworzy bezbarwne kryształy z 3 cząstkami wody krystalicznej i składa się z 58·91% tlenku oł., 26·87% kwasu octowego. 14·22% wody. Topi się już przy 74° C. we własnej wodzie, którą przy 100° C. utracą, rozpadając się na proszek, stapiający się przy dalszym ogrzewaniu dopiero przy 280° C. W wyższych temperaturach rozkłada się zupełnie z wydzieleniem ołowiu. Przez ogrzewanie roztworu cukru ołowianego z glejtą, powstaje zasadowy octan. Otrzymuje się go zwykle w roztworze 10% przez roztarcie 3 części cukru ołowiu z 1 częścią glejty i stopienie na kąpieli wodnej, rozcieńczenie 10 części ciepłej wody i precedzenie po ostygnięciu. Używa się go w farbierstwie i drukowaniu tkanin, do otrzymywania octanu glinowego, bieli ołowianej i pokostu.

Z dalszych metali należy jeszcze wspomnieć o grupie żelazowców.

Z połączeń żelaza spotykamy tylko gdzieśgdzie w receptach tlenki, dodawane obok innych tlenków w postaci zwykłej rdzy żelaznej, otrzymywanej jako odpadki oklepkowe w kuźniach kowalskich. Gdzieśgdzie spotykane w receptach ochry, są to właściwie gliny, zabarwione na kolory czerwono-żółte z odcieniami z powodu znaczniejszej zawartości tlenków żelaza. Mają one w kitach tylko znaczenie wypełniające i farbujące.

Z połączeń pokrewnego z żelazem manganu często się używa do kitów braunsztynu, będącego naturalnym nadtleniem manganu. Jest to środek silnie utleniający; przy silniejszym ogrzewaniu oddaje część tlenu, przechodząc w połączenie mniej utlenione. Podobnie działa w masach kitowych.

W ogólności metale ciężkie, jak: ołów, żelazo mangan, mają własność tworzenia dwóch szeregów soli, mianowicie mniej i więcej utlenionych. Z tych dwóch rodzajów sole pierwsze zwykle już na powietrzu powoli utleniają się dalej, przechodząc w drugie.

Te ostatnie mogą być w pewnych warunkach używane jako środki utleniające, przyczem tracąc część tlenu, przemieniają się w sole mniej utlenione, które jednak przy zetknięciu z powietrzem znowu powracają do stanu pierwotnego. Przez powtarzanie tych reakcji, może ta sama ilość soli służyć jako przenośnik wielkich ilości tlenu z powietrza w pewne połączenia. W ten sposób można poniekąd wyjaśnić tajemniczą reakcję wytwarzania pokostu z olejów — przy pomocy bardzo małego dodatku soli ołowiowych, lub manganowych.

Metaloidy.

Drugą wielką grupą ciał pierwiastkowych, przedstawiającą w naturze obóz przeciwny metalom, są pierwiastki, zwane metaloidami. Są one niejako czynnikami ruchliwymi, budującymi i powodującymi ustawiczne zmiany i przemiany. Zarazem jest ta grupa więcej w sobie rozbieżna, względnie mniej bogata

w analogje tak jednorodne i systematyczne jak u metali. Z tej przyczyny ogólnikowe zapoznanie się z tą grupą jest dość trudne, gdyż nie da się pomieścić w ramkach nadto ścieśnionych. Więc też tu musimy się ograniczyć do kilku najkonieczniejszych wzmianek, tem bardziej, że naszego zakresu dotyczą te kwestje przeważnie tylko pośrednio.

Przy omawianiu naszego tematu spotykamy z metaloidów, jako pierwiastki bezpośrednio za ledwie węgiel (w receptach gdzieś gdzie w formie grafitu), jakotek siarkę, (w kitach szklowych i stopnych). Również z połączeń prostszych między samymi metaloidami mają tu znaczenie użytkowe tylko pewne kwasy. Ale dla zobrazowania natury chemicznej różnych połączeń złożonych, koniecznem jest natykać się na następujące metaloidy: wodór, tlen, azot, chlor, fluor, siarka, fosfor, bor, krzem i węgiel.

Z tych trzy pierwsze stanowią znowu osobną grupę nie dla pokrewieństwa, lecz owszem odwrotnie, dlatego, że każdy z nich ma swoją spęcyficzną naturę.

Najprościej przedstawiają się te różnice w naturze chemicznej, rozpatrywane na tle właściwości, powodujących podział wszelkich ciał na kwasowe, czyli kwaśne, zasadowe, czyli ługowate i pośrednie między temiż t. j. obojętne, gdyż właśnie głównie metaloidy decydują o jakości pod tym względem.

Wodór jest naczelnym pierwiastkiem chemji, najlżejszym, i najruchliwszym. W naturze nie znajduje się w stanie wolnym. Najchętniej łączy się z tlenem, dając z nim połączenie zupełnie zobojętne, bardzo

trwale, w postaci wody. Ta skłonność wodoru do do ostatecznego zubożenia się przez tworzenie wody jest tak wybitną, że ze wszelkich jego innych połączeń może być wydzielony, jeżeli tylko zajdzie możność powstania wody.

Sam wodór w połączeniu z niektórymi metaloidami wydaje silne kwasy. Więc n. p. z chlorem daje kwas solny, któremu odpowiadają sole, zwane chlorkami; — analogiczne są: z fluorem kwas fluorowodorowy i fluorki, z siarką, siarkowodor i siarczki.

Tlen ma również silne powinowactwo chemiczne do wszelkich pierwiastków i daje z nimi w ogóle, — a zwłaszcza z metalicznymi, połączenia najtrwalsze. Wprawdzie znajduje się wolny w przyrodzie, jako jeden z głównych składników atmosfery; jednakże w znacznej części jest ustawicznie z niej czerpany dla różnych procesów utleniających w organizmach zwierzęcych. Ponieważ zaś równocześnie jest wydzielany jako produkt t. zw. redukcji przez świat roślinny, ilość jego w powietrzu nic prawie nie ulega zmianie.

Tlen w towarzystwie wodoru, częściowo tylko tym ostatnim zubożony, odgrywa niejako rolę grupy pierwiastkowej, zwanej wodorotlenkiem. Sama ta grupa w podwójnem połączeniu tworzy płyn, zupełnie podobny do wody, ale nadzwyczaj nietrwały, — zwany wodą utlenioną, rozpadającą się bardzo łatwo na tlen i wodę. Z tej przyczyny jest to najprostszy i najwygodniejszy środek utleniający.

Grupa wodorotlenowa, wchodząc w połączenie z metalami, daje ciała charakteru zasadowego, zwane

wodzianami, zaś w połączeniu z metaloidami powstają tą drogą różne kwasy tlenowe, wśród których znajdują się najsilniejsze i najtrwalsze, jak n. p. siarkowy, fosforowy, borowy, krzemowy.

Trzeci gazowy pierwiastek azot przedstawia w naturze element spokojny, obojętny, niejako flegmatyczny. Zwyczajnie dąży on zawsze do wydzielania się i osamotniania. Znajduje się też jako wolny w atmosferze, stanowiąc większość jej masy, w ilości — około $\frac{4}{5}$ na objętość, jako składnik stały, niezmienny.

Wodór daje z azotem połączenie, znane jako *amoniak*, które jest nie kwaśne, jak analogiczne połączenia, powyżej nadmieniane, lecz owszem przeciwnie, silne zasadowe. Jeszcze ciekawszy i nadzwyczaj ważny ze strony teoretycznej jest fakt, że takie samo połączenie, z nieco większą ilością wodoru odgrywa rolę metalu, najzupełniej pokrewnego ze sodem i potasem. W takiej postaci jako „*amon*“ daje też cały szereg soli amonowych, zupełnie analogicznych ze solami alkaliów, różniących się od tych ostatnich tylko dość łatwą lotnością i skłonnością do zupełnych rozkładów na azot i wodę. Z takich soli znajdujemy jedną wspomnianą w naszych receptach, mianowicie *salmiak*, będący chlorkiem amonu.

Grupa wodorotlenowa tworzy z azotem samym, jakoteż częściowo utlenionym, różne kwasy analogiczne, jak z innymi metaloidami. Wśród tych kwasów powyżej utleniony, a zarazem najsilniejszy, jest kwas azotowy, w silniej rozwodnionych roztworach powszechnie znany, jako artykuł handlowy.

Wszystkie kwasy azotu, tak wolne, jak i połączone w solach posiadają skłonność do rozkładów: z tej przyczyny należą one do środków silnie utleniających.

Siarka, znane powszechnie ciało pierwiastkowe w postaci bezkształtnych, lub krystalicznych mas żółtych, albo też w formie delikatnego pyłu, jako kwiat siarczany, zapalona spala się na powietrzu, łącząc się z tlenem w ciało gazowe, ostrej duszącej woni, które jest kwasem siarkawym. Ten kwas, będący niższym stopniem utlenienia siarki, posiada zdolność dalszego utleniania się w różnych warunkach. Szczególniej z różnych połączeń organicznych odciąga on tak sam tlen, jak i grupy wodorotlenowe, przemieniając się w kwas siarkowy, zawierający wyższy stopień utlenienia siarki. Kwas ten przedstawia w stanie czystym gęstą ciecz; zaś jako płyn, w różnych roztworach wodnych, jest powszechnie już dziś znanym artykułem handlowym. Jest on najsilniejszym kwasem wogóle i odgrywa niezmiernie ważną rolę w całej produkcji przemysłowej.

Fosfor, zachowującym się chemicznie dość podobnie do siarki, nie mamy potrzeby bliżej się zajmować, gdyż poza wzmianką o fosforanach, analogicznych zupełnie z siarczanami, jako o składnikach kości — z nim się więcej nie spotykamy.

Bor, pokrewny z węglem i krzemem, należy do pierwiastków rzadszych w przyrodzie i również ma tu znaczenie wyjątkowe. Kwas borowy, chemicznie równorzędny z siarkowym, znany w handlu w postaci

białych kryształków, należy również do połączeń bardzo trwałych, ale ma charakter kwasowości niezwykle łagodny. Z tej racji ma znaczenie jako środek desinfekcyjny, wygodny i trwały. Sole jego z metalami, a zwłaszcza specjalnie sól sodowa, zwana b o r a k s e m, mają znaczenie dla kitów szklowych.

Za to węgiel, ten zwyczajny smoluch, używany jako opał, jest pierwiastkiem, tak niezmiernie ciekawym i ważnym, że gdziekolwiek i ilekolwiek się o nim musi mówić, nigdy nie może być za wiele.

Jest to pierwiastek wyjątkowy szczególnie z tego względu, że najmniejsze jego cząstki (atomy), po częściowem zubożeniu innymi pierwiastkami, mają właściwość zeszczipiania się podwójnego, potrójnego, a nawet wielokrotnego w ten sposób, iż takie złożone grupy znowu mogą odgrywać najzupełniej rolę pierwiastków.

Skutkiem tego jest możność łączenia się węgla z innymi metaloidami w najrozmaitszych stosunkach wagowych i niezmierną mnogość połączeń ściśle określonych i wybitnie między sobą się różniących, chociaż skład pierwiastkowy nieraz jest bardzo zbliżony, a nawet niejednokrotnie na pozór taki sam.

Już ze samym wodorem połączenia węgla, zwane węglowodorami, znane dotychczas i ściśle określone przenoszą liczbę 250, obejmując najróżnorodniejsze ciała, od gazowych (jak gaz błotny, składnik gazu świetlnego) aż do ciał stałych, takich jak kauczuk, parafina.

Wśród tych połączeń niema żadnych, ani kwaśnych, ani zasadowych : wszystkie są całkiem obojętne.

Wodór w tych połączeniach może być zastępowany przez inne metaloidy, skutkiem czego ilość związków węgla znowu się niezmiernie pomnaża. Najintensywniej pod tym względem przyczynia się zastępowanie częściowe samym tlenem, albo wodorotlenkiem, jakoteż obydwoma wspólnie w najrozmaitszych kombinacjach.

Wśród tej masy połączeń trafiają się oczywiście całe grupy podobnych i analogicznych. Na szczególną wzmiankę zasługują n. p. połączenia takie, w których wodór i tlen znajdują się sumarycznie w tym samym stosunku, jak w wodzie. Do grupy takiej, zwanej węglowodanami, zaliczają się ciała cukrowe, skrobiowe i celulozowe, stanowiące jak wiadomo podstawy życia roślinnego.

Dalsze jeszcze pomnożenie ilości i różnorodności związków węgla wzmaga się przez wprowadzanie w nie azotu, obok wodoru i tlenu. Ogólną cechą połączeń tego ostatniego rodzaju jest — zgodnie z naturą azotu — pewna niestałość, zmienność, ruchliwość i skłonność do rozkładów, tak dalece, że wiele z nich może istnieć tylko w pewnych ograniczonych warunkach — n. p. tylko przy zwykłej temperaturze, lub też tylko przejściowo, przy równoczesnej obecności pewnych innych połączeń i t. d. Tego rodzaju grupy ciał, stosunkowo najmniej zbadanych i określonych, odgrywają nadzwyczaj ważną rolę w subtelnych procesach życiowych, pod postacią różnych ciał białkowych,

Z innych pierwiastków jeszcze tylko siarka przyczynia się do mnożenia ilościowego związków węgla, ale już w stopniu bez porównania mniejszym.

Zasadniczo zatem, — przez kombinacje tylko czterech elementów wytwarza natura, jak obliczono przeszło 150.000 różnych ciał znanych i określonych, zaś z nieokreślonymi i niezbadanymi, ale możliwymi, może się ilość ta stać nawet wielokrotną.

Cała ta masa połączeń stanowi po większej części podstawy wszystkich objawów życiowych we wszelkich organizmach. Z tej przyczyny noszą one nazwę połączeń organicznych.

Ze samym tlenem daje węgiel tylko dwa połączenia. Pierwsze z nich, mniej utlenione, powstaje przy każdym niezupełnym spalaniu w postaci trującego gazu, zwanego popularnie „czadem”. Drugie zaś będące produktem każdego zupełnego spalania, również jest gazem, słabo kwasowym i w tej postaci znajduje się zawsze w powietrzu, jako jego składnik stały w niewielkiej ilości, około 0,4%. Wprawdzie z powietrza wyczerpuje go ciągle świat roślinny dla utrzymania swych procesów życiowych, ale z drugiej strony mniej więcej ilość równa zużytej ciągle przybywa z różnych spaleń i procesów rozkładowych świata zwierzęcego.

Krzem również należy do wyjątków takich, jak węgiel. Odgrywa on podobną rolę w naturze martwej, jak tamten w żywej, z tą jednak różnicą, że nie daje tak wielkiej różnorodności we formach zewnętrznych.

trząnych. W swych złożonych połączeniach pojawia się tylko z tlenem, jakby unikając innych metaloidów i w postaci mieszanych soli metalowych z różnymi kwasami wielokrzemowymi. W tym zakresie panuje różnorodność bardzo wielka, ale tylko wewnętrzna. W zewnętrznym bowiem wyglądzie są one tak zbliżone, że aż do znudzenia podobne.

Sam kwas krzemowy znajduje się w naturze w wielkiej ilości w najrozmaitszych postaciach. Jako całkiem czysty, w postaci grubokrystalicznej, znajdujemy go jako drogie kamienie, zupełnie przezroczyste, jak n. p. kryształ górski, ametyst i inne. W postaci bezkształtnych mas stopionych wchodzi w skład wielu skał, jako krzemień, kwarcyt i t. p. We formie drobno-krystalicznej i bezkształtnej znajduje się we wszystkich piaskach.

Do reakcji chemicznych naszego zakresu, t. j. zachodzących w zwykłych temperaturach, — tak krzemiany jak i kwasy krzemowe w formach krystalicznych zupełnie się nie nadają, gdyż w tej postaci są dla reakcji podatne dopiero w stanie stopionym. Więc też dla naszych celów dobiera się gliny i piaski, zawierające te połączenia w stanie bezkształtnym i prozkowatym, chociaż w takich formach są one zawsze zanieczyszczone innymi ciałami.

W naturze znajdują się tego rodzaju postacie gdziegdzie w wielkich pokładach stosunkowo bardzo czystych, jako t. zw. **ziemia okrzemkowa**. Są to krzemionkowe pancerze mikroskopijnych żyją-

tek, zwanych wymoczkami, z dawnych geologicznych epok.

Również popioły z niektórych roślin, zwłaszcza z ostrych traw i skrzypów, po wylugowaniu wodą dla odmycia alkaliów, przedstawiają krzemionkę bardzo podatną dla reakcji chemicznych i z tego względu nadają się znakomicie do kitów wodnych.



I. Kity wodne.

Ponieważ, stosownie do ogólnego określenia, woda użyta w tych kitach jako ośrodek reakcyjny, ma zniknąć w ten sposób, że przez reakcję chemiczną przemieni się w ciało stałe, — należałoby rozpatrzyć reakcje w których się to stać może.

Najprostszy sposób związania jej, jako wody krystalicznej, nie może być użyty, gdyż w tej formie najpierw daje połączenia krystaliczne, z reguły przeciwnie ściślejszej jednorodności masy, a powtórnie nietrwałe — gdyż niejednokrotnie już niżej 100 wytapia się, — około 100° C. w każdym razie wyparowuje.

Z chemicznych sposobów najłatwiejszym jest pochłanianie wody przez tlenki metaliczne z wytworzeniem wodzianów. I w zasadzie to właśnie się stosuje. Powstające przytem wodziany nie dają żasadniczo masy odpowiedniej strukturze kitowej, — a prócz tego są bardzo nietrwałe, z powodu ich zdolności do dalszych reakcji. Jednak tę ostatnią własność daje się dobrze wyzyskać do wytwarzania różnych soli, a zwłaszcza soli podwójnych i więcej złożonych, najlepiej nadających się do mas kitowych. W tym celu dodaje się stosownie dobranych soli innych pierwiastków najczęściej połączeń krzemowych, lub nawet samego

kwasu krzemowego, w różnych jego postaciach. Powstające przy tem sole złożone, obok tej właściwości, że tworzą spoiste, nieraz kamienne masy, posiadają jeszcze inną właściwość, mianowicie tę, że przy powstaniu mogą wiązać nowe ilości wody, w formie nie tak luźnej, jak przy krystalizacji, lecz raczej jako słabe połączenie chemiczne. Ta woda, którą zwiemy formującą, wprawdzie daje się łatwiej usunąć, niż owa w pierwszorzędnym połączeniach wodzianowych, ale zawsze bez porównania trudniej, niż woda krystalizacyjna.

Woda formująca w ogóle odgrywa ważną rolę, dotąd za mało zbadaną, zwłaszcza w zakresie związków organicznych, przeważnie przy ciałach białkowych, klejowych, przy mydłach, wogóle zwanych kolloidami. Przy użyciu jako składników kitowych takich ciał, jak białko, kleje, mydło, sernik i t. p. bierze się to w rachubę, że nadmiar wody z niemi wprowadzony, będzie w omówionej formie związany przez powstające w masie kitowej kolloidy jeszcze więcej złożone.

Rozumie się samo przez się, że przy wszelkich kitach wodnych z wytwarzaniem masy spajającej drogą chemicznych procesów, może się łączyć wspomaganie tegoż przez wysychanie. I zwyczajnie jest to pożądane i korzystne — o ile wogóle jest możliwe, t. j. o ile masa łącząca może być nakładana w grubych warstwach, wystających na zewnątrz.

Pod tym względem zasługują na więcej szczegółową uwagę przedewszystkiem wszelkie masowe kity

budowlane. Według naszych określeń jest bowiem istotnie całe murarstwo — łączeniem mas porowatych kitami wodnymi, w postaci zapraw wapiennych zwykłych, jakoteż kitowaniem kamieni cementami i zaprawami hydraulicznymi.

Cementy są — jak to już we wstępie zaznaczono najczęściej typowymi kitami wodnymi. Pod względem chemicznym są to sproszkowane mieszaniny tlenku wapniowego z wolnym kwasem krzemowym i krzemianami. Rozrobione z odpowiednią ilością wody na ciasto, względnie, jak się tu fachowo wyraża, na „zaprawę“ — krzepną szybko w zbitą masę kamienną skutkiem wytwarzania krzemianów złożonych i zupełnego wiązania wody najpierw przez chemiczne łączenie jej z tlenkiem na wodzian, a dalej jako formującej. W praktyce otrzymuje się cementy przez silne wypalenie mieszanin odpowiednio dobranych wapieniaków i glin i następnie możliwie najdalej idące sproszkowanie.

Dobór materiałów surowych do wypalania cementu jest dość trudny i musi być zawsze kontrolowany analizami. Wartość użytkowa cementów zależy bowiem od tego, czy w nich po wypaleniu ilość wolnych kwasów krzemowych znajduje się w stosunku odpowiednim dla wytworzenia krzemianów z wapnem, Gdy ich bowiem będzie za mało, wtedy nadmiar wapna pozostanie w masie łączącej jako wapno gaszone, w postaci sproszkowanej, przeciwdziałającej spoiwości, co zwłaszcza w zastosowaniu do betonów — może być nawet niebezpiecznym.

Podobnie jak cement, zachowuje się takie wapno, które zawiera znaczne ilości wolnych kwasów krzemowych, przekraczające 10%. Bywa też bardzo często w miejscu cementu używanę po rozrobieniu z piaskiem do murowań podwodnych, jako zaprawa hydrauliczna.

Zwykła zaprawa wapienna murarska jest to mieszanina wapna gaszonego ze znacznym nadmiarem piasku, przyczem ten ostatni ma nietylko znaczenie, jako masa wypełniająca, lecz także jako środek do wytworzenia porowatości złączenia.

Proces chemiczny powstawania masy łączącej jest tu dość odmienny. Mianowicie współdziała z nim przemiana wapna w węglany złożone zapomocą kwasu węglowego z atmosfery.

Wprawdzie i tu jest potrzebna obecność wolnych połączeń krzemu, podatnych dla reakcji, ale ilość tychże konieczna, nie jest tak wielka, jak przy cemencie i zwykle znajduje się w naturalnych wapieniach zawsze, a po części jest doprowadzana z piaskiem.

Powstawanie masy łączącej odbywa się tu bardzo powoli. Początkowo ona właściwie tylko wysusza się, przez powolne parowanie wody. Dopiero — w miarę usuwania się tejże, powstająca porowatość spojenia, w przybliżeniu taka jak w ceglach, — umożliwi krążenie powietrza wewnątrz i odciąganie z tegoż kwasu węglowego przez wapno. Ponieważ zawartość tego kwasu w powietrzu jest niewielka, więc proces ten musi trwać długo tembardziej, że przy tem uwalniająca się woda po większej części musi znowu ustąpić

przez odparowanie. Dlatego też należyte stwardnienie zaprawy, wymaga pozostawienia świeżych murów na czas dłuższy bez zewnętrznego tynkowania.

To ostatnie bowiem po części uniemożliwia a w każdym razie bardzo utrudnia wysychanie wewnętrznej zaprawy i wstrzymuje proces twardnienia na czas bardzo długi, powodując zarazem stałą wilgotność murową.

Taka trwała wilgotność w murach bardzo często się trafia z innych jeszcze przyczyn. Mianowicie jeżeli grunt pod budynkiem jest dla wody przepuszczalny — co u nas należy do rzeczy zwyczajnych — to wtedy mur ceglany, jako masa porowata, może wilgoć wyciągać, jak gąbka, do znacznej wysokości ponad poziom terenu. Jeżeli się jeszcze dalej zdarzy, że w pobliżu w okolicy jest grunt pagórkowaty, mogą zachodzić wypadki w których mury stają się niejako syfonami w stosunku do wód gruntowych, tak dalece, iż wilgoć dosięgać może nawet dalszych pięter.

W takich warunkach właściwe twardnienie zaprawy wcale nie może nastąpić, gdyż w całym murze wilgoć stale przesiaduje. Z czasem zaprawa się rozluźnia i wraz z cegłami po prostu gnije. Po dłuższym trwaniu takiego stanu, wreszcie tracą one porowatość i wtedy wilgoć opada, ale pozostawiając już szparowatość, skutkiem czego mur może się rozpaść, lub runąć.

Na tego rodzaju wilgoć nie pomoże żadne odkadzanie, opalanie i smarowanie ścian specyfikami przeciwwilgociowymi. Jedynie skuteczną radą może

być tylko podkopianie całej ściany i wmurowanie warstwy nieprzepuszczającej wody, — co oczywiście w budynkach gotowych nie należy do rzeczy łatwo wykonalnych.

Właściwie jedynie racjonalnie można takim wypadkom zapobiegać, licząc się z tem już z góry, przy samej budowie, mianowicie, gdy to wskazane, oddzielając fundamentowe części murów przy samym poziomie terenu warstwą nieprzepuszczalną dla wody, cementową, lub jeszcze lepiej asfaltową, smołową, maziową, lub t. p. Przy tem powinno być dobrze kontrolowane, aby ta warstwa istotnie była całkiem szczelną, bez żadnych nawet rysów, lub szparek. Dopiero ponad nią może być zupełnie bezpiecznie używaną zwykła zaprawa, poniżej zaś powinno się murować z zaprawą conajmniej hydrauliczną, jeżeli już nie cementową.

Zupełnie odmiennego rodzaju od powyżej opisywanych jest pewna masa kitowa, zwana cementem magnezowym, lub bezkrzemionkowym.

Jeżeli nasycony roztwór chlorku magnezu rozrabia się z magnezją paloną, czyli tlenkiem magnezu, to zachodzi — przy silnem wywiązywaniu się ciepła chemiczna reakcja, polegająca na wytworzeniu takiego ciała, w którem magnez jest zobojętniony po części chlorem, po części wodorotlenkiem, — a zwanego oksychlorkiem magnezowym. Połączenie to posiada własność wiązania znacznej ilości wody, z wytworzeniem masy, — wprawdzie nie tak kamiennej, jak zwykła cementowa, ale bądź co bądź twardszości

marmuru. Z tego względu próbowano ją wprowadzić w budownictwie do zastosowań murarskich hydraulicznych, w miejsce cementu. Z czasem okazało się jednak, że przy dłuższej stałej styczności z wodą ulega ta masa powoli napowrót rozkładowi z wydzieleniem rozpuszczalnego chlorku magnezu i zupełnem rozluźnieniem spojenia.

Ale jako masa kitowa dla wewnętrznych spojen znajduje ten cement dotychczas bardzo obszerne zastosowanie przy fabrykacji różnych mas sztucznych pod nazwą, wyrobów „kajalitowych” (Cajalith-wa a r e n). Polega to na kitowaniu takim cementem pod silnem sprasowaniem najróżnorodniejszych mieszanin obojętnych, nieraz wzorzysto zabarwionych. Wyrabiają w ten sposób sztuczne klinkiery posadzkowe, płyty stołowe, różne postumenty i podstawki, nawet ramy do obrazów i wiele innych. Przytem często w miejsce magnezji palonej używa się jako materiału tańszego wypalonego dolomitu t. j. mieszaniny tlenku magnezu i wapna, otrzymanej ze zwykłej skały dolomitowej, składającej się głównie z węglanów tych dwóch pierwiastków.

Gips bywa również używany jako podstawa mas kitowych z powodu swej właściwości wiązania wody. Niema on jednak własności powodowania dalszych reakcji n. p. analogicznych, jak powyżej opisane; sam zaś szkielet wiążący gipsowy jest wprawdzie trwały, ale bardzo kruchy. Przez mechaniczne domieszanie n. p. klejów, szkła wodnego, i t. p., może być siła spoistości nieco zwiększona, ale nie wiele. Zwy-

czajnie bywa gips używany sam, jako wygodna zaprawa szybko wiążąca, w wypadkach takich, gdzie nie chodzi o siłę spoiwości, lecz raczej o wypełnienie pustych miejsc w murach n. p. przy instalacjach gazowych, elektrycznych i t. p.

Z innych kolloidów mineralnych mają znaczenie, jako podstawa mas dla kitów wodnych, jeszcze tylko krzemiany w postaci rozpuszczalnej, mianowicie jako :

Szkło wodne.

Pod tą nazwą handlową znany jest stop piasku z ługiem alkalicznym, albo w formie stałej, jako szklista bezbarwna i bezkształtna masa, lub też w roztworze jako mniej lub więcej przezroczysty syrop większej lub mniejszej gęstości, zwyczajnie zawierający 33% stałej masy, zwany wtedy szkłem wodnym pojedynczym, lub przy 66% podwójnym. Pod względem chemicznym jest to krzemian sodowy, lub potasowy, albo też mieszanina tychże, zależnie od tego jaki ług był wzięty do stopu.

W praktyce otrzymuje się często od razu gęsty roztwór przez ogrzewanie pod ciśnieniem 6—8 atmosfer gęstego roztworu ługu z proszkiem piaskowym, lub z t. zw. ziemią okrzemkową. Zwykle jednakże przeprowadza się wyrób zupełnie tak samo, jak wyrób szkła zwykłego. W tym celu stapia się w tyglach szklanych czysty piasek zmieszany z sodą, lub potażem, lub też mieszaniną tychże (n. p. na 100 piasku 28 potażu i 22 sody), z dodatkiem 2—6% sproszkowanego węgla drzewnego. Stop rozpuszcza się w wo-

dzie, zaś po odstaniu i odzieleniu części nierozpuszczalnych, podparowuje się do gęstości syropu pojedynczego, lub podwójnego.

Roztwór szkła wodnego na powietrzu ulega powolnemu rozkładowi przez absorbowanie kwasu węglowego z atmosfery, przyczem powstają napowrót węglany alkaliczne, a krzemionka wydziela się w postaci błonki bezkształtnej i zupełnie przezroczystej. Dlatego należy przechowywać szkło wodne w naczyniach szczelnie zamkniętych, bez przystępu powietrza, gdyż inaczej powoli rozkłada się i mętnieje. Ale z tej samej przyczyny nadaje się do powlekania różnych powierzchni, n. p. murów, drzewa, na których dość szybko wytwarza twardą warstewkę szklistą, służącą jako ochrona przeciw wilgoci lub przeciw zapalności.

Szkło wodne w roztworach rozcieńczonych, pod względem chemicznym zachowuje się w reakcjach normalnie, t. j. tak samo, jak wogóle różne sole mineralne. W tem znaczeniu ma ono skłonność do t. zw. reakcji wymiennych. Więc przy dodaniu soli jakiegokolwiek metalu cięższego n. p. siarczanu glinowego (czystego alunu), następuje reakcja wymienna, której skutkiem jest z jednej strony krzemian glinu (glinka), jako osad nierozpuszczalny, z drugiej zaś — siarczan alkaliów (sodowy lub potasowy) w roztworze.

Przytem powstające krzemiany nierozpuszczalne wydzielają się formie zupełnie luźnej, proszkowatej. Te same reakcje zastosowane do zgęszczonej masy szkła wodnego, zwłaszcza na gorąco przybierają odmienny charakter: Mianowicie wtedy objawia się

skłonność do powstawania t. zw. soli podwójnych potrójnych lub nawet więcej złożonych, t.j. takich soli, w których kwasować zobojętnia się nie jednym, lecz różnymi pierwiastkami obok siebie. Więc n.p. w przytoczonym wyżej wypadku w miejsce dwóch różnych soli, powstaje złożony krzemian glinowo-alkaliczny. Takie sole wielozłożone wydzielają się w przedstawionych warunkach zwłaszcza na gorąco jako masy bezkształtne, bardzo spoiste. Równocześnie takie sole zwyczajnie wiążą ściśle bardzo znaczne ilości wody po części jako t. zw. wodę krystaliczną, ale głównie jak wodę formującą, t.j. taką, która ani przez wysuszenie zwykle na powietrzu, ani nawet przez ogrzewanie do 100° C. usunąć się nie daje, lecz w przeciwieństwie do wody krystalicznej — dla zupełnego usunięcia wymaga nieraz nawet bardzo silnego prażenia. Opisane tu właściwości mają z punktu widzenia na powstawanie masy kitowej bardzo doniosłe znaczenie, zwłaszcza ze względu na wiązanie wody formującej. Przeto bowiem jest szkło wodne prawie, że jedyną cieczą mineralną, nadającą się do kitów, wytrzymałych na wysokie temperatury.

Szkło wodne już od dawna miało w technice najróżnorodniejsze zastosowania praktyczne. Zakres tychże, zwłaszcza w ostatnich wojennych czasach wzmógł się ogromnie. Uwidocznili się to samo i w naszym tu omawianym zakresie. Jako środek klejący n. p. było szkło wodne prawie nieznanie. Obecnie zaś pojawia się ono coraz częściej jako klej, zwłaszcza w mieszaninach, tak z kłajstrem, jak i z karukiem.

Samo szkło wodne nie nadaje się dobrze do zastąpienia zwyczajnych środków klejących, wyjąwszy specjalne, na innym miejscu już wspomniane zastosowanie do przyklejania papieru do szkła i metalu. W nowszych czasach okazało się jednak, że roztwory więcej rozcieńczone szkła wodnego, przy dodatku znaczniejszych ilości cukru czystego, lub też syropu kartoflanego, albo dekstryny dają się tak samo stosować jak inne najlepsze środki klejące.

Jeżeli szkło wodne samo ma być użyte jako kit to powinno być zastosowane w formie tak skoncentrowanej, że właściwie staje się ciekłem dopiero przez dość znaczne ogrzanie, conajmniej do 100 C. Oczywiście w tym wypadku również odnośne miejsca spajane muszą być do takiej samej temperatury ogrzewane przed spajaniem. Ponieważ powstawanie masy łączącej w tych wypadkach jest zawsze połączone z częściowem wysychaniem (brzegami złączenia), więc koniecznem jest sprasowywanie, które jeżeli już nie inaczej, to bodaj w ten sposób się skutecznia, że się ściska przez obwiązanie sznurem. Oczywiście tężenie masy spajającej musi w tych warunkach trwać dość długo, conajmniej kilkanaście dni.

Sam syrup szkła wodnego da się łatwo użyć jako środek do spojenia szkła w miejscach popękanych, ale trzymających się jeszcze razem, we flaszkach, słoikach i zresztą innych naczyniach szklanych ze szczelnem zamknięciem. W tym celu trzeba przede wszystkim całe naczynie powoli i ostrożnie, ale dość silnie, bodaj do 100 C. ogrzać. Potem należy

naczynie szybko jak najszczelniej zamknąć, (n. p. dobrze dobranym korkiem) i natychmiast po miejscach pękniętych rozprowadzić osobno podgrzane szkło wodne i pozostawić do powolnego ochłodzenia. Ponieważ w chwili zamknięcia naczynia powietrze wewnątrz było ogrzane, więc wobec zamknięcia przy ochładzaniu musi powstać wewnątrz zmniejszone ciśnienie. Skutkiem dość znacznej różnicy ciśnień szkło wodne zostaje wessane w szczeliny pęknięć i wypełnia je tak dokładnie, że potem stają się niewidoczne. Po dostatecznem skrzepnięciu można powierzchnię skitowaną wygładzić, ale naczynie należy pozostawić jeszcze przez czas dłuższy zamknięte.

Znacznie prędzej i łatwiej tężeją masy zmieszane szkła wodnego i delikatnego pyłu krzemionkowego, znanego pod postacią ziemi okrzemkowej. Tego rodzaju kity nadają się już od biedy do łączenia rur gazowych i wodociągowych. Znacznie lepiej nadaje się ten sam kit do łatania dziur w żelaznych zbiornikach i naczyniach na wodę. W tym celu odnośne miejsce oczyszczone należy z rdzy, powleka się warstwą kitu na gorąco i wysusza przez ogrzewanie płomieniem lampki do lutowania po wystudzeniu nakłada drugą warstwę kitu i t. d. aż się otrzyma warstwę odpowiednio grubą. Do kitowania kamieni używa się często mieszaniny szkła wodnego z cementem, lub wapnem hydraulicznem.

W przemyśle papierniczym, w miejsce dawniej wyłącznie używanego kleju żywicznego do klejenia wewnętrznej masy papierowej, stosuje się dziś już

prawie powszechnie klej skombinowany żywiczno-krzemionkowy. W tym celu otrzymuje się właściwą masę klejową przez stopienie żywicy ze szkłem wodnym pod wysokim ciśnieniem. Przez dodanie ałunu lub siarkanu glinowego w trakcie wyrobu masy papierowej, otrzymuje się w tych warunkach podwójny osad, mianowicie sole glinowo-żywiczne, jakoteż krzemian glinowy w formie nadzwyczaj delikatnego i śnieżno białego osadu, który, wypełniając masę papierową, nadaje jej gładki i zupełnie biały wygląd.

Białka.

Z pośród ciał organicznych mają znaczenie dla kitów wodnych, — oprócz już poprzednio omówionych ciał klejowych, — w ogóle wszystkie ciała natury białkowej, jako zasadniczo kolloidalne.

W szczególności w zastosowaniach praktycznych mają tu znaczenie: kleje zwierzęce, białka właściwe i sernik.

Kleje były już dostatecznie omawiane poprzednio. W zastosowaniu do kitów mogą być użyte wszystkie, nawet same w grubszych warstwach, jako kity wysychające, w odpowiednich wypadkach. Szczególniej karuk bywa w ten sposób stosowany n. p. w introligatorstwie, przy robotach kartonazowych, jakoteż na wielkie rozmiary do spojeń drzewa. W tych wypadkach używa się oczywiście karuku z możliwie małą ilością wody i nakłada go zwyczajnie na gorąco.

Różne domieszki przy tem używane zwykle nie mają na celu reakcji chemicznych.

Właściwe białka, których typem najczystszym jest białko jaj ptasich, (po mechanicznem oddzieleniu od żółtka) są w wodzie rozpuszczalne i w takich roztworach tak są kleiste, że mogłyby być bardzo dobrymi klejami, gdyby miały nieco większą trwałość. Przy ogrzewaniu do temperatury około 75° C. ścinają się w jednorodną masę galaretową, wiążącą bardzo wielkie ilości wody, — bo nawet do 8-krotnej na wagę — dają jednak masę mało spoistą, całkiem białą, przezroczystą i niekleistą. — Przytem białko już doznaje przemiany, gdyż masa w ten sposób skrzepła jest już w wodzie nierozpuszczalna. Jeżeli się tę masę będzie dalej ogrzewać do 100° C. to utraci ona większą część wody łatwo, ale pozostawia masę grudkowatą, lub nawet proszkowatą i w wodzie zupełnie nierozpuszczalną.

Jeżeli zaś pierwotny roztwór białka pozostawi się na powietrzu w cienkich warstwach do powolnego wyschnięcia, to się otrzymuje błonki, lub łuski jednolite, silnie spoiste, bezbarwne, lub co najwyżej słabo żółtawe. — W tej postaci jest białko jeszcze nie zmienione i rozpuszcza się w wodzie zupełnie. Jednak przez podgrzewanie do 75° C. i ta masa przemienia się wewnątrznie, tracąc rozpuszczalność w wodzie, chociaż zewnętrzny wygląd pozostaje ten sam.

Dla wszelkich zastosowań technicznych możliwym jest tylko białko w wodzie zupełnie rozpuszczalne. Dlatego też dla celów handlowych nie może być zaszuszone przez zwyczajne podparowywanie przy 100° C., lecz tylko w aparatach próżniowych, poniżej tempe-

ratury 75° C. W ten sposób zasużone masy są artykułem handlowym już dostatecznie trwałym, o ile się je chroni od wilgoci.

Powyżej przedstawione właściwości białka, odpowiednio wykorzystane, pozwalają na używanie go tak w pierwotnych roztworach, jak i w postaci gęstych syropów, po rozpuszczeniu zasużonego białka w stosownej ilości wody, do wszelkich takich klejów i kitowań, w których jest odpowiedniemu zastosowanie żelatyny lub gumy.

Masa spajająca powstaje tu zupełnie podobna, a jest korzystniejsza o tyle, że przez proste ogrzewanie powyżej 75° C. staje się jeszcze trwalszą i wytrzymałą na wilgoć. Różnią się tem jedynie, że nie mogą znosić temperatur niewiele wyższych ponad 100° C. gdyż wtedy białko ulega zupełnym rozkładom wewnętrznym. Ten ostatni wzgląd jest zwyczajnie rzeczą obojętną, o ile same odnośne przedmioty użytkowe nie mogą znosić wyższych temperatur.

W takim znaczeniu znajduje białko bardzo obszerne zastosowanie przede wszystkim w fotografii, do wyrobu t. zw. papierów albuminowych, dla wytwarzania warstw naczulonych, w których się wywołuje reprodukcje, — jakoteż wogóle do powlekania obrazów fotograficznych. Dalej jeszcze więcej masowe zastosowania znajduje białko, zwłaszcza z krwi, jako bójca do utrwalania barwników na tkaninach.

Do grubszych mas kitowych może być białko właściwe również dobrze stosowane w ten sposób, że dla silniejszego i trwalszego zestalenia skrzepu, po-

wstającego przez ogrzewanie, używa się niejako zmineralizowania, przez wprowadzenie składników mineralnych, bądź jako czynniki złożonych reakcji chemicznych, bądź też jako domieszki.

Jednakże ze względów ekonomicznych wychodzą już takie zastosowania z użycia tembardziej, że w tych wypadkach mogą być zawsze zupełnie zastąpione tańszem białkiem w postaci sernika.

Sernik zwany też kazeiną jest jednym z głównych składników każdego mleka. W chudym serze znajduje się sam prawie czysty. Rozpuszcza się łatwo w ługach alkalicznych, w amoniaku, i w wodzie wapiennej, tworząc pewnego rodzaju sole kazeinowe, posiadające własności kleiste i z tej przyczyny znajduje zastosowanie techniczne. W postaci takiej soli wapniowej używa się go w wielkich rozmiarach, również jako bajcy. do t. zw. „animalizowania“, przy farbowaniu tkanin bawełnianych i lnianych. W tym celu moczy się tkaniny w roztworze tej soli, następnie po wysuszeniu wystawia je na dłuższy czas na wolnym powietrzu w takich miejscach, gdzie to ostatnie zawiera znaczniejsze ilości kwasu węglowego. Sól kazeinowa absorbuje ten kwas, rozkładając się na węglan wapniowy i kazeinę, które pozostają obok siebie osadzone na włóknach. Do włókien, w ten sposób niejako oklejonych, łatwo przyczepiają się różne farby takie, których samo włókno by nie przyjęło. W podobnym znaczeniu znajduje kazeina zastosowanie w malarstwie akwarelowem.

Kazeina w roztworze boraksowym używa się do t. zw. glansowania powierzchni wyrobów galanteryjnych ze skóry, kartonu, sztucznych mas i. t. p. Uskutecznia się to przez proste powleczenie, odnośnych powierzchni takim roztworem i wysuszenie, przyczem powstaje silnie przylegająca, lśniąca, bezbarwna powłoczka.

Przez dalsze powleczenie tych powierzchni wyciągiem z galasówek, lub roztworem tanniny, i następnie wysuszenie, mogą one być uodpornione na wilgoć.

Jeżeli jakkolwiek gęstą tkaninę napoi się najpierw powyższym roztworem kazeiny w boraksie, a następnie po wysuszeniu zanurzy i potrzyma przez pewien czas w odwarze z galasówek, lub roztworze, tanniny otrzyma się po ostatecznem wysuszeniu tkaninę nieprzemakalną.

W zastosowaniu do kitów bywa sernik używany dość często, jako środek tani, a w różnych kombinacjach dający spojenie dość mocne. Jednakże jako ciało białkowe jest sernik z natury rzeczy mało wytrzymały na wpływy zewnętrzne i zwłaszcza w wilgoci z czasem ulega gniciu.

Więc na ogół wszystkie kity sernikowe nie odznaczają się trwałością. Sporządza się je bardzo łatwo. Odpowiednio gęsty roztwór soli wapniowej sernika rozrabia się na ciasto ze szlamowanym piaskiem, z popiołem drzewnym, ze szkłem wodnem, lub z magnezją paloną i t. p.

Również sam roztwór sernika w szkłe wodnem, w stosunku około 1 : 4 przedstawia wyborny kit w zastosowaniu do porcelany. Tenże sam roztwór, po dalszem dodaniu magnezji palonej, nadaje się dobrze do kitowania pianki morskiej. Zresztą ta sama mieszanina służy jako podstawa do fabrykowania sztucznej morskiej pianki, przez dalsze rozrobienie, bądź z białą gliną, bądź też z mieszaniną tejże wraz ze zmielonymi odpadkami naturalnej pianki morskiej.



2. Kity glicerynowe.

Ta grupa jest najskromniejsza ilościowo, gdyż obejmuje właściwie tylko jeden kit typowy, który zresztą w stosunku do jego wartości użytkowej i wygodności, za mało jest używany w praktyce.

Przyczyną tego jest być może fakt, że najpierw gliceryna była dotychczas zanadto masowo zużywana przez technikę wybuchową do wyrobu nitrogliceryny i dynamitu, a powtóre, że surowe materiały glicerynowe są dotychczas stosunkowo za mało wyzyskiwane z powodu trudności oczyszczania. Można jednak przewidywać, że już w najbliższej przyszłości stanie się ona artykułem i obficie produkowanym i dla ogólnej techniki przystępniejszym.

Gliceryna jest cieczą gęstą, średniolepką, bezbarwną i bezwoną, smaku słodkiego. Miesza się z wodą i alkoholem we wszystkich stosunkach.

Oziębiana w zupełnym spokoju, nawet przy -40°C . jest jeszcze masą ciastową. Gdy się jednak przed oziębianiem doda odrobinę gliceryny skryształizowanej, odrazu ścina się w masę krystaliczną już znacznie wcześniej, mianowicie nawet przy -5°C . W kryształach gotowych topi się napowrót dopiero przy 17°C . Silnie ogrzewana na wolnem powietrzu,

różkłada się dość łatwo już przed wrzeniem, wydając bardzo gryzącej wonipary akroleiny i daje się zapalić już przy 150°C . Jest silnie higroskopijna. Z ługami i tlenkami wchodzi w połączenia rodzaju soli, zwane alkoholatami. Te połączenia z metalami cięższymi, jak ołów, cynk i inne, powstają w postaci bezkształtnych zbitych mas, bardzo spoistych, nierozpuszczalnych, wytrzymałych nawet w wysokich temperaturach.

Glicerynę gotową w naturze spotyka się tylko bardzo rzadko, ale w połączeniach, jako główny składnik wszelkich tłuszczów — w niezmiernych ilościach. Jaką rolę odgrywa w tychże i w jakich warunkach się z nich wydziela, będzie omówione przy olejach. Tu należałoby tylko jeszcze dodać uzupełniająco, jak się otrzymuje fabrycznie dla celów użytkowych.

Gliceryny nigdy się nie wyrabia osobno, lecz zawsze tylko jako produkt uboczny przy różnych przemysłach, opierających się na zmydłaniu tłuszczów, gdyż przy każdym zmydłaniu znajduje się w roztworze wodnym, oddzielonym od reszty użytkowej. Wydzielenie jej z tych roztworów i gruntowne oczyszczenie, należy do operacji dość trudnych i skomplikowanych; dlatego też, przy fabrykacjach, prowadzonych na mniejszą skalę, nie może się opłacać i nie jest stosowane. N. p. przy wyrobie mydła w mniejszych rozmiarach o ile gliceryna nie pozostaje w masie mydlanej wraz z wodą t. zw. formującą, marnuje się, wyrzucana z wodą odpływową.

Otrzymywanie fabryczne opiera się na dwóch fazach. W pierwszej fazie chodzi właściwie o podgrzanie słabych, zaledwie kilku procentowych roztworów pierwotnych. Przez zwykłe odparowywanie nie daje się to skutecznić, gdyż gliceryna posiada szczególną właściwość, — wspólną z wielu innymi organicznymi płynami, jak n. p. różne olejki, a nawet ze stałymi, jak kwasy tłuszczowe, — taką, że para wodna przenosi ją do destylatu, chociaż sama bezwodna gliceryna ogrzewana, zamienia się w pary dopiero przy 290°C . Więc podgrzewanie musi być uskutecznione przy niższych temperaturach przez oddestylowanie wody w aparacie próżniowym pod zmniejszonym ciśnieniem. W ten sposób otrzymuje się materiał surowy, zwany gliceryną ciemną dość zanieczyszczony. Dla otrzymania czystej gliceryny przeprowadza się drugą fazę, rafinowanie, polegające na przepędzaniu jej przegrzaną parą wodną, najlepiej znowu pod zmniejszonym ciśnieniem, stosując przytem — niejako odwrotny proces destylacji. Mianowicie: — podczas gdy przy zwykłej destylacji pierwsze części skraplających się par sprowadza się napowrot do masy destylowanej i dopiero resztę par odbiera jako destylat, to w tym wypadku postępuje się odwrotnie.

W stosunku do użytkowania gliceryny do najrozmaitszych celów, ma ona w zastosowaniu do omawianego tu zakresu, dość podrzędne znaczenie. Jako środek klejący nie nadaje się zupełnie: w dodatku niewielkim do klejów bywa używana jako środek, nadający warstwom łączącym pewną sprężystość, a za-

razem zwiększający odporność przeciw rozkładom węgietacyjnym.

Specjalnie w mieszaninach z żelatyną daje masy bardzo ciekawe — o czem była już wzmianka przy karukach. W takich masach zdaje się ona być związaną chemicznie, gdyż nie daje się z nich odmywać wodą.

Nawet gdy gliceryna w nich bardzo znacznie — bo kilkakrotnie przeważa — są to przecież zawsze masy stałe, słabo kleiste ale silnie spoiste, a odznaczające się wielką sprężystością, podobną zupełnie do kauczukowej. Zwłaszcza gdy się jeszcze doda do nich dość znaczne ilości cukru zwykłego, lub glukozy. otrzymuje się w cieńszych warstwach masy tak ludozaco podobne do kauczuku, że zewnętrznie właściwie różnią się od tegoż tylko łatwiejszą topliwością i zupełną rozpuszczalnością w wodzie.

Spoistość, względnie twardość zwiększa się, — jednakże zawsze z zachowaniem sprężystości. — w miarę zmniejszania w nich ilości wody przez odparowanie.

Takie masy z małą ilością wody nadają się najlepiej na walce drukarskie, zaś z wielką ilością wody jako galarety dla hektografji.

Nadają się również jako kity stopne, do uszczelnień, lub wreszcie jako laki.

W zastosowaniu do kitów właściwych posiada gliceryna znaczenie przez to, że z tlenkami metali łączy się bardzo łatwo bez produktów ubocznych, dając ciała, zupełnie odpowiadające warunkom mas kito-

wych, zwłaszcza w połączeniu z tlenkami metali ciężkich, specjalnie zaś z tlenkami ołowiu.

Sproszkowana glejta zmieszana dokładnie przez rozcieranie, a w miarę tężenia przez ugniatanie z czystą, lub ciemną, rozwodnioną gliceryną, daje bardzo trwałą kit do różnych celów, a zwłaszcza do łączenia kamieni i żelaza z kamieniem — n. p. do fundamentów dla maszyn o bardzo szybkim i wstrząsającym ruchu. Sporządza się go bezpośrednio przed użyciem, gdyż tężyje dość szybko i tem szybciej, im mniejsze jest rozwodnienie i im delikatniejsze sproszkowanie glejty. Stosunek ilościowy najlepszy przy połowie czystej gliceryny na wagę glejty.

Kit ten bywa również używany jako masa sztuczna do formowania różnych przedmiotów użytkowych jak n. p. rączki do lasek i parasolów, klamki do drzwi, tastry do dzwonek i t. d. przyczem masa może być dowolnie zabarwiana barwnikami mineralnymi, lub anilinowymi.



3. Kity olejowe.

W praktyce mamy do czynienia z wielką ilością olejów użytkowych różnego rodzaju. Między nimi jednakże takich, które się mogą nadawać jako ośrodki reakcyjne dla mas kitowych, znajduje się niewiele mianowicie jedynie tylko pewna grupa roślinnych olejów tłustych, a właściwie podgrupa tychże, zwana olejami schnącymi.

Dla należytego wyjaśnienia, na czym polega taka wyjątkowość, musimy pokrótce zapoznać się z naturą chemiczną olejów wogóle.

Oleje ogólnie są to ciała ciekłe w zwykłej temperaturze, w dotknięciu tłuste i śliskie, nie mieszające się z wodą. Jako pierwszą cechę zewnętrzną, służącą do ich rozgatkowania, bierze się pod uwagę ich zachowanie się przy silniejszym ogrzewaniu.

Według tego rozróżniamy dwie ogólne grupy, mianowicie, oleje lotne, t. j. dające się przedestylować bez zmiany i nielotne. Te ostatnie zachowują się przytem w ten sposób, że przegrzane do pewnego stopnia temperatury, pozornie się gotują i przedestylowują; jednakże odchodzące produkta destylacji nie są wcale składnikami; znajdującymi się pierwotnie w olejach, lecz są ciałami nowymi, powstającymi przez zupełny

rozkład chemiczny oleju. Przy takich rozkładach, zwykle bardzo skomplikowanej natury, powstają obok ciał gazowych (jak n. p. kwas węglowy), dalej obok przedestylowujących lotnych węglowodorów, kwasów, estrów i t. p. — również inne, nowe ciała nietlotne. Wskutek tego w pozostałości nietlotnej znajduje się w miarę, jak długo się takie pozorne gotowanie prowadzi, pierwotnego oleju coraz mniej, aż do zupełnego wyczerpania. Taki właśnie proces zwie się suchą destylacją.

Jako drugorzędną cechę tego samego podziału przyjęto zachowanie się olejów w plamach na papierze, które stosownie do tego, czy olej jest lotny, lub nie — z czasem znikają, lub pozostają trwałe.

Pod względem składu chemicznego są naturalne oleje najczęściej mieszaninami bardzo wielu ciał organicznych najróżnorodniejszych, wśród których jednak zawsze znajdują się specjalne ciała, lub grupy pokrewnych ciał, jako przeważające.

W olejach lotnych głównymi składnikami są najczęściej różnego rodzaju węglowodory, jakoteż t. zw. olejki aromatyczne, zaś w nietlotnych przeważają różne ciała tłuszczowe. W szczególności w roślinnych olejach tłustych, które mają dla nas znaczenie — znajdują się zasadniczo tego samego rodzaju, a po części takie same tłuszcze, jak w maśle, smalcu i t. p.

Pod określeniem tłuszcz obejmuje się połączenia organiczne w rodzaju analogicznym do soli. Jak sole nieorganiczne są związkami kwasów z zasadami, tak w świecie organicznym różne ugrupowania drobinowe charakteru kwasowego, zobojętnione przez

połączenie z innymi ugrupowaniami, charakteru zasadowego (alkoholowego), dają sole, zwane estrami. Jako kwasy tłuszczowe w największych ilościach, tak w świecie roślinnym jak i zwierzęcym, napotyka się głównie trzy: olejowy, palmitowy i stearynowy. Z drugiej strony jako zasada znajduje się prawie wyłącznie gliceryna.

Zatem zwykle tłuszcze można określić jako mieszaniny glicerydów trzech powyższych kwasów, które osobno oddzielone noszą nazwy: oleina, palmityna i stearyna. Są to ciała pod względem natury chemicznej między sobą najzupełniej podobne. Zewnętrznie różnią się tem głównie, że, podczas gdy oleina jest cieczą, krzepnąca dopiero przy -5°C ., to palmityna i stearyna są ciałami stałymi, krystalicznymi i topiącymi się około 50 i 64°C . Więc też wszystkie zwykle tłuszcze, jako mieszaniny tych trzech ciał, zachowują się pod względem chemicznym jakby ciało jednorodne — prawie zupełnie jednakowo, a różny ich wygląd zewnętrzny zależy jest od wzajemnego stosunku ilościowego tych trzech składników. Gdy przeważa oleina, wtedy tłuszcz jest bardzo miękki i łatwo topny, zaś odwrotnie przy przewadze stearyny. W olejach jest oczywiście oleina składnikiem bardzo przeważającym, a n. p. w oliwie i oleju migdałowym mamy ją w stanie prawie czystym.

Jednakże wśród rozlicznych olejów tłustych znajduje się cała grupa takich, które pod względem chemicznym zachowują się w pewnych warunkach zupełnie inaczej, niż wszystkie inne tłuszcze. Dotyczy to

mianowicie ich niejednakowego zachowania się pod wpływem utleniającym powietrza, co się zwłaszcza ujawnia bardzo wyraźnie przy ciągle odnawianym dostępie powietrza do oleju, rozlanego na większej powierzchni w cienkiej warstewce. W takich warunkach podczas gdy pewne oleje nawet przy najdłuższym staniu zawsze pozostają ciekłe, lub co najwyżej nieco zgęstnieją skutkiem jełczenia, to niektóre z nich stosunkowo bardzo szybko zupełnie się przemieniają w warstwy stałe, jednolite i trwałe, sprężyste, wogóle mające wielkie podobieństwo do mas kauczukowych.

Stosownie do tej właściwości, dzielą się tłuste oleje roślinne w dwie nowe grupy, mianowicie na oleje nieschnące i schnące. Do pierwszej grupy należą następujące ważniejsze: rzepakowy, oliwkowy (oliwa), migdałowy, sezamowy, gorczyczny, kukurudzowy, rzodkwiowy, bukowy, kasztanowy, orzechowy (z orzechów laskowych), wreszcie z pestek: wiśniowy, śliwkowy, brzoskwiński i jabłkowy.

Jako oleje schnące są znane: lniany, lniankowy, konopny, makowy, słonecznikowy, orzechowy, bawelniany, sosnowy i jodłowy (ze szyszek).

Samo określenie powyższe jest o tyle nietrafne że schnące oleje przytem wcale nie wysychają w zwycajnem pojęciu tego wyrazu, t. j. nie zestalają się przez odparowywanie jakichś lotnych składników. Owszem odwrotnie, to schnięcie łączy się raczej z przybytkiem na wadze, gdyż polega ono na pochłanianiu tlenu z powietrza i na wytwarzaniu masy stałej drogą procesu chemicznego.

Przyczyną tej różnicy w zachowaniu się pod wpływem utleniającym jest to, że w olejach schnących znajdują się, obok powyższych trzech ciał tłuszczowych, jeszcze inne ciała, podatne na utlenianie i zawarte jako składniki przeważające. Są one mało dotychczas zbadane: głównym ich reprezentantem jest linolina, znajdująca się jako składnik przeważający w oleju lnianym, konopnym, słonecznikowym, i makowym. Tak to ciało, jak i inne analogiczne, są również tłuszczami t. j. glicerydami kwasu linolinowego i analogicznych i po za tą ich specjalną zdolnością do utleniania, zachowują się zresztą tak samo, jak inne tłuszcze.

Więc też n. p. tak samo, jak wszystkie tłuszcze, pod działaniem silnych zasad, takich jak ługi i tlenki metaliczne, ulegają reakcji wymiennej, dając z jednej strony solę kwasów organicznych, zwane mydłami, z drugiej zaś strony glicerynę. Ale w tym wypadku powstające mydła, w stosunku do utleniającego działania powietrza, tak samo różnią się, jak pierwotne oleje. Podczas gdy mydła z olejów nieschnących przedstawiają masy już trwale, to z olejów schnących otrzymuje się mydła, łatwo podatne do dalszych przemian chemicznych, których ostatecznym rezultatem są masy skomplikowane nadzwyczaj trwale, bardzo spiste i wogóle posiadające własności wyjątkowo korzystne ze względu na warunki mas spajających.

Wspomniane powyżej procesy zmydlenia olejów mają dla mas kitowych już pewne znaczenie w odniesieniu do wszystkich olejów roślinnych. Znaczenie to

jest jednak podrzędne, choćby z tego względu, że przy tych reakcjach powstaje drugi płyn, mianowicie gliceryna, jako uboczny produkt zmydlania. Wprawdzie ta ostatnia może być również zestalona, przez odpowiednie dodatki tlenków w nadmiarze, które z nią również tworzą masę kitową, jak to mamy przedstawione na innym miejscu: jednak rezultat nie jest szczególnie korzystny, prawdopodobnie z tego powodu, że ta druga masa w tych warunkach powstaje oddzielnie i dość trudno.

Gliceryna, powstająca ubocznie przy zmydlaniu olejów schnących, również nie może w masie kitowej pozostać wolną. Ale związaną jej i zestalenie odbywa się zupełnie inaczej, bez porównania łatwiej i znowu dla masy spajającej korzystniej. Mianowicie dołącza się ona do odbywającego się równocześnie procesu utleniania, wchodząc na powrót w to samo ciało, z którego była wydzielona, w innej tylko postaci.

Obok przedstawionych dotychczas zalet olejów schnących, jako ośrodka reakcyjnego dla mas spajających, tkwi w nich jeszcze jedna wada, — ta mianowicie, że proces utleniania odbywa się stosunkowo bardzo powoli. Ale i na to znalazły się sposoby. Drogą praktycznych prób przekonano się mianowicie, że podatność ich do utleniania się może być nie tylko przyspieszona, lecz zarazem i wzmożona, już przez samo wspomniane powyżej pozorne gotowanie. Rozpoczynające się przy takim gotowaniu rozkłady, o ile są regulowane tak, aby przez przegrzewanie nie szły za daleko — jakoteż, aby się odbywały znowu przy

równoczesnym wpływie utleniającym powietrza, dają pożądaný rezultat. Ponieważ jednak takie gotowanie musi trwać dość długo, co najmniej kilka godzin, a jest przytem połączone i ze znacznymi stratami materiału i z obfitem wydzielaniem przykrych, gryzących, lotnych produktów rozkładu, więc ten sposób nie jest najczęstszym, chociaż daje produkta jakościowo najlepsze. Po należytem odstaniu i odłączeniu dolnego osadu otrzymuje się ciecż gęstą zupełnie klarowną, która w cienkich warstewkach na powietrzu tężeje w przeciągu kilkudziesięciu godzin w powłoczkę połyskującą, zupełnie przezroczystą, twardą, sprężystą i nadzwyczajnej trwałości. Ciecż ta nosi nazwę ogólną p o k o s t u z odróżnieniami według pochodzenia oleju (lniany, konopny i t. d.)

Przedstawiony proces przemiany przez gotowanie, można dalej znacznie ułatwić i przyspieszyć, dodając różnych ciał utleniających, jak n. p. glejty, minji, a zwłaszcza boranu manganowego, lub innych połączeń manganu, wysoko utlenionych. Dodatki takie nie potrzebują być wielkie: przy manganowych, wystarcza około 1‰, przy ołowianych 3—5‰, aby przez gotowanie do trzech godzin przemiana była wystarczająca. Pokost w ten sposób otrzymany daje warstewki już w 36 godzin zupełnie stężałe.

Te sposoby przemiany olejów na pokost są obecnie zwyczajnie używane, do niedawna głównie z zastosowaniem utleniaczy ołowianych, obecnie jednak coraz częściej tylko manganowych. Użyte dodatki oczywiście pozostają w pokoście, jako stały ich skład-

nik. Otóż przy wielu zastosowaniach, jak n. p. do farb i lakierów, obecność połączeń ołowianych jest niepożądana z tej przyczyny, że w pewnych warunkach, -- mianowicie przy zawartości choćby śladów siarkowodoru w powietrzu -- mogą one powodować czernienie mas gotowych, przez wydzielanie czarnego siarczku ołowiu. Przy użyciu soli manganowych i tej wadzie się zapobiega.

Podatność olejów schnących, względnie pokostów, do zestalania się na powietrzu pod wpływem utleniania, pozwala na użycie już ich samych, jako środka spajającego, ale oczywiście tylko w takich wypadkach, gdzie dostęp powietrza do masy złączającej jest możliwy. Jednak rozumie się samo przez się, że ta zdolność nie ogranicza się do utleniania wolnym tlenem powietrza, lecz owszem nawet łatwiej i szybciej objawia się wobec wszelkich środków utleniających, jakoteż innych czynników podatnych do różnych reakcji chemicznych i wiążących innie ciała. Przez dodanie tego rodzaju czynników w odpowiednich dla reakcji ilościach, zachodzą obok utleniania dalsze procesy bardzo skomplikowane, ale zawsze dające produkta, analogiczne do masy ze samego utlenienia. W ten sposób staje się możliwym zastosowanie olejów i pokostów do wszelkich mas kito- wych nawet zupełnie odciętych od dostępu powietrza.

Wszystkie oleje schnące, jako produkta dość drogie, a zwłaszcza tem bardziej wszystkie pokosty, bywają przedmiotem najróżnorodniejszych zafalszo-

wań, najczęściej przez dodawanie tańszych olejów mineralnych (solarowego i t. p.) Specjalnie, w odniesieniu do zastosowań dla kitów, są takie sfalszowania nadzwyczaj szkodliwe, gdyż wpływają ujemnie w podwójny sposób: raz przez to, że takie dodatki nie są zdolne związać całej ilości, użytych w formie proszkowej czynników reakcji, a powtórę przez to, że one same, pozostając płynnemi, w wysokim stopniu masę rozluźniają.

Badanie, mające na celu wykrycie zafalszowań, jest tu niestety trudne i niemoże być dokonane łatwymi środkami odręcznymi: musi się ono opierać o laboratorium, a i tam jest dość mozolne. Polega ono w zasadzie na empirycznym porównywaniu w ten sposób, że się ustanawia pewne liczby, określające reakcje chemiczne, przeprowadzone z produktami zupełnie pewnymi, nabytymi źródłowo — i z tymi liczbami porównuje się liczbowe wyniki, ściśle tak samo przeprowadzonych reakcji z produktem badanym.

Z takich liczb są dwie szczególnie używane przy badaniach, mianowicie liczba zmydlenia i liczba jodowa. Szczególniej ta ostatnia, opierająca się na reakcji pochłaniania wolnego pierwiastka jodu, w miejsce tlenu, przez oleje schnące, ma zasadnicze znaczenie. Jeżeli się ona okaże za małą w stosunku do liczby normalnej, wykazuje zafalszowanie olejami nieschnącymi, i to nietylko jakościowo, lecz nawet w przybliżeniu ilościowo. Liczbą zmydlenia można w ten sam sposób określić zafalszowanie olejami mineralnymi,

niezmydlającymi się. Poniżej podana tabliczka zawiera takie liczby orientacyjne dla najważniejszych odmian olejów.

Olej	Zawartość % w owocach	Ciężar gatunkowy przy 15° C.	Liczba		Punkt krzepnięcia
			zmydlenia	jo-dowa	
Oliwa	9—11	0·91	192—196	81—84	+2
Lniany	11—22	0·93	189—195	181	-27
Konopny	14—26	0·93	185—194	143	-27
Bawełniany	15—19	0·92	191—196	106·5	+2
Słonecznik.	15	0·92	193	133	-16

Wszystkie oleje znajdują się w naturze gotowe w ziarnach różnych owoców, w ilościach zwyczajnie bardzo obfitych; tak np. w orzechu włoskim do 70%, laskowym do 62%, rycynusie 60%, maku 54%. Sposoby otrzymywania ich są zawsze jednakowe i bardzo pojedyncze. Najpierw rozdrabnia się nasiona przez mienie, lub rozgniatanie w stępach, albo gniotarkach biegunowych. Następnie olej, albo się wygniata przez prasowanie, albo też wyciąga się dwusiarczkiem węgla, lub benzyną. Jeżeli oleje mają być używane jako jadalne, wtedy prasowanie przeprowadza się na zimno, przez to bowiem zatrzymują one smak naturalny łagodny, — ale przy tem odprasowanie nie da się osiągnąć dokładne i w makuchach pozostaje nawet kilka, do 10% oleju. Dla prasowania na gorąco podgrzewa się przedtem masę rozdrobnioną na wolnym powietrzu w blaszanych panwiach, ale tylko lekko

i z przewracaniem, tak aby zaczęła parować, poczem zaraz się ładuje do odpowiednich worków włosianych lub bawełnianych i poddaje wyciskaniu w prasach klinowych, lub hydraulicznych pod wysokim ciśnieniem. Wyciąganie za pomocą rozpuszczalników przeprowadza się w specjalnych urządzeniach aparaturowych, w całości szczelnie zamkniętych. Tą ostatnią drogą otrzymuje się oleje stosunkowo najczystsze: zaś przy prasowaniu na zimno są one najbardziej zanieczyszczone, gdyż zawierają obok innych także ciała białkowe. Zresztą wszystkie oleje, otrzymywane w powyższe sposoby zawsze zawierają dość wiele ciał obcych, które dopiero przy dłuższym staniu w spokoju osadzają się w formie szlamu.

Zależnie od celów zastosowania olejów, bywają używane różne sposoby rafinowania ich, dla usunięcia ciał obcych. Wszystko to, jak i szczegóły samej produkcji olejów, musimy pominąć, jako wychodzące poza zakres tematu. Tak samo też szczegóły dotyczące otrzymywania pokostów, wydające się na pozór prostymi, są przecież w praktyce tak obszerne i powikłane, że wyprowadziły by nas za daleko na pole należące w gruncie rzeczy do zakresu fabrykacji lakierów i werniksów, więc również muszą być pominięte.

W zastosowaniu ogólnie jako środek łączący są oleje schnące i pokosty najlepszymi i najwięcej używanymi materiałami. Biorąc tę rzecz w zakresie najobszerniejszym należało by tu przedewszystkiem wziąć pod uwagę zastosowanie do wyrobu farb, lakierów i werniksów, dla których te materiały są zasadniczą

podstawą. To zastosowanie, w stosunku do naszego tematu można by określić, jako wytwarzanie mas łączących jednostronnie, a polegające wyłącznie na utlenianiu powietrznem. Temat ten został już poprzednio wyłączony dla osobnego omówienia. Jednakże i w zakresie naszego tematu zachodzą wypadki, w których przystęp powietrza do mas łączących jest możliwy. Mianowicie przy łączeniu ciał porowatych, jakoteż przy takich spajaniach, gdzie warstwa łącząca musi być dość gruba i wystawać na zewnątrz. W takich wypadkach również sam olej schnący, względnie pokost, może być użyty do wytworzenia masy kitowej, przez utlenianie powietrzne. Do takich właśnie należy najdawniejszy prototyp kitów właściwych, używany pod nazwą kitu szklarskiego, głównie do umieszczania szyb w oknach.

Kit ten znany powszechnie i znajdujący się w handlu w formie ciasta jest najwyczejniejszą mieszaniną oleju lnianego, względnie pokostu z kredą, przyczem ta ostatnia nie odgrywa tu żadnej innej roli, jak tylko rolę masy wypełniającej. Jak więc widzimy, to zwykły kit szklarski jest w istocie czemś tak prostem, że omawianie szczegółów dotyczących jego wyrobu i zastosowań musi być — potem, co już znamy ogólnie o kitach, powtarzaniem się. Mimo to należy się mu kilka uwag, jako artykulowi nadto powszechnemu.

Przedtem jednak rozpatrzmy pewne ogólne szczegóły, dotyczące wyrobu i stosowań wszystkich kitów olejnych.

Wę wszystkich takich wypadkach, gdzie z powodu zamknięcia warstwy kitowej, jest wykluczone utlenianie powietrzne, używa się utleniających czynników. Zwykle dodaje się w tym celu nadtlenków najczęściej braunsztynu, minji lub gleyty.

Te same ciała po części mogą służyć równocześnie jako czynniki zmydlające, o ile są dane w stosownym nadmiarze. Czasem dodają w tym celu osobno jeszcze silniejszych zasad, jak n. p. wapno palone, lub gaszone, gleyta obok minji i t. p. Wszystkie inne dodatki mają znaczenie tylko jako masy wypełniające i mogą być brane w dowolnych ilościach.

Co do stosunków ilościowych, to zwyczajnie bierze się tych ciał, które mają być czynnikami reakcji w sumie mniej więcej ilość taką samą, jak ośrodka reakcyjnego. Przytęm, jeżeli tym ostatnim jest olej, powinny przeważać nadtlenki, jeżeli zaś pokost, to ciał utleniających może być tem mniej im on jest gęstszy, t. j. im więcej już się utlenił na powietrzu.

Ponieważ wszystko razem ugniata się na ciasto, więc może się okazać, że wychodzi ono za gęste, zwłaszcza w razie gdy się użyje oleju, lub pokostu już zgęstniałego. W tym wypadku należałoby masę rozrzedzić przez dodanie oleju: przy tem jednak może się zdarzyć, że w masie będzie za mało czynników reakcyjnych dla należytego związania tego dodatku. Tej ewentualności można uniknąć w ten sposób, że zamiast dodawać oleju, ujmuje się któregośkolwiek z ciał obojętnych, wypełniających.

Licząc się z tem, zwłaszcza gdy się ma większe masy kitu sporządzać, powinno się poprzednio przeprowadzić próbne ugniatanie, aby można wywnioskować, jak utrafić resztę odpowiednio. Jest to potrzebne tem bardziej, że istotnie przy oleju, czy pokoście, nie da się tak jak n.p. przy wodzie — z góry określić, z jaką ilością dodatków otrzyma się odpowiedniej gęstości ciasto: zależy to bowiem wiele od tego, jak daleko już w nim postąpił proces utleniania. Zwyczajnie liczy się, że obejmuje on około 6-krotną ilość dodatków na wagę: jednak przy użyciu starych olejów lub pokostów zdarza się, że już 4-krotna ilość jest nadto dostateczna.

Przy zastosowaniu olejnych mas kitowych—wyjątkowo nie koniecznie muszą one być odpowiednio rzadkie, aby mieć pewność, że dobrze spełnią swą rolę, jako płyn, wywołujący spoistość, t.j. że dokładnie usuną powietrze z powierzchni złączonych. Choćby bowiem jakie ślady tegoż pozostały nieusunięte, to będą one w przeważnej części zaabsorbowane przez samą masę. Dla wszelkiej pewności lepiej jest jednak powierzchnie złączane powlec cienką warstewką oleju, lub pokostu.

Po tych ogólnych uwagach zdaje się zbytecznem by było omawianie poszczególnych recept: wystarczy ich suche zestawienie przy końcu w wyborze recept. Tu zaś ograniczymy się do zaznaczenia kilku szczegółów dotyczących kitów szklarskich.

Jak już we wstępie było zaznaczone, zwykły kit szklarski może zasadniczo być artykułem handlowym,

Ś iść jest przystem chroniony od dostępu powietrza. Pod wodą można go przechowywać bez zmiany przez czas nieograniczony. Zresztą i bez tego nie wiele cierpi, gdy w większych kawałkach zbitych jest powleczone warstewką oleju, lub przechowywany w opakowaniu naolejonem. Wtedy bowiem, jeżeli twardnieje, to tylko na powierzchni. Wystarczy więc przed użyciem, albo stwardniałą warstwę usunąć, albo ją rozgnieść z resztą masy. Często jednak trafia się kit zasadniczo lichey, choćby dobrze przechowywany.

Zwyczajnie spotykaną wadą jest przeładowanie kitu kredą, co się łatwo poznaje, gdyż wtedy nie posiada on prawie żadnej ciągliwości, lecz daje się rozdzielać, tak jak n.p. rozrobiona glina. Taki kit, — jeżeli wogóle wreszcie stężeje, — daje złączenia kruche, popękane i odpryskujące. Wada ta — pominiwszy już rozmyślnie przeładowanie kredą, jako korzystne dla fabrykanta, — może być i niezawinione z różnych przyczyn.

Jeżeli do wyrobu będzie użyty olej całkiem świeży, nic nie zgęstniały przez utlenienie, lub n.p. mocno fałszowany, — a w dodatku jeżeli się użyje kredy nienależycie wysuszonej, to ilość kredy, jakiej trzeba użyć do ciasta, będzie za wielka w stosunku do tej masy łączącej, która ma ją oplatać i uwięzić.

Temu można zapobiedz w ten sposób, że większą część kredy (nawet do $\frac{2}{3}$) zastępuje się dobrze wysuszonym proszkiem palonego gipsu. Ten ostatni również nie wchodzi tu w żadną reakcję: ponieważ jednak pochłania olej silniej niż kreda, więc można go wziąć w ilości znacznie mniejszej.

Kit lichesy można poprawić, przerabiając go z dodatkiem oleju i palonego gipsu. W nowszych czasach wchodzi też w użycie zastępowanie części kredy mieszaniną masy papierowej z kredą lub gipsem, przez co osiąga się masy elastyczniejsze.

Gdy się chce otrzymać kit szybciej tężący, trzeba przytem dodać glejty, lub niewiele wapna, ale wtedy masa nie może już być przechowywana, gdyż stwardnieje nawet bez przystępu powietrza.

Przy nakładaniu kitów oczywiście powierzchnie muszą być starannie oczyszczone i wysuszone. Zdarza się, że, stary kit bardzo trudno oderwać: temu można zaradzić przez namoczenie kwasem solnym, który rozluźnia masę, rozpuszczając kredę.

Jako elastyczny kit szklarski, była przez czas dłuższy reklamowana masa, zwana sztucznym kauczukiem, dostarczana zwykle w formie długich pasków, a mająca służyć do wprawiania wielkich szyb wystawowych, w ten sposób, że miejsca złączenia należało powlekać pokostem i owe paski przyklejać. Znana jest rzecz, że niejednokrotnie w czasie upałów, lub też silnych mrozów wielkie szyby pękają, lub z powodu rozluźnienia kitowania wypadają. Przyczyną jest tu tak dość znaczna rozszerzalność szkłajak i różnica teje również dość znaczna w stosunku do rozszerzalności drzewa. Otóż wspomniane kitowanie elastyczne, jako podatniejsze przy ściskaniu i rozciąganiu może rzeczywiście takim wypadkom zapobiegać: nie upowszechniło się zaś tylko dlatego, że się okazało za drogiem.

Sam sztuczny kauczuk nie jest ciałem tak bardzo sztucznem, za jakie go reklamowano. Jest to bowiem nasz dobry znajomy, mianowicie czysta masa spajająca kitów olejowych, wydzielona sama bez dodatków. Sposób otrzymywania jej jest również bardzo prosty, gdyż polega na doraźnem utlenieniu pokostu za pomocą kwasu azotowego, a jest jedynie o tyle niewygodny, że ma się przy tem do czynienia z przykrymi i trującymi tlenkami azotu, powstającymi przy ogrzewaniu kwasu azotowego.

Do pokostu, podgrzewanego miernie w kociołku, dolewa się powoli kwas azotowy cienkim strumieniem, mieszając bez przerwy, tak długo, aż próbka ochłodzona, przedstawia masę stałą, dającą się w pałkach ugniatać. Ilość kwasu azotowego, jakiej trzeba użyć, nie da się z góry oznaczyć, gdyż zależy zupełnie od stopnia utlenienia pokostu. Gotową już masę trzeba jeszcze tylko odkwasić i odczyścić przez ugniatanie w gorącej wodzie, zmienianej kilkakrotnie, przy końcu w rozcieńczonej sodzie i ponownie w wodzie. Oczyszczona masa, na ciepło całkiem plastyczna, da się formować w dowolny sposób.

Czasy wojenne przyniosły, — jak na wszystkich polach tak i na tem, — surogaty mające kit szklarski zastępować. Więc polecano m. i. taki kit szklarski: prostą glinę sproszkowaną ogrzewa się przez 2–3 godzin do 100° C. i następnie ugniata z 2%-wym octem.

Inna recepta zaleca mieszaninę proszku metalicznego glinu, talku i 10%-go kwasu octowego.

Jeszcze inna twierdzi, że same opiłki żelazne, rozrobione z octem, zupełnie mogą kit szklarski zastąpić.

W miarę jak pokost i oleje schnące, z powodu wzmagającego się zapotrzebowania — drożeją, stara się przemysł znaleźć materiały zastępcze. Dotychczas jedynie żywice, oczywiście najtańsze t. j. kalafonia i olej żywicowy (patrz strona 175), okazały się przydatnymi na pokosty. Jednak, — podczas gdy pokosty żywiczne, same i mieszane z olejowymi, mogą się nadawać do lakierów, farb drukarskich i t. p. — to w zakresie mas kitowych, gdzie chodzi o siłę spoistości, zupełnie olejowym nie dorównują.

4. Kity stopne.

Ta grupa jest w naszej systematyce z kilku względów pozornie najmniej normalną, gdyż, — biorąc pod uwagę całkiem ściśle określenia, wyprowadzone we wstępie, można by ją zaliczyć do innych grup, już przedstawionych.

Więc najpierw, — gdyśmy chcieli przestrzegać ściśle wyprowadzonego tam określenia, że w kitach powstaje masa spajająca przez zestalenie masy ciekłej drogą procesów chemicznych, — to tę grupę należałoby wogóle wyłączyć z kitów. Wprawdzie w tych, wielce pod względem chemicznym złożonych masach, z jakimi się tu ma do czynienia, niewątpliwie zachodzą różne procesa chemiczne, mające pewien wpływ na zestalenie, jednakże nie bierze się ich w rachubę jako podstawowe. W zasadzie bowiem polega tu zestalenie ciekłej masy, sporządzonej na zewnątrz i zastosowanej na gorąco, przez skrzepnięcie jej przy ochłodzeniu do temperatury zwykłej otoczenia.

Według tego ostatniego określenia należałoby tę grupę zaliczyć do owego rodzaju spajań, jakie we wstępie zostały wyłączone, jako lutowanie.

Ale i to nie byłoby trafnem. Podczas gdy bowiem przy lutowaniu stop metaliczny, sporządzony na ze-

wnątrz, pod żadnym względem nie różni się od masy spajającej, to przy kitach stopnych jest zasadniczym dążeniem, aby ta ostatnia była znacznie różną od właściwego stopu, mianowicie trwalszą, a conajmniej wyżej topliwą od tegoż. Chodzi tu bowiem o zastosowanie spajania w takich wypadkach, przy których nie mogą być użyte tak wysokie temperatury, jak przy stopach metalicznych.

Wspomnianą różnicę między stopem a gotowem połączeniem osiąga się głównie w ten sposób, że do stopu dobiera się wśród jego składników między innymi zawsze także takich, które w międzyczasie znikają z masy przez ulotnienie, podobnie jak rozpuszczalniki z warstw klejących.

Wobec tego znowu nasuwa się uwaga, że z tej racji powinna być ta grupa zaliczona do klejów. W istocie też w niektórych wypadkach używa się nawet takich stopów jako klejów. Znacznie częstsze jednakże są tu zastosowania do spajania ciał o strukturze zbitej, więc jako kitów, a wymagają z tego względu pewnych specjalnych sposobów i ostrożności, tak przy sporządzaniu, jak i nakładaniu masy łączącej.

Ostatecznie więc, — mimo pozornej przynależności do różnych grup poprzednich, — są powody, dla których lepiej jest osobno tę grupę wydzielić.

Dla należytego przedstawienia natury i właściwości kitów stopnych należałoby przedewszystkiem wyjaśnić, co trzeba rozumieć pod określeniem stopu.

Co do tego należy tu z góry zaznaczyć, że najobszerniejsze pojęcie ogólne, według którego stopem

nazywa się, jakkolwiek mieszaninę różnych ciał, doprowadzoną przez ogrzewanie częściowo, lub zupełnie do stanu ciekłego, a następnie skrzeplą w masę stałą przez odpowiednie ochłodzenie, — nie jest ani fizykalnie trafnem, ani też wystarczającym dla należytego wyjaśnienia w danym tu wypadku. Jednak z drugiej strony szczegółowy rozbiór tej, nadzwyczaj ciekawej, ale bardzo zawikłanej kwestji, za daleko by nas odprowadził od tematu tem bardziej, że i fizyka teoretyczna nie doszła tu jeszcze do określeń definitywnych. Dopiero w ostatnich czasach szczegółowe, — chociaż niewyczerpujące badanie roztworów, wydało bardzo ciekawe rezultaty. Ponieważ zaś stopy są również roztworami — różniącymi się tylko tem, że istnieją w podwyższonej skali temperatury, więc na ogół wszystkie wnioski, tam wyprowadzone, dałyby się tu zastosować.

Dla naszych skróconych wyjaśnień wystarczy rozróżnić dwa rodzaje stopów, mianowicie: właściwe i niewłaściwe.

Najłatwiej zaś uwidocznią się odnośne właściwości przez obserwację przykładową dowolnego wypadku stopów prostszych. W tym celu weźmy pod uwagę sztuczną, mechaniczną mieszaninę, dajmy na to z równych części dwóch różnych ciał stałych, zupełnie dowolnych, o określonych ciężarach gatunkowych n. p. 1 i 2 i punktach topliwości 50 i 100° C.

Po stopniowem podgrzewaniu takiej mieszaniny zacznie się dokładnie przy 50° C stapiać pierwsze ciało. Dalsze zachowanie się może być różne, zależnie

od innej właściwości wziętych ciał, mianowicie od ich wzajemnej rozpuszczalności.

Pod tym względem trzeba rozróżnić conajmniej 3 odmienne możliwości. Mogą to być mianowicie ciała :

1. Wcale się nie rozpuszczające wzajemnie.
2. Odwrotnie, wzajemnie rozpuszczalne zupełnie, t. j. w dowolnych stosunkach ilościowych.
3. Wzajemnie rozpuszczalne tylko częściowo.

Otóż przy dalszem podgrzewaniu w pierwszym wypadku będzie się stapiało tylko pierwsze ciało ciągle przy temperaturze 50° . Po zupełnem stopieniu się tegoż nastąpi przerwa ; drugie ciało zacznie się stapiać dopiero po podniesieniu temperatury do 100° dokładnie i będzie tak trwać, aż do zupełnego stopienia całej masy. Równocześnie zaś ujawni się bardzo wyraźnie działanie różnicy w ciężarach gatunkowych. W tym wypadku ciało cięższe i lżejsze oddzielią się w dwie warstwy płynne, ściśle odgraniczone. Przy następnem ochładzaniu w spokoju nie da się tu stop wcale osiągnąć. Najpierw bowiem znowu dokładnie przy 100° skrzepnie cała warstwa jednego ciała, zaś druga warstwa będzie przy dalszem oziębianiu pozostawała zupełnie płynną, dopóki się nie osiągnie ochłodzenia do 50° , przyczem skrzepnie ona zupełnie oddzielnie.

Jest to zatem raczej sposób, nadający się do rozdzielania mieszanin, niż do sporządzania stopów, i rzeczywiście stosuje się to w praktyce, jako t. zw. wytapianie n. p. tłuszczów z mięsa.

W tym wypadku można osiągnąć stop, ale w sposób sztuczny. W tym celu ochładzaniu musi towarzyszyć silne i ciągle wyklócanie, trwające tak długo, dopóki nietylko pierwsze, lecz i drugie ciało nie skrzepnie w całości. Tego rodzaju stop, niejako przymusowy, zachowuje się przy ponownem ogrzewaniu tak samo jak powyższa luźna mieszanina.

Zupełnie odmiennie zjawiska zaobserwujemy w drugim wypadku.

Tu mianowicie zacznie się stapianie również przy 50° , jednakże z tą samą chwilą płyn powstający występuje wobec drugiego ciała jako rozpuszczalnik i powoli rozpuszcza je w zupełności przy 50° , bez potrzeby dalszego podniesienia temperatury. Zatem pozornie wygląda to tak, jakby to drugie ciało topiło się w tym wypadku nie przy 100° , lecz już przy 50° . Dalej możemy zaobserwować, że, — pomimo wielkiej różnicy ciężarów gatunkowych, — w tym wypadku żadne rozdzielanie się w warstwy nie następuje. Stopiony płyn przedstawia się jakby ciało jednorodne. Wreszcie najciekawsze zjawisko spotykamy przy ponownem ochładzaniu tej mieszaniny. Okazuje się mianowicie, że dopiero przy temperaturze znacznie niższej od 50 — cała masa krzepnie przy pewnym, ściśle określonym punkcie tejże. Otrzymany stop, przy ponownem ogrzewaniu, zachowuje się również zupełnie odmiennie, w porównaniu z pierwszym wypadkiem. Mianowicie tu stapia się on od razu w całej masie przy tym samym, niższym punkcie temperatury, tak zupełnie, jakby ciało

jednorodne. Ten stop nazywamy właściwym i głównie o taki w kitach stopnych chodzi.

W trzecim wypadku zachowuje się mieszanina początkowo tak, jak w drugim, aż do chwili nasycenia roztworu. Poza tem pozostający nadmiar ciała nierozpuszczonego jest już wtedy właściwie jakby innym ciałem w stosunku do powstałego stopu właściwego, więc w dalszej fazie podgrzewania odgrywa rolę taką, jak w pierwszym wypadku. W każdym razie tu już stop się komplikuje tak, jakby się składał z trzech ciał.

Dla lepszego zobrazowania stopów właściwych może posłużyć poniższe zestawienie punktów topliwości różnych mieszanin kwasów palmitowego i stearynowego.

Zawartość (% na wagę) w mieszaninie kwasów.		Punkt topliwości stopu. (C°)
palmitowego	stearynowego	
0	100	69.2
10	90	67.2
20	80	65.0
30	70	62.9
40	60	60.—
50	50	58.6
60	40	58.0
70	30	55.1
80	20	57.5
90	10	60.1
100	0	62.—

Jak widzimy z tego przykładu, obniżenie punktu topliwości już przy 2 składnikach może być bardzo różne, — zależnie od ilości stosunkowej obydwu ciał,

a przy pewnym stosunku, — w tym wypadku przy 70:30, — jest maksymalne.

Jak dalece bardzo silne obniżenie topliwości można osiągnąć przez stosowne dobranie składników stopu, poucza następujące zestawienie niektórych stopów metalicznych, zwanych aliazami.

Metale	Punkt topl. °C.	Ilość stosunkowa w stopie				
		1	2	3	4	5
Bizmut	271	33	50	50	42	50
Cyna	232	7	25	20	16	13
Ołów	327	40	25	30	42	27
Kadm	321	—	—	—	—	10
Punkt topliwości stopu °C.		100	94	91	79	70

Obniżenie jak najdalej punktu topliwości stopów jako mas kitowych, ma znaczenie zasadnicze ze względu na to, żeby one mogły być zastosowywane przy możliwie zwykłej, lub niewiele od tejże różnej temperaturze dla tych licznych spojeń, przy których nie może być użyte ogrzewanie. Ale z drugiej strony trzeba się i z tem liczyć, że masy spajające, zanadto łatwo topliwe, nie mogą mieć wogóle pretensji do szczególnej trwałości.

Temu zaradza się w ten sposób, że się wprowadza do stopów rozpuszczalniki bardzo łatwo lotne, jako składniki chwilowe, takie jak n. p. eter, dwusiar-

czek węgla, chloroform, alkohol, benzyna, terpentyna i t. p.

Jak wprowadzenie takich ciał w stopy powoduje bardzo znaczne obniżenie punktu topliwości, tak też usunięcie się ich z masy spajającej powoduje równorzędne, znaczne podniesienie tegoż, przez co oczywiście warstwa spajająca staje się trwalszą.

Zresztą użycie tych rozpuszczalników odgrywa ważną rolę z innych jeszcze względów. Materiały podstawowe kitów stopnych są to bardzo złożone kolloidy, które po większej części właściwie nie mają punktu topliwości, t. j. same, w stanie czystym nie dadzą się stopić, gdyż przy podgrzewaniu ulegają zupełnemu rozkładowi chemicznemu, zanim mogłyby przejść w stan płynu.

Mimo to można je w taki stan łatwo przeprowadzić bez zmiany drogą pośrednią, mianowicie przez rozpuszczenie, względnie stopienie z rozpuszczalnikiem, co teoretycznie na jedno wychodzi.

Z użyciem nadmienionych wyżej rozpuszczalników bardzo łatwo lotnych, łączą się pewne trudności, powodujące to, że operowanie kitami stopnymi nie jest bezpieczne i wymaga wielkiej uwagi i ostrożności.

Wystarczy przytoczyć punkta wrzenia kilku ważniejszych, następujące: eter = 34·9, dwusiarczek węgla = 43·3, chloroform = 61, alkohol (bezwodny) = 78°C.

Wogóle zresztą wszystkie one mają wielką skłonność do ulatniania się w wolnej styczności z atmosferą z naczyń otwartych nawet przy niższych temperaturach nadzwyczaj szybko, zwłaszcza w suchych

upałach, lub na świetle. Już nawet w takich wypadkach może się zdarzyć, że strumienie wypływających w powietrze par są tak silne, iż w dość znacznej odległości są zapalne. Zaś przy podgrzewaniu, choćby słabem, wraże niezastosowania odpowiednich środków ostrożności, wypływające i przez ochłodzenie w powietrzu na dół opadające strumienie par, mogą łatwo dostać się do płomienia i spowodować wybuch, który się wtedy przenosi do ogrzewanej masy i może wywołać groźny pożar.

Dla bezpieczeństwa, podgrzewanie powinno się przeprowadzać nie bezpośrednio płomieniem, lecz tylko na kąpeli wodnej. Masę ogrzewaną najlepiej jest pomieszczać w kolbie szklanej z długą szyjką, zamkniętą szczelnym korkiem przedziurawionym, w którym się pomieszcza albo t. zw. chłodnik odwrócony, albo w razie braku tegoż, conajmniej długą rurkę szklaną obustronnie otwartą i zewnątrz lekko zwilżoną wodą. W takiej rurce można dokładnie obserwować, jak wysoko podchodzą pary i skraplają się w płyn, spływający na powrót do kolby. W ten sposób ma się kontrolę dla regulowania ogrzewania tak, aby pary nie wydostawały się na zewnątrz, zapobiegając bądź przez odstawienie kolby, bądź też przez zmniejszenie płomienia podgrzewającego.

Zresztą unika się rozpuszczania przez ogrzewanie tem bardziej, że i tak najczęściej nie wiele ono pomaga. Najstosowniej jest postępować w tym wypadku zupełnie tak samo, jak przy rozpuszczaniu karuku t. j. przez pozostawienie do powolnego napełnienia,

oczywiście w naczyniu szczelnie zamkniętem. Co prawda na zupełne napęcznienie trzeba tu czekać nieraz dość długo — a specjalnie przy szellaku i kauczuku nawet do kilku tygodni; ale napęczniała masa stapia się zawsze momentalnie przy bardzo lekkim podgrzaniu.

Ze stopu gotowego nie ułatwiają się rozpuszczalniki tak bardzo szybko, jak same oddzielnie, więc też nie są już w tym stopniu niebezpieczne, owszem dla przyspieszenia ułatniania z masy kitowej może być użyte nawet podgrzewanie dość znaczne ponad punkt wrzenia.

Przy nakładaniu kitów stopnych, zwyczajnie trzeba się liczyć z tem, że spajane masy nie są porowate, że więc wymaga ono pewnej zręczności i wprawy w celu dopomagania ułatnianiu się rozpuszczalników. Mianowicie nakładać należy nie od razu w warstwie odpowiedniej grubości, lecz systematycznie cienkimi warstewkami, przeczekując możliwie najdłużej. Dalsze nakładanie nowych warstewek, jak i ostateczne złączenie, powinno się uskutecznić w tym momencie, kiedy masa już zaczyna krzepnąć. Dla uniknięcia zupełnego zamykania masy kitowej, powinno być spojenie zawsze dość grube i wystające na zewnątrz brzegami.

W niektórych wypadkach można sporządzać kity stopne wprost na powierzchniach spojenia łączonych przedmiotów: n. p. przy uszkodzeniach wyrobów celluloidowych. W tym celu, — o ile powierzchnie łączone są styczne, powleka się je lekko odpowiednim rozpuszczalnikiem, — n. p. przy celluloidzie —

acetonem, octanem amyłowym, lub najlepiej kwasem octowym i przeczekawszy, żeby napeęchniały, łączy się, ściskając silnie i pozostawiając na czas dłuższy w spokoju. Ewentualnie brakujące wypryski, mogą być przy tem uzupełnione pastą z okruchów cellulidowych z kwasem octowym.

Resztę szczegółów znajdziemy w następującym przeglądzie materiałów podstawowych.

Żywice i woski.

Pod tem określeniem jest objęta cała wielka grupa ciał organicznych pochodzenia naturalnego, wielce różnorodnych, tak pod względem zewnętrznego wyglądu, jak i chemicznego składu — tak dalece, że właściwie tylko z racji podobnego pochodzenia są razem ugrupowane. Są to mianowicie składniki soków wewnętrznych różnych roślin, które w pewnych warunkach wegetacji wydzielają się na zewnątrz i przez powolne wysychanie z czasem gęstnieją, przemieniając się w ciała stałe. Najobfitsze są takie wydzieliny z drzew szpilkowych wszelkiego rodzaju. Jeżeli skutek umyślnych nacięć w korze obficie wyciekające soki zaraz się odbiera, otrzymuje się zwyczajnie ciecze nawet zupełnie płynne, które zwią terpentynami, lub gdy są gęstsze balsamami. Są to roztwory żywic w olejkach lotnych zwanych terpenami. Olejki te można oddzielić przez proste oddestylowanie przyczem zależnie od tego, jak się frakcje oddestylowane oddziela, jakoteż jak daleko się odpędzanie doprowadza, otrzymuje się

z jednej strony bardzo lotne olejki, jakoteż mniej lotne gęstsze oleje terpentynowe, zaś z drugiej strony właściwą żywicę. Czems pośredniem między żywicami a gumami, są pewne wydzielin y soków mlecznych, z których dla nas mają znaczenie kauczuk i gutaperka.

Woski wydzielają się na roślinach jako powłoczki liści, owoców i w pyle kwiatów.

Sm o ł y d r z e w n e są to najpowszechniejsze żywice, pochodzące z różnych drzew szpilkowych, głównie z świerka, jodły i sosny. W korze, lub na powierzchni teżę pojawiają się przez całe lato i jesień wycpociny z miazgi, początkowo całkiem ciekłe z czasem, gęstniejące skutkiem wysychania i utleniania. Dawniej zbierano je najczęściej w takiej postaci na pół zgęstniałej, lub stwardniałej pod nazwą smoły drzewnej. Później weszło w powszechne użycie systematyczne odbieranie żywicy przez nacięcia w korze do miazgi, jakoteż przez nawiercenia teżę, przyczem wypływają one w formie mniej lub więcej ciekłej, lub nawet całkiem płynnej, zwłaszcza w początkach wiosennej wegetacji. W tych postaciach znajdują się w handlu jako różne terpentyny, chrzczone zwykle nie według pochodzenia z drzew, lecz według miejsc: n.p. wenecka, francuska, polska it.d. Są to bardzo złożone mieszaniny, woni aromatycznej, koloru żółtawego z odcieniami aż do brunatnego, na powierzchni zawsze gęstniejące skutkiem utleniania, przyczem tlen powietrza częściowo zamienia się w ozon. Głównymi ich składnikami są różne węglowodory lotne, płynne i ciekłe ze specjalnego szeregu, zwanego terpenowym i różne orga-

niczne kwasy żywiczne, jak pininowy, abietynowy, sylwinowy, pimarowy i inne, po większej części wolne, po części jako estry. Poza tem zawierają terpentyny zawsze pewne ilości wody zawieszanej, jakoteż różnych ciał gumowych.

Przez gotowanie terpentyny z wodą, lub przez odpędzanie parą wodną, można oddestylować wszystkie węglowodory, które po oczyszczeniu noszą nazwę olejków lub olejów terpentynowych, zaś pozostałość po mechanicznem oddzieleniu wody i zanieczyszczeń zwie się terpentyną odgotowaną. Jeżeli się jednak tę ostatnią ogrzewa dalej, aż do zupełnego odpędzenia resztek wody i węglowodorów, to wtedy pozostająca masa, odczerpana od osiadających zanieczyszczeń, ścina się w twardą masę stałą, zwaną kalafonią.

Jeżeli kalafonię poddaje się suchej destylacji, to ulega ona rozkładowi, przyczem powstają różne nowe węglowodory, wydające olej już nie ten sam jak z pierwotnej żywicy, chociaż zewnętrznje podobny. Oleje, w ten sposób oddzielone nazywają się olejami żywicowymi i bywają co do ciekłości różne, od lekkich aż do gęstych — zależnie od tego, jak daleko suchą destylację się doprowadziło. W tych różnych warunkach i pozostałość musi być niejednakowa. Jeżeli się destylację przerwie dość wczesnie t.j. odpędza tylko lekki olej żywicowy, wtedy pozostałość przedstawia masę czarną, dość lepka i miękką nawet w zwykłej temperaturze, a nazywaną smołą czarną, lub szewską (z powodu używania jej do smarowania dratwi). Przy dalszem odpędzaniu ciężkich olejów żywicowych, po-

zostałość przedstawia już masę szybko krzepnącą, mniej lepka, całkiem czarną, a noszącą nazwę p a k.

Przy przeróbce drzewa drogą suchej destylacji otrzymuje się jako produkta uboczne zupełnie podobne oleje i masy, o ile były przerabiane same tylko drzewa szpilkowe. Z innego drzewa, jakoteż z odpadków mieszanych, są te produkta analogiczne, ale znacznie odmienne, tak co do składu chemicznego, jak i zewnętrznego wyglądu.

Najważniejsza z tych wszystkich produktów ka-lafonia jest to dość twarda, krucha masa żółtawa, pół przezroczysta, o przełomie muszlowym, połyskującym. Około 70° C. jest już miękka, a topi się w szerokich granicach między 100—135 C. W wodzie zupełnie nierozpuszczalna. We wszystkich rozczynnikach organicznych rozpuszcza się łatwo, najłatwiej w benzynie. W alkaliach rozpuszczalna ze zmydleniem. Zastosowania jej są bardzo obszerne i różnorodne: najwięcej do wyrobu mydeł, laku, pokostu, farb, kitów, do klejenia mas papierniczych i t. d. Przy gotowaniu z tlenkiem ołowiu, lub manganu zachowuje się podobnie jak olej lniany, dając szybko tężejące resinaty zwane też sykkatywami.

Szellak jest masą żywiczną dość złożoną ze składników niejednakowych, zbieraną też z najróżniejszych drzew i krzewów Indji wschodnich, a posiadającą zawsze wspólne właściwości dzięki temu, że są to wypociny, powodowane nakłuciami pewnego gatunku mszyc (*Coccus lacca*) dla złożenia jajek. Wylęgające się poczwarki, współdziałając przy wyciekaniu

żywic, budują sobie z nich opony silnie czerwono zabarwione. Po wykluciu się owadów pozostają ich mieszkania w formie pierścieniowo gromadnych strupów na korze gałęzi, które po zebraniu i rozkruszeniu pojawiają się w handlu jako towar surowy w formie czerwonych ziarenek, lub też po oczyszczeniu w różne sposoby, często nawet po częściowem albo i zupełnem odbarwieniu, w formie łusek, tabliczek, laseczek w różnych odmianach. Składa się zawsze z różnych żywic (w sumie 90%), wosku i czerwonego barwnika. W spirytusie na zimno rozpuszczają się tylko żywice, pozostawiając woski: na gorąco część tych ostatnich również się rozpuszcza, ale po ochłodzeniu napowrót się wydziela. W benzynie rozpuszczają się tylko woski. Również w alkaliach jest rozpuszczalny, jak wogóle żywice przez zmydlenie. Gotowany z wodnym roztworem boraksu daje silnie kleisty roztwór. Odbarwione odmiany bywają w ten sposób często używane jako apretura lśniąca do kapeluszy i wyrobów skórzanych. Najobszerniejsze zastosowanie znajduje przy wyrobie firnisów, politur, laku. Do kitów żywicznych jest również często używany.

Mastyks jest żywicą aromatyczną krzewu pistacji (*Pistacia lentiscus*) częściej wogóle na Wschodzie i w Ameryce północnej, a szczególnie masowo uprawianej na wyspie Chios. W handlu znajduje się w formie ziarenek żółtawych, wielkości grochu, dość twardych. Przy 100 C. mięknie już zupełnie a topi się przy 105—120 C.

Zastosowanie znajduje najczęstsze w takich wypadkach w ogóle, gdzie chodzi o korzystanie z jego przyjemnej aromatyczności: jest więc n. p. stałym składnikiem wszelkich kadzideł. Przy kitach jest używany w mieszaninie z woskiem do sporządzania prowizorycznych plomb do zębów. W roztworze alkoholowym jest dobrym klejem aromatycznym i jako taki używa się n. p. przy charakteryzowaniu się dla gry aktorskiej, do przyklejania wąsów, zarostu i t. p.

Kopał, lub żywica kopalowa jako produkt naturalny znajduje się w handlu w kilku odmianach, przeważnie pochodzenia wschodnio lub zachodnio-indyjskiego. Zbiera się z drzew różnego rodzaju, ale są też gatunki, wykopywane z ziemi, podobnie jak bursztyn. Wśród wszystkich żywic odznaczają się kopale obok bursztynu największą twardością, wysokim punktem topliwości i małą rozpuszczalnością. Stosunkowo najłatwiej rozpuszczają się jedynie w alkoholu absolutnym (odwodnionym). Z tych względów lepiej też nadają się do kitów, niż jakiegokolwiek inne żywice, ale należą też do najdroższych.

Gutaperka. Niezmierne ważne znaczenie techniczne osiągnęły wydzieliny soków mlecznych różnych roślin i drzew z rodzaju ostromleczowatych. Również i nasze ostromleczce dają podobne wydzieliny żywiczne, jednak w ilości zamalej i jakościowo gorsze. Najlepszym gatunkiem takich żywic jest gutaperka, pochodząca z drzew gutaperkowych (*Isonandra gutta*) głównie z Indji wschodnich. Soki ich, wypływające w wielkich ilościach przy ścięciu, w mniejszych przy

nacięciach, — mające wygląd zupełnie podobny do mleka, przy staniu ścinają się, wydzielając gąbczaste ciało, które przez ugniatanie w gorącej wodzie łączy się w masę jednorodną. Masa ta pół przezroczysta, słabo żółtawa, przy 25^o C. jest uginalna, przy 55—60^o C. bardzo plastyczna, a przy 100^o C. zupełnie lepka. W wodzie, alkoholu i eterze się nie rozpuszcza, dość trudno w benzynie, terpentynie, nafcie, najłatwiej w dwusiarczku węgla. W mieszaninie ostatniego z alkoholem już się nie rozpuszcza, ale pęcznieje.

Na powietrzu powoli się utlenia, zwłaszcza łatwo na słońcu i traci po części pierwotne własności. Zaś działaniu ługów, słabych kwasów, a nawet chloru opiera się zupełnie.

Kauczuk jest pod względem wyglądu i własności zupełnie podobną wydzieliną żywiczną rozmaitych roślin i drzew południowej Ameryki i Indji wschodnich (*Ficus elastica*, *Ficus indica*, *Urceola elastica*, *Siphonea elastica* i t. p.) Pierwotnie był on otrzymywany z soków drzew i roślin dziko rosnących w różne sposoby całkiem prymitywne: obecnie stanowi produkcja kauczuku przedmiot ogromnych plantacji, systematycznie uprawianych i wyzyskiwanych — a mimo to dla zapotrzebowania nie wystarczających. Najbardziej zasadniczą różnicą we własnościach kauczuku w porównaniu z gutaperką, jest jego znacznie większa i inaczej się objawiająca elastyczność. W zimnie nie jest wcale elastyczny, lecz stosunkowo bardzo twardy i silnie spoisty (nie kruchy). W zwykłej temperaturze posiada już wielką elastyczność, która w miarę pod-

noszenia temperatury bardzo się wzmacza. Dopiero przy 120°C . staje się lepki i plastyczny ale dopiero około 180°C . topi się, zamieniając się w maź, która po ochłodzeniu nie daje już napowrót pierwotnej masy, lecz pozostaje gęstem i bardzo lepkiem ciastem na czas bardzo długi. Jeżeli masę, ogrzaną niewiele ponad 100°C . i naciągniętą (nawet mocno) szybko oziębć poniżej 0°C . to wtedy tak traci elastyczność, że pozostaje w formie naciągniętej jako ciało twarde. W innych własnościach jest prawie zupełna analogja z gutaperką, również co do składu chemicznego. Obydwa mają za podstawę całkiem podobne specyficzne węglowodory. Poddane suchej destylacji ulegają zupełnemu rozkładowi, przyczem jako lotny produkt otrzymuje się już zupełnie odmienną mieszaninę węglowodorów, jako t. zw. olej kauczukowy. Ten olej jest najlepszym rozpuszczalnikiem dla obydwu.

Najciekawszą i najdonioślejszą właściwością, tak gutaperki, jak i kauczuku jest ich zachowanie się w stosunku do siarki. Mianowicie z tą ostatnią łączą się one w różnych stosunkach, wydając produkty o własnościach nadzwyczaj korzystnych dla różnych celów praktycznych. Z mniejszą ilością siarki otrzymuje się produkt pozornie nie wiele zmieniony, ale przede wszystkim pod względem elastyczności zachowujący się nie tak, jak ciała pierwotne, lecz objawiający ją prawie równomiernie we wszystkich temperaturach. Oprócz tego pod innymi względami jest ten produkt jeszcze trwalszy i oporniejszy, w szczególności zwłaszcza w stosunku do rozpuszczalników. Podczas gdy guta-

perka i kauczuk są rozpuszczalne — chociaż trudno w niektórych rozpuszczalnikach, to produkta nasiarczone w tych samych co najwyżej tylko pęcznieją. Jedynie z olejami tłustymi dają plastyczne masy, które na powietrzu szybko się utleniają. Z większymi ilościami siarki powstają produkta już znacznie odmienne, mianowicie sprężyste, ale całkiem twarde. Takie nasiarczanie nosi nazwę wulkanizowania, zaś otrzymywane przytem masy twarde nie elastyczne, lecz tylko sprężyste zwią ebonitem.

Kauczuk wulkanizowany ma jeszcze jedną właściwość, odróżniającą go od mas pierwotnych, mianowicie tę, że może przyjmować wielkie ilości ciał obojętnych wypełniających. Tę właściwość wykorzystuje przemysł bardzo wydatnie przy produkcji różnych wytworów ebonitowych, ale też jeszcze wydatniej nadużywa jej, zwłaszcza gdy chodzi o wyroby elastyczne, tak dalece, że te ostatnie zawierają nieraz kilkakrotnie więcej różnych surogatów, niż samego kauczuku wulkanizowanego, przez co stają się one bardzo nietrwałymi.

Samo wulkanizowanie było początkowo operacją dość trudną, gdyż dla osiągnięcia połączenia chemicznego siarki trzeba było używać wysokich temperatur i wysokiego ciśnienia. Z czasem jednak znalazły się różne metody, ułatwiające nawet wulkanizowanie na zimno.

O tem wszystkim jednak, jak i o innych szczegółach odnośnego przemysłu, trudno się tu rozwozić, gdyż dla naszego tematu byłoby bezcelowem. Wprawdzie jak każdy już z powyższych uwag może

wywnioskować, omawiane ciała wszystkie idealnie nadają się jako materiały do mas spajających, jednak z dnia na dzień tak coraz więcej są pochłaniane i rozrywane przez najróżnorodniejsze zastosowania, w których są niezbędne, że stają się dla naszych celów po prostu za drogie, więc mogą być tu stosowane tylko w najkonieczniejszych wypadkach.

Rozumie się samo przez się, że w zastosowaniu do spojeń mogą się nadawać dobrze jako materiał odpowiedni tylko produkta pierwotne, względnie czyste, niewulkanizowane, lub nie zapchane najróżnorodniejszymi surogatami.

Przy próbach sporządzania kitów elastycznych utoyka się zwykle na tem, że kauczuk ani rusz nie chce się rozpuszczać. Przyczyna tego nie inna jak tylko ta, że u nas w ogóle już trudno znaleźć czysty kauczuk, względnie surowy produkt, zaś regenerowanie pierwotnej masy z mas użytkowych jest właściwie dotychczas nierozwiązanem zadaniem. Poszukując kilkakrotnie czystego kauczuku dla prób porównawczych, nie udało mi się go nigdy znaleźć w naszych składach i droguerjach, gdyż to, co przedstawiano jako najczystszy kauczuk naturalny, zawsze się okazywało co najmniej kauczukiem wulkanizowanym, jeżeli nie przeróbką z surogatami.

Sprawa sztucznego kauczuku, względnie jakichś ciał, mogących go zastąpić, staje się coraz bardziej doniosłą. Mimo bardzo gorączkowych poszukiwań na polu chemii syntetycznej, dotychczas się to nie udało. Wprawdzie już w czasie wojny przechwālali się Niemcy,

że wreszcie taką tajemnicę posiadli i w życie wprowadzili, jednak w handlu światowym tego się nie od czuwa: więc przynajmniej na razie były to przechwałki. Niewątpliwie jednak — sposoby będą znalezione.

Asfalt zwany także smołą ziemną, lub smolowcem, jako produkt naturalny najczęściej znajduje się w większych ilościach pó brzegach i na wodach t. zw. jezior martwych, t. j. zamkniętych i powoli wysychających z powodu niedostatecznego dopływu wód. Jest ciałem dość lekkim, barwy smolisto-czarnej o przełamie muszlowym. Przy ogrzewaniu wydaje woń specyficzną, około 70° C już mięknie, zaś około 110° C topi się i zaczyna wydzielać gęste, ciężkie pary łatwo zapalne. W wodzie jest zupełnie nierozpuszczalny w alkoholu niewiele (około 4%), na kwasy i ługi jest wytrzymały.

Oprócz tego produktu naturalnego znajdują się w praktyce, najróżnorodniejsze asfalty zanieczyszczone, jakoteż asfalty sztuczne. Te ostatnie są produktami ubocznymi przeróbki mazi pogazowej, jakoteż destylacji ropy naftowej.

Pod względem składu chemicznego są wszystkie asfalty ciałami bardzo złożonemi w przeważnej części z najróżnorodniejszych węglowodorów wyższych, wobec zwyczajnych reakcji chemicznych bardzo wytrzymałych. Ciał podatniejszych reakcjom zawierają bardzo niewiele (najwyżej około 4%) przeważnie w formie żywic.

Zastosowanie rozległe przeważnie w przemysłach budowlanych, do kitów w mniejszym tylko zakresie,

jako dodatek do kitów żywicznych, lub same przy spajaniu podłóg, bruków kostkowych itp.

Woski roślinne, pod względem składu chemicznego właściwie zupełnie nie należą do żywic, lecz raczej do olejów tłustych, gdyż główne ich składniki są istotne tłuszczami. Jednak te tłuszcze w tej postaci różnią się zasadniczo od innych zwyczajnych tem, że nie są glicerydami, gdyż wcale nie zawierają gliceryny. W miejsce tejsze mamy tu inne, analogiczne ciała alkoholatowe więcej złożone, głównie cerynę i melissynę. Ze znanych nam już kwasów tłuszczowych, znajduje się tu tylko palmitowy, zaś obok różne inne, wyższe z których najobfitszy, zwany cerotynowym jest zawarty po części także jako wolny.

Tłuszcze woskowe zmydlają się trudno, dopiero przy użyciu ługów stężonych. Wskutek tego, woski nawet przy gotowaniu z ługami rozcieńczonymi nie zmydlają się. Również na powietrzu nie ulegają łatwo utlenianiu i rozkładowi, więc istotnie pod względem zewnętrznych własności fizykalnych a zatem i w praktycznych zastosowaniach zachowują się podobnie jak żywice.

W praktyce może mieć znaczenie oczywiście tylko wosk pszczelny. W stanie surowym jest to masa barwy żółtej w różnych odcieniach — po odczyszczeniu całkiem biała, w zwykłej temperaturze krucha, zwyczajnie już przy 35° C plastyczna, topiąca się żółta około 61—64° C, zaś biała około 65° C. W wodzie jest nierozpuszczalna, w alkoholu tylko na gorąco

częściowo (około 20%), zaś w innych rozpuszczalnikach tłuszczu łatwo.

Wosk ziemny zwany też ozokerytem — prawie wyłączna specjalność mineralna Galicji, głównie okolic Borysławia, jest znowu naodwrot wbrew swej nazwie raczej ciałem natury asfaltowej, niż woskowej, gdyż składa się w głównej masie z ciężkich węglowodorów szeregu naftowego. Jest masą bezkształtną barwy zielonawej, lub brunatnej, z odcieniami i wonią naftową, topliwy w szerokich granicach między 53—98° C. Nie rozpuszcza się w wodzie, alkoholu, eterze — zaś łatwo i zupełnie w terpentynie, benzynie i olejach tak mineralnych jak i roślinnych. Na wpływy zewnętrzne jest ciałem bardzo trwałem i zupełnie opornem na działanie ługów i kwasów tak dalece, że nawet najzawziętszy z kwasów, kwas fluorowodorowy nie daje mu rady. Z tej racji jest dla odnośnych uszczelnień ciałem prawie że jedynem. N. p. wspomniany kwas może być przechowywany jedynie w naczyniach z ozokerytu.



5. Kity szklkowe.

Polegają one na wytwarzaniu jako warstwy spajającej, albo szkła, lub też mas analogicznych zwanych ogólnie szklkowem. Osiąga się to w dwojaki sposób: Pierwszy polega na tem, że się sporządza mieszaninę materiałów na sucho i po stopieniu na zewnątrz nakłada płynną masę na stosownie ogrzane miejsce spajane i pozostawia do ochłodzenia.

Przy drugim sposobie trzeba najpierw taką samą mieszaninę rozrobić z wodą, lub innym płynem na gęste ciasto, którem się kituje jak zwykle na zimno i pozostawia do wysuszenia. Oczywiście jest to możliwe właściwie tylko w zastosowaniu do kitowania ciał porowatych; zaś przy ciałach o strukturze zbitej tylko wtedy, gdy można kit nałożyć w warstwach grubszych, mających dostateczną dla wyschnięcia styczności z powietrzem. Wyschnięta masa łącząca jest w tym wypadku bardzo słaba. Gdy się jednak albo odnośne miejsce spajane, albo cały przedmiot ogrzeje do wysokiej temperatury topliwości szklkwa, wtedy masa się stapia i po ochłodzeniu wydaje spojenie szklkowe trwałe. Oczywiście przytem musi się objętość masy spajającej zmniejszyć. Więc zastosowanie jest możliwe tylko w takich wypadkach, gdzie po-

wierzchnie spajane mogą się przy tem nieco zbliżyć automatycznie (n. p. własnym ciężarem).

Szkliva są to stopione masy bezkształtne, składające się z mieszaniny rozmaitych krzemianów złożonych, przyczem jednak krzemiany alkaliów i wapni są głównymi składnikami.

Zastępując częściowo z jednej strony kwas krzemowy kwasem borowym lub fluorem, z drugiej zaś strony alkalia i wapń ołowiem, bizmutem, barem, magnezem i t. d. otrzymuje się całe szeregi najrozmaitszych szkliv, posiadających pewne specjalne właściwości. Wszelkie szkliva w grubszych warstwach są dość kruche; jednak w postaci cienkich blaszek, nitok, włókien, są nawet bardzo giętkie i elastyczne. Dlatego zawsze korzystniej jest przy zastosowaniu do kitów dodawać mas wypełniających. Zasadniczymi materiałami surowymi dla szkliv są: krzemionka (piasek) alkalia (soda i potaż) i wapno (kreda lub wapniak). zaś ubocznymi: boraks, fluszpát, minia, biel cynkowa i inne. Niektóre krzemiany naturalne jak n. p. pumeks, smołowiec, amfibol, niektóre lawy i bazalty, stapiane z t. zw. topnikiem (n. p. boraks, fluszpát etc.) od razu dają łatwo szklive.

Stapianie kitowania szkliwowego jest oczywiście z powodu konieczności stosowania w tym celu wysokich temperatur — manipulacją niecodzienną i dość trudną. Czasami tylko, gdy mianowicie chodzi o kitowanie pieców kaflowych, piecyków żelaznych, rusztów, wogóle urządzeń do opalania — stopienie odbywa się przy samem zastosowaniu użytkowem,

W niektórych wypadkach, zwłaszcza takich gdzie główne części składowe przedmiotów łączonych są metalowe, da się stopienie uskutecznić zapomocą dmuchawki płomieniem gazu świetlnego, lub przy szkliwach łatwo topliwych nawet spirytusowego, albo też zwykłym palnikiem do lutowania.

We wszystkich innych wypadkach potrzebne są specjalne urządzenia do wypalania. Nadają się w tym celu zupełnie t. zw. piece muflowe, znane w zastosowaniu do wypalania malowideł na porcelanie, przy czem sam sposób wypalania niczem się nie różni od właściwego zastosowania. Czasem przy braku odpowiednich mufl szamotowych można zaradzić, zastępując je zwyczajnymi garnkami glinianymi, lub kamionkowymi z odpowiednimi nakrywkami, które się zakitowują gliną.



CZĘŚĆ III.

I. Wybór recept na kleje i kity.

Następujący tu zbiór jest uporządkowany według omawianej systematyki, bez żadnych szczegółowych komentarzy.

Z niezmiernej wprost masy przepisów wybrane tu zostały tylko takie, które — choćby tu i ówdzie nie przedstawiały gwarancji zupełnej pewności, to przynajmniej nie są bałamutne, niejasne, lub niewłaściwe, jako przedstawiały w obecnych warunkach ekonomicznych.

Niewątpliwie z takiego suchego zestawienia nie będą zadowoleni ci. wszyscy, którym się zdaje, że recepta powinna podawać wszystko, a w szczególności i sporządzenie i zastosowanie.

Otóż dla tych, którzy, — biorąc do rąk tę książkę, — odrazu zajadą w recepty i rozczarują się, znajdując je za suche, — należy się tu jeszcze raz wyjaśnienie, zaznaczone już we wstępie, że niestety nie można doradzać brania się do recept, choćby opisanych, bez poprzedniego zaznajomienia się z częścią ogólną. Okaże się wtedy, że nieporównanie lepiej, zrozumialej i korzystniej brakujące tu opisy i szczegóły odnajdą się w poprzednich rozdziałach.

Wtedy zaś jak sądzę, każdy przyzna, że ten zbiór, staje się jeżeli już nie całkiem zbędnym, to w każdym razie tem, czem być powinien, t. j. rzeczą orientacyjną przy zastosowaniach w praktyce, mającą na celu jedynie ułatwienie doboru stosunkowego poszczególnych składników.

Zresztą dla łatwiejszego odnajdywania bliższych objaśnień w części ogólnej, może służyć następujący po receptach skorowidz alfabetyczny.

Wszystkie liczby, podane w receptach należy rozumieć jako „części na wagę“, oczywiście dowolne, n. p. gramy, kg. i t. d.



Kleje.

Skrócenia: w. = woda; g. ar. = guma arabska; s = skrobia; d. = dekstryna; k = karuk kl = klejenia.

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
1	35 g. ar. — 20 w. — 1 siarczanu glinowego (alun)	Do klejenia papierów i tektur bibulast. i wogóle ciał porowatych
2	1 g. ar. — 3 gipsu — z odpow. ilością w. — na rzadką papkę	
3	100 g. ar. — 140 w. — 6 siarczanu glinowego — 10 gliceryny 20 słabego octu	Klej kanorowy
4	2 g. ar. — 2 s. — 1 cukru sklejstrować	Do sztucznych kwiatów
5	4 mąki — 5 kryst, chlorku wapnia : sklejstrować	Do tapet
6	25 klajstru mącznego — 1 d. — 1 nasyconego (na zimno) roztworu alunu	"
7	1 s. — 8 kredy — 50 w. — 6 ługu sodowego (20%) zmieszać	Do stereotypji
8	2 s. — 15 kredy — 12 ługu sodowego (15%)	Do kl. tkanin na metale. Przed kl. natrzeć pow. metalu czosnkiem lub cebulą
9	50 mąki — 1 terpentyny — sklejstrować	

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
10	2 s. — 2 k. — 1 terpentyny (gęstej). Sklajstrować	Do etykiet flaszkowych
11	4 klajstru s. — 4 kleju k. — 1 terpentyny — 1 spirytusu (96%)	Do podkl. fotografii, kart i planów
12	2 k. napeczn. w 5 w. — 2 s. rozrob. w 2 w. sklajstrować i zadać 5—10 kropkami olejku terpentynow.	
13	8 k. — 20 w. — 5 Chloralhydratu	
14	1 k. — 6 w. — 5 Chloralhydratu	
15	1 k. — 2 w. — 1 kwasu octowego	Trwały i płynny
16	4 k. — 5 w. — 2 kwasu octowego	
17	10 k. — 10 w. — 1 - 3 formaliny (40%) — 2 - 5 kwasu octowego (90%)	
18	5 k. — 4 w. — 1 chlorku wapniowego	
19	5 k. — 10 w. — 2 chlorku wapniowego	
20	3 k. — 3 w. — 1 chlorku wapniowego	

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
21	8 k. — 18 w. — kwasu azotowego (52%)	Ogrzewać kilka godzin
22	5 k. — 5 w. — 1 kwasu azotowego (52%)	Ogrzewać krótko
23	9 k. — 15 w. — 1 kwasu azotowego (52%)	" "
24	3 k. — 3 w. — 1 chlorku cynku — 1½ kwasu solnego — Reakcja trwa około 6 godzin	Pozostawić w ciepłym miejscu do sklarow. przez 2 dni
25	25 k. — 50 w. — 4 kwasu solnego — 6 siarczanu cynku (rozp. w 15 w.) ogrzewać 1—2 godzin	Do kl. linoleum na posadzki betonowe
26	30 k. — 80 w. — 5 kw. solnego — 8 siarczanu cynku — ogrzewać 8 godz. do 80° C.	"
27	Do stopionej galarety k. dodać ¼ objętości zwykłego kwasu solnego	Metalowe obicia na płótnie, skórze i t. p.
28	20 k. napęczn. w w. — 3 mocnego octu — 1 alułu — 2 spirytusu	Do mas perłowych
29	k. napęczn. w mocnym occie stopić i zarobić mąką	Do etykiet na szkło

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
30	200 k. — 200 octu (20%) — 2 alunu — 25 spirytusu. Ogrzewać na kąpeli wodnej 6 godzin	Do klejenia drzewa i żelaza
31	250 k. — 1000 w. — 10 nadtlenku baru — 5 kw. siarkowego zgęszcz. (w 15 w.) Ogrzewać w kąpeli wodnej 48 godz.	Powstający kwas siarkawy przemienia k. w rozpuszczalny
32	5 mąki — 1 gęstej terpentyny — 10 rozcieńcz. gorącego k. — skłajstrować	Papier na metale
33	3 k. — 1 wazeliny — rozrobić na gorąco w wodzie i dodać nafty, lub oleju solarowego do odpowiedniej gęstości	Do drzewa: wytrzymały na wilgoć
34	20 k. — 7 terpentyny (gęstej) — 10 pokostu — zagotować	Różne
35	Równe części kleju karukowego i nasyconego roztworu alunu	Wytrz. na wilgoć
36	2 k. — 6 w. — 1 roztw. dwuchrom. potasu (w wodzie 1:10)	Do skór

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
37	20 karuku — 40 octu 30 ^o -go — 1 dwuchromianu potasu	Do skór
38	60 k. — 100 wody utlenionej 3 ^o -wej — 10 kw. octowego — 8 chlorku cynku ogrzać i po kilku dniach odcedzić	Klej płynny
39	do galarety k. dodać 5—7 ^o /o siarkosinku amonowego — ogrzać do rozpuszczenia	„
40	4 d. — 5 w. — 1 kwasu octowego — 1 spirytusu	Do etykiet (z wyjątkiem blachy)
41	40 d. — 60 w. — 2 gliceryny — 1 glukozy	Do papierów jedwabistych
42	I: 100 k. — 200 w. — 2 szellaku rozpuszczonego w 10 spirytusu II: 50 d. — 50 w. — I i II mieszać na gorąco	Ścina się w galarete dającą się przechow. Do użycia rozp. w wodzie lub na gorąco (do karton.)
43	5 d. — 1 alunu w odpowiedniej ilości w. (około 6)	różne
44	10 karuku — 1 gęst. terp. z w. na gęsty syrup	Do skorz. pasów popęd. na gor. z prasow. Przed skł
45	3 gutap. — 20 dwusiarczku węgla — 4 oleju terpentyn.	odtłus. i nadrap

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
46	28 d. — 54 k. — 32 w. — 4 bieli cynk. — 100 syropu kartoff. Stopić i na gorąco uformować w stanioli, lub papierze pergaminowym.	Ołówki klejowe Do użycia nawilżyć
47	4 d. — 1 azotanu wapniowego — 5 w.	Zamiast gumy
48	40 d. — 60 w. — 2 gliceryny — 1 glukozy	Do podgumowywania całych ark.
49	15 d. — 25 w. — 5 mocnego octu — 2 cukru	
50	75 d. — 120 w. — 4 ałunu 15 cukru — 6 roztworu tytmolu (lub karbol 1:10)	do podkl. fotogr.
51	8 d. — 7 w. — 1 boraksu 1 glukozy	Ogrzewać najwyżej do 90°
52	18 d. — 25 w. — 3 słabego octu — 3 gliceryny i kilka kropel ol. goźdz.	różne
53	10 d. — 25 szkła wodnego	
54	20 cukru — 7 mleka — 50 szkła wodnego pojed. zgotować i odstawić na 3 dni	Zastępuje gumę
55	3 k. — 3 serwatki — 1 kw. oct. — 1 czosnku (rozt.) zgotow. i dodać 1 spirytusu i odcedzić	wytrzym na wilg. i b. spoisty

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
56	650 szkła wodn. (c. g. 1·37) 85 boraksu — 35 ługu sodowego (c. g. 1·33) — 130 talku — 100 kredy. Po trzech dniach odcedzić	Zastępuje karuk
57	100 szkła wodn. — 30 cukru — 1 gliceryny	Klej elastyczny
58	100 szkła wodn. — 4 boraksu — 4 potażu — 100 w. — zagotować	" " "
59	100 acetonu — 20—30 celulozoidu — 0·5—2 kwasu szczawiowego. Mieszać przez 24 godzin (w naczyniu szczelnie zamkniętym)	Do łatania butów
60	4 cukru — 10 w. — 4 wapna gaszonego — 1 kwasu octow (30%). Po kilku dniach w odsączu zanurzyć 10 k. do napęcznienia i zagrzać do rozpusz.	Różne
61	9 k. — 10 cukru — 10 w. — 1 azotanu wapniowego	Płynny
62	3 cukru — 10 szkła wodnego	Różne

Kity.

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
1. Kity wodne.		
1	10 mąki kartofl. — 3 g. ar. — 5 w. — ze stosowną ilością trocin na papkę	Do drzewa
2	3 mąki — 2 wapna g. — Z pokostem na ciasto	Do szpar w podłodze i drzewie
3	20 mąki — 10 wapna g. — 3 pokostu	
4	1 mąki — 2 gliny — 2 rdzy żelaza — z w. na ciasto	Do pieców
5	20 mąki — 3 g. ar. — 40 w. — 2 cukru ołow. — 2 alunu — skłajstrować	Do metali
6	2 s. kartofl. — 10 w. — 1 ługu sodowego (20%) — Skłajstrować i rozrobić na na ciasto z ziemią okrzem.	Różne
7	200 k. — 3 kw. octowego (90%) — 5 dwuchromianu amonowego	Do szkła; naświetl. kilka godz.
8	5 k. — 6 kredy — 3 papki papierowej — na gorąco	Do szpar w drzewie
9	2 k. — 8 w. — 1 pokostu — Na gorąco	

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
10	4 k. — 1 gipsu — 1 wapna g — Na gorąco	Drzewo z marmurem
11	4 k. napęczn. — 10 wapna gaszonego — 2 siarki	Do blach cynk.
12	25 k. — 16 bieli ołow. — 8 bieli cynk. — $\frac{1}{2}$ kamfory — 14 w. — 1 spirytusu	Do porcelany i szkła
13	10 żelatyny — 3 cukru — 1 miodu — kilka kropel ol. miętowego — Po stopieniu z odpowiednią ilością wody rozlać na natłuszczone blachy	Opłatki żelatynowe
14	2 k. — 8 w. — 4 cukru — 1 g. ar. — stopić	do marek i etykiet
15	4 k. (gęsty syrup) — 1 roztwór mastyksu w alkoholu (1:5) — rozrobić z bielą cynkową na ciasto	Dla wyrobów z kości słoniowej i zwykłej
16	2 k. (napęczniałego) — 5 kaolinu — 2 wapna g. — 1 bieli ołowiu. — Na ciasto (ewentualnie zabarwić — n. p. ochrą)	Do uzupełniania braków w kości słoniowej
17	2 k. — 3—4 w. — 3 proszku węgla drzewnego	Do łączenia szkła z drzewem

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
18	1 k. — 4 w. — 4 trocin — 4 gipsu palonego	Do podłóg
19	3 k., — 8 w. — 0·5 kw. sol. — 0·75 siarcz. cynk. Przez kilką godz. ogrzew. do 70° C.	Do kości
20	2 k. — 4 w. — 0·1 kamf. — 1 spiryt. — 3 bieli cyn.	”
21	Gęsty klej k. — zmieszać na gorącą z popioł. drzew. na gęsty syrop.	Do kl. na gorąco tkanin na metale i d.zewo
22	100 gipsu — 4 talku — Z rozcieńcz. karuk. na ciasto	Do uzupełniania marmurów i ka- mieni
23	92 gipsu — 8 sproszk. ko- rzenia ślazowego (Radix al- theae). Z wodą na ciasto. Krzepnie b. powoli	
24	25 gipsu — 5 marmuru — 2 ałunu — 2 salmiaku — z kwaśnem mlekiem na ciasto. Krzepnie do 24 godz.	Do figur alabas- trowych
25	Roztwór ałunu nasycony na zimno z palonym gipsem na ciasto, Krzepnie do mies.	Do porcelany
26	4 gipsu — 1 g. ar. z nasyc. rozt. boraksu na ciasto. Krze- pnie do 30 godz.	Do kości, rogu porcelany etc.

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
27	3 kalafonji — 1 sody kryst. — 5 w. — 15 gipsu	
28	7.5 ługu sodowego — 37 w. — 22 ^b kalaf. — 33 gipsu	Do lamp (nasady)
29	2 gipsu — 1 masy papier. z rozcieńcz. karukiem na ciasto	
30	1 wapna g. — 1 gliny — z białkiem na ciasto	Do porcelany i fajansów
31	5 białka — 2 wapna p. — 11 gipsu — 2 w.	Do alabastrów, szkła
32	4 białka — 1 oliwy — 1 gipsu	Do porcelany
33	20 wapna g. — 10 popiołu 3 surowicy krwi	
34	20 wapna g. — 20 cegły — 5 opitek żelaza — surowicy krewi — 4 w.	Do budowli
35	2 skorup z jaj — 2 g. ar. z białkiem na ciasto	Do kości zwyk- łej i słoniowej
36	1 białka — 3 gipsu 3 w.	
37	Białko rozrobić na ciasto ze szpatem ciężkim. Złączenia suszyć przy 100°	Także jako lakier do metali

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
38	6 sera -- 5 wapna gaszon. — 10 w.	Do beczek
39	200 sera — 40 wapna p. 1 kamfory	Można przech. Przed użyciem z w. na ciasto
40	4 sera — 5 wapna p. — 1 węglanu amonowego	
41	1 sera — 1 wapna g. — z białkiem na papkę	różne
42	5 sera — 1 wapna g. — Z w. na ciasto (ewent. zabar- wić tlenkiem żelaza)	do podłóg, lino- leum z drzewem także jako po- włoka przy po- lerow. drzewa
43	1 sera — 4 szkła wodnego	Do szkła drzewa i metali
44	100 sera — 8 wapna g. — 20—35 szkła wodnego	Do drzewa (ze- sprasowaniem)
45	10 sera — 10 wapna g. — 8 piasku	do kamieni
46	100 cementu — 25 cegły proszkowanej — 30 kaze- iny — 70 w.	
47	Roztwór kazeiny w amonia- ku. Po nałożeniu zasuszyć, a przed złączeniem zwilżyć mlekiem wapiennym	do drzewa

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
48	1 kredy 19 kaolinu	Do porcelany
49	20 „ 2 wapna g.	
50	1 fluszcypatu 5 szkła proszk.	Do szkła
51	2 „ 1 „ „	Do marmuru
52	1 bieli cynk. — 1 magnezji pal.	Do chemicznych aparatów
53	12 cementu — 6 wapna g. — 6 piasku — 1 ziemi okrzemk.	Do marmuru i alabastru
54	1 wapna g. — 19 glinki	Do wyr. glinian. i kamionkowych
55	sposzkwowany łupek	
56	2 cementu — 1 kredy — 1 piasku	Do kamieni
57	ziemia okrzemk. lub pył krzemionk. z popiołów	Do rur gaz. i wod. (na gorąco)
58	3 szellaku — 1 cegły 1 gliny	Do garnków
59	kreda (ewent. na połowę z gipssem)	Kit szklarski
60	1 mąki lnianej — 1 korka (lub papieru, trocin)	Masa izolacyjna

ze szkłem wodnym na papkę lub ciasto

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
61	I (proszek) — szkła sproszk. — 3 tlenku cynku II (ciecz) równe części nasyconych roztworów boraksu i chlorku cynku	Do pląbowania zębów. Przed użyciem I z II na ciasto. Krzepnie b. szybko
62	3 k napęczn. w w. — 6 wapna g. — 1 kwiatu siarczanego	Do łączenia cynku
63	4 cementu — 1 cegły z kwaśn. mlekiem na ciasto. Przed nakładaniem powlekać szkłem wodnym	Do łatania zbiorników wodnych
2. Kity glicerynowe		
1	3 karuku — 2 gliceryny 9 w. stopić. Używa się na gorąco	Douszczel. naczyń i zbiorn. na naftę, benz. i 2-siar. węgl.
2	Do gęstej galarety z karuku i gliceryny dodać trochę wapna g. i rozrobić na gorąco na papkę	W kit. mosiądzu w drzewo. Metal nagryza się kw. azot, (rozcień.)
3	12 gliceryny — 5 dekstryny — 1 siarczanu glinowego — 30 wody	Szlichta muślin.
4	8 żelatyny — 32 w. — 12 alkoholu — 1 gliceryny	Do podklejenia fotografii

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
5	1 żelatyny — 3 glicer. — 2 w. — Po stopieniu podparowywać do $\frac{3}{4}$ na objęt.	Masa hektograf.
6	8 gliceryny — 3 cukru — 7 karuku napęczniałego. Ogrzewać do podparowania ze 2 godzin	Masa na walce drukarskie
7	3 k. — 3 w. — 3 glicer. 1 tlenku cynkowego	różne
8	3 gliny — 1 gliceryny	wytrz. na wilgoć

3. Kity olejowe.

skrócenia: br. = braunsztyn, kf. = kalafonia, szp. = szpat ciężki gr. = grafit.

1	35 minji — 30 kredy — 20 glinki	z ilość. ok. 15 pokostu na ciasto	Do rur wodoc.
2	15 minji — 10 kredy — 20 glinki — 40 szp.		
3	5 glejty — 30 br. — 20 kredy — 15 glinki — 5 szp. — 10 gr.		Do maszyn
4	10 br. — 20 kredy — 20 glinki — 15 szp. — 20 gr.		

Nr	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
5	8 br. — 20 kredy — 20 glinki — 20 szp. — 10 gr.	Do maszyn
6	5 glejty — 2 br. — 10 kredy — 40 glinki — 10 szp. — 20 rdzy żelaza	
7	10 glejty — 50 br. — 10 glinki — 10 gr. — 6 opitek żelaza	Do rur parow.
8	10 glejty — 70 kredy — 20 bieli ołow. — 50 pumeksu — 6 cukru ołow. w wodzie (1 : 3)	
9	1 minji — 3 glejty — 46 br. — 20 kredy — 5 opitek żelaza — 5 bieli ołow.	
10	10 minji — 60 br. — 1 glinki — 4 gr.	
11	16 szp. — 12 gr. — 6 wapna p.	Do kotłów par.
12	3 pokostu — 10 kf. — 10 wapna p. — 10 waty	Do rur wodoc.
13	12 cementu — 4 bieli ołow. 1 glejty — 1 kf. z pokostem na ciepło na ciasto	

z ilością około 15 pokostu na ciasto

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
14	Równe części cementu, wapna pal, gliny garnc. i zwykłej z olejem ln. na ciasto	Do rur wodoc.
15	I: 1 cementu — 8 bieli ołow. — 2 glejty — 1 kf. zmieszać II: Olej lniany z połową na wagę kf. zagotować	Przed użyciem I. i II na ciasto
16	glina	Do apar. chem.
17	1 kredy — 1 minji — 1 wapna g.	Do rur gazow.
18	9 cegły proszk. — 1 glejty	Do kamieni
19	5 szp. — 6 br.	Do rur parowych
20	20 piasku — 2 glejty — 1 wapna p.	Do kamionek
21	2 ziemi okrzemk. — 1 glejty — 2 wapna g.	Do piaskowców Krzepnie powoli (do miesiąca)
22	10 ziemi okrzemk. — 8 glejty — 5 wapna g. 1 minji — 1 bieli cynk.	
23	20 piasku — 4 glejty — 1 wapna g.	Do rur parowych (z pakulą)
24	Mydło glinowe (wytrącone z mydła rdzen. alunem)	Do wanien marmurowych

z pokostem na ciasto

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
25	Popiół z węgla brunatnych	Do gruntowań
26	1 wapna g. — 2 mąki	
27	1 wapna g. — 2 mąki 2-3 trocin	Do drzewa (rysy)
28	2 kf. — 4 glejty — 4 kredy — 4 gipsu pal.	Do szkła z met.
29	1 szp. — 1 wapna g. 3 gr.	Do rur wodoc.
30	8 glejty — 15 ziemi okrzemk. — 15 wapna g.	Do kamieni
31	1 bieli cynkowej	
32	7 oleju ln. gotow. 24 umbry potem dodać 4 wosku i ugniatać z miesz. 6 kredy i 11 bieli ołow.	Kit szklarski
33	450 kredy — 36 glejty — 10 bieli cynk. — 90 pokostu — 10 oleju ln. — 1 boranu manganowego	
34	32 piasku — 10 kredy — 3 bieli ołow. — 1 minji — 5 nasyconego roztworu cukru ołow. — 4 pokostu	mastyka budowl.

z pokostem na ciasto

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
35	4 oleju lnianego gotować z 5 glejty ze 20 minut i rozrobić z 4 wapna g.	Do zbiorników wodnych
36	Równe części kredy i palonych skorup z jaj rozrobić na ciasto z mieszaniną równych części żółtka i pokostu	Do wypeł. rysów i dziur w obrazach na drzewie
37	1 mastyksu — 2 glejty — 1 bieli ołow. z 3 pokostu na ciasto	
38	2 glejty — 1 bieli ołow. z mieszaniną z $\frac{3}{4}$ gotowanego oleju ln. i $\frac{1}{4}$ kopalu na ciasto	Do przykl. metali (n. p. trzcionek) do szkła
39	1 proszku szkła (lub piasku) — 1 wapna g. — 2 glejty — Z pokostem na ciepłe ciasto	
40	1 kopalu — 3 pokostu — 2 glejty — 1 białka (susz).	Do porcelany
41	27 gr. — 13 kredy — 36 szp. — 30 pokostu	Do żelaza lan.
42	45 gr. — 45 ochry — 10 kredy — 1 glejty 1 siarcz. cynku na ciasto z miesz. 2 terpentyny i 1 pokostu	Doskonały na powłoki do szlifowania

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
43	10 gr. — 3 glejty — 2 kredy — 1 wapna g. — 4 pokostu — na ciasto	Na gorąco
44	25 grafitu — 10 bieli oł. — 5 minji — 190 br. — 5 gliny — z 35 pokostu — na ciasto	Do mebli
45	6 oleju ln. — 5 kf. — 40 wapna pal. — 4 glejty — 14 bieli ołow.	Różne
46	2 tlenku (rdzy) żelaza — 2 kredy — 1 pokostu — Krzepnie powoli.	Do uszkodzeń wyrob. z żel. lan.

4. Kity stopne.

(skrócenia: gp. = gutaperka, sz. = szellak, t. = terpentyna, kf. = kalafonia).

1	2 sz. bielonego 2 mastyksu — 3 gęstej t. — stopić i dodać tyle lotniejszej t., aby po ochłodzeniu przezroczysta masa była syropowata	Do wprawiania szkielek (kit przeźr. i bezbarwny)
2	18 sz. biel — 2 gęstej t. — 1 bieli cynk. Stopić	Do porcelany nieglazurowanej
3	3 szkła sproszk. — 1 szkła w. — 3—5 roztw. spiryt. sz.	Do szkła

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
4	5 sz. — 5 pumeksu — 1 t.	Do szkła
5	1 siarki — 1 sz. — 1 pumeksu	Do kamieni
6	3 sz. — 1 wosku — 2 gp. stopić	Do chem. apar. (szklanych)
7	6 sz. — 1 mastyksu — 1 pumeksu — 2 spirytusu	Do szkła, porc. z drzew. lub met.
8	1 sz. — 10 amoniaku — zostawić w zamkniętej flasce przez kilka tygodni zakłuczając od czasu do czasu	Do łączenia kauczuku z metal. szkłem lub cellul.
9	2 sz. — 1 boraksu — 15 w. gotować do rozpuszczenia	Do bursztynu
10	1 sz. — 1 spiryt. kamfor. 1 spirytusu (95%-go).	Do celluloidu na gorąco
11	5 kauczuku — 13 sz. — 20 dwusiarczku węgla — 30 spirytutu 95%-go	Różne
12	45 sz. — 15 mastyksu — 3 gęstej t. 17 spiryt. (95%-go)	Do szyldkretu
13	5 sz. — 1 gęstej t. — 1 gipsu — stopić	Różne
14	10 kf. — 5 wosku — 6 gęstej t.	Dokości, szyldkr., rogu i t. p.

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
15	2 wosku ziemnego — 9 siarki — 15 czarnej smoły	Jak poprzedni (tańszy, ale słabszy)
16	1 kopalu — 1 oleju lnian.	Do bursztynu, sztydkretu kości
17	1 mastyksu — 1 oleju ln.	
18	4 smoły — 1 wosku — 1 łożu — 1 popiołu drzewn.	Do szczepienia drzew
19	2 kf. — 1 siarki — 3 cegły sproszkowanej	Do wprawiania metali w trzonki
20	1 mastyksu — 5 kf. — 2 sandaraku (rodzaj żywicy) — 8 spirytusu 95% go — 1 eteru	Pasta teatr. (do charakteryzow.)
21	Równe ilości kf. i łożu stopić i zarobić z gipsem na ciasto	Różne
22	6 asfaltu — 5 kf. — 20 gp — 30 nafty. Ogrzewać kilka godz. na kąpieli wodnej. Dodać 75 dwusiarczku węgla i odstawić na kilka dni wykluczając od czasu do czasu	Do sklejanie skór pod sprasowaniem
23	8 kauczuku — 2 łożu — 16 oleju ln. 3 bolus (b. glinka)	Do aparatów chemicznych
24	1 kauczuku — 12 mastyksu 4 damaru (żywicy) — 50 chloroformu — 10 benzyny	Do szkła

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
25	1 kauczuku — 10 mastyksu — 40 chloroformu	Do szkła
26	1 kauczuku — 20 chloroformu	Do kaloszy
27	5 kauczuku — 2 kf. — 1 t. — 20 oleju t.	
28	1 gp. — 2 smoly — stopień	Bardzo elastycz.
29	6 gp. — 6 asfaltu — 1 t.	Do szkła
30	Roztwór gp. w dwusiarczku węgla z dod. nafty	Do skór
31	2 gp. — 1–2 gumy amoniakalnej	Do kopyt (zwierząt)
32	1 gp. — 10 benzyny — 10 pokostu	Do ciał porowatych
33	2 gp. — 1 wosku — 3 sz. $\frac{1}{10}$ pokostu	Drzewo z blachą (na gorąco)
34	10 gp. — 16 kauczuku — 4 karuku — 70 dwusiarczku węgla	Dla bicyklistów
35	1 kauczuku — 10 benzolu	„
36	7 kauczuku wulkanizow. — 7 gp. — 2 siarki — na gorąco	Kamień z metal.

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
37	100 kauczuku — 4 łoju — 4 wapna g. — 20 minji — na gorąco	Wytrzymały na kwasę
38	5 kauczuku — 1 mastyksu — 4 chloroformu	Do szkła (przeż- roczysty)
39	1 wosku — 1 smoły — sto- pić z odpowiednią ilością wapna p.	Do zwykłych na- czyń glinianych na gorąco
40	5 wosku — 6 łoju — 10 smalcu — stopić i przy ochł. dodać 6 popiołu drzewnego	Do beczek
41	7 wosku — 12 smalcu — 8 soli — 6 popiołu drzew.	"
42	1 asfal. — 1 piasku — stopić	Do budowli
43	1 wosku — 1 kf. — 1 t. 1 talku	Do kości słon.
44	4 kf. — 2 rdzy żelaza — 1 wosku — 1 t.	Do metali
45	4 sz. — 1 elemi — 2 t.	Do szkła
46	3 kf. — 4 asfaltu — 2 cegły sprosz.	Do naczyń drewnianych
47	1 smoły — 1 wosku — stopić i dodać odp. il. trocin od- nośnego drzewa	Do pęknięć w drzewie

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
48	1 mastyksu — 1 oleju ln. Na gorąco	Do bursztynu, rogu i t. p.
49	2 smoły — 1 elemi — 1 sz. — 1 mastyksu — 6 siarki — 3 cegły sproszk.	Do porcelany
50	1 siarki — 1 smoły — 3 glejty — 2 szkła sproszk.	Do piaskowców
51	10 siarki — 10 smoły — 1 wosku — 20 cegły	
52	12 asfaltu — 10 kf. — 40 gp. — 60 nafty — ogrzewać kilka godz. na kąpieli w. potem dodać 150 dwusiarcz. węgla i pozost. przez kilka dni	Do rzemieni na gorąco z silnem prasowaniem
53	5 kopału — 5 żywicy damar. — 4 gęstej t. — 4 spirytusu	Do łątania ema- lji — (na gorąco)
54	10 żywicy — 1 wosku pszczel. Stopić	Do plastrów przy szczep. drzewa
55	100 acetonu — 20–30 cel- luloidu — 1–2 kw. szczaw. — mieszać przez 24 godz. w zamkn. naczyniu, lekko podgrzewać	Do łątania skór (buty)
56	100 acetonu — 10 sz. — 5 oleju rycynowego (j. w.)	

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
57	40 żywicy — 30 wosku — 3 łoju — 24 terpentyny	Do plastrów przy szczepieniu drzew i dla wypełnienia uszkodzeń w drzewie rosnącym
58	4 wosku — 2 łoju — 8 gęstej t. — 2 oliwy	
59	15 wosku — 25 żywicy — 7 t. — 1 oleju rzepakowego — 5 gęstej t. — 5 talku	

5. Kity szklowe.

1	10 braunszt — 5 bieli cynk. — 1 boraksu — Ze szłem wodnem na ciasto	z wodą na ciasto	Do żelaza
2	5 boraksu — 4 gliny — 1 braunszt.		Do rur parow.
3	1 boraksu — 2 gliny —		Do palenisk
4	20 gliny — 20 piasku 2 wapna gasz. — 1 boraksu		Do retortszamot.
5	5 szkła sproszk. — 5 glinki szamotowej — 1 boraksu		Do tyglów (także jako glazura)
6	1 wapna gasz. — 1 boraksu		

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
7	8 boraksu — 8 minji — 1 kredy	Do porcelany
8	1 glejty — 2 boraksu — 2 wapna g.	Do wyrobów glinianych i ka- mionkowych
9	3 glejty — 3 boraksu — 2 piasku	
10	10 opitek żel. — 10 gliny 3 salmiaku — z amonia- kiem na ciasto	
11	1 asbestu — 1 szamotki — 1 gliny	Do palenisk
12	1 opitek żel. — 1 gliny — 1 soli kuch.	Do żelaznych pieców
13	2 opitek żelaza — 1 gliny	Do uszcz. kotłów i aparatów dest.
14	5 grafitu — 1 gliny	Do żel. pieców
15	48 opitek żel. — 12 tlen- ku żel. — 30 gipsu pal. — 10 soli kuch.	Do żelaza
16	braunsztyń, albo szpat ciężki	Do pieców żelaznych
17	5 braunsztynu — 5 bieli cynk. — 1 boraksu	

z wodą na ciasto

z ociem na ciasto

ze szkłem w. na ciasto

Nr.	Składniki	Specjalne zastosowania i uwagi
18	30 opitek żel. — 1 salmiaku — 1 siarki	
19	10 gliny — 5 opitek żel. — 2 kwasu octowego — 3 wody	Różne ogniotrwale
20	20 opitek żel. — 45 gliny — 5 boraksu — 5 soli kuchennej z wodą na c.	
21	10 opitek — 60 gliny roz- robić z olejem lnianym	
23	2 boraksu — 2 wapna g. — 1 glejty — rozrobić z wodą	Do tyglów
24	3 glejty — 2 piasku kvarcowego — 3 boraksu — stopić i sproszkować (przez wylanie stopu do wody, rozcieranie i szlamowanie)	Do kamionek
25	1 opitek żelaznych — 1 piasku — 1 węgla kostnego — 1 wapna g.	

Nakłada się jako ciasto ze
słabą wodą klejową i po za-
suszeniu wypala do stopienia

2. Skorowidz alfabetyczny.

- Albuninoidy 20
Aliaże 169
Alkalia 98
Alun 106
Amon 115
Amoniak 115
Arabinoza 49, 51
Asfalt 183
Badania karuków 76—8
Bajce 136
Beton 33
Białka 118, 134
Biel barytowa 104
Biel cynkowa 108
Biel ołowiowa 110
Boraks 100, 117, 138
Boran manganu 151
Braunsztyń 112
Brykiety opalowe 93
Bursztyń 178
Celluloid 96, 172
Cement 33, 124
 „ magnezowy 127
Chlorek cynku 108
Chlorek magnowy 127
Chondrogen 72
Chondryna 72
Cukier ołowiowy 111
Cukrzan wapniowy 94, 88
Czosnek 94
Dekantowanie 37
Dekstryna 62, 64—7
Destylacja 142
 „ sucha 146, 175—6
Dolomit 128
Ebonit 181
Estry 147
Fluorek wapniowy 103
Fluszpatek 103
Gips 102, 128
Glejta 109
Glicerydy 147, 149
Gliceryna 88, 140—4
Gлина 104
Glukozydy 49
Gluten 56, 67
Glutyna 70
Gumy 48

- Guma arabska 48
 Guma jemiolowa 52
 „ Iniana 51
 „ porostowa 53
 Gutaperka 178—9
 Hektograf 89, 143
 Kajalit 128
 Kalafonia 175—6
 Kaolin 103
 Karuk 72
 „ chromowy 89
 „ kostny 74
 „ nasiarczony 89
 „ płynny 87
 „ rybi 74
 „ skórny 74
 „ zabelony 74
 Kauczuk 170
 „ wulkanizowany 181
 Kazeina 137
 Klajster 54
 Klajstrowanie 55
 Kit 17
 „ alunowy 106
 „ szklar. 132, 156 158-60
 „ zębony 108
 Kity (podział) 26, 27
 „ glicerynowe 26, 140
 „ olejowe 27, 145
 Kity stopne 27, 163
 Kity wodne 26, 122
 Kleje 17, 47
 „ papiernicze 133
 „ roślinne 48
 „ zwierzęce 70
 „ sztuczne 91
 Klej cukrowy 94
 „ surowy 81
 „ szewski 68
 Kolagen 71
 Kollodjum 96
 Kolloidy 20
 Kopal 178
 Kreda 103
 Krochmal 54
 Kryształ górski 107
 Krzemiany 187
 Krzemień 120
 Kwas azotowy 115
 „ borowy 116
 „ fluorowodorowy 185
 „ olejowy 147
 „ palmitowy 147
 „ siarkawy 83, 116
 „ siarkowy 116
 „ stearynowy 147
 Kwiat siarczany 115
 Lep na muchy 53
 Liczba jodowa 154
 „ zmydlania 153

- Linolina 149
 Lutowanie 16, 164
 Łubin 94
 Magnezja palona 107, 139
 Mastyks 177
 Masy wypełn. 31—3 157
 Materjały klejowe 47
 Metaloidy 112
 Mieszanie 38
 Minja 109
 Mydła 149
 Nadtlenek magnu 112
 „ ołowiu 109
 Napęcznianie 171
 Nieprzemakalność 130, 138
 Ochra 111
 Octan glinu 105
 „ ołowiu 111
 Odtłuszczanie 81
 Ogniotrwałość 130
 Oksychlorek magnowy 127
 Oleina 147
 Oleje 145
 „ kauczukowe 180
 „ nieschnące 148
 „ schnące 148
 „ żywicowe 175
 Olejki terpentynowe 175
 Oliwa 147
 Ozokeryt 185
 Palmityna 147
 Papier albuminowy 136
 Papiernictwo 92, 133
 Pianka morska 139
 Piasek 120, 129
 Plomby do zębów 178
 Pokost 151
 Porowatość 21
 Potaż 100
 Pył cynkowy 107
 Recepty 34
 Rozdrabianie 37
 Rozpuszczalniki 180
 Roztwory 165—7
 Salmiak 115
 Sernik 137
 Siarczan barowy 103
 Siarka 116
 Skrobia 54
 Smoła 174
 „ ziemna 183
 Soda 100
 Sole 100
 Spajanie 10
 Stop 164—170
 Suszenie 84
 Syndetykon 95
 Sykkatywy 176
 Szamotka 105
 Szellak 176

- Szkliwo 186—8
 Szkło wodne 129—139
 Szmirgiel 105
 Szpat ciężki 103
 Talk 108
 Tannina 138
 Terpentyna 174
 Thiogluten 89
 Tlenek cynku 108
 „ glinu 105
 Tlenki ołowiu 109
 „ żelaza 111
 Tłuszcze 146
 Ugniatanie 39
 Uszczelnianie 22, 40
 Walce drukarskie 143
 Wapno 101
 „ gaszone 29, 102
 Węglan cynku 108
 „ ołowiu 110
 Węglan wapniowy 103
 Węglowodany 118
 Węglowodory 117
 Wilgoć 126
 Wiskoza 95
 Woda formująca 131, 123
 Woda utleniona 84, 114
 Wodor 113
 Wodziany 99, 115, 122
 Woski roślinne 184
 Wosk pszczelny 184
 „ ziemny 185
 Zaprawa wapienna 125
 „ hydrauliczna 125
 Zgrzewanie 13
 Ziemia okrzemk, 120, 129
 Ziemie 104
 Ziemie alkaliczne 101
 Żelatyna 70, 73
 Żyvice 173



Omyłki druku

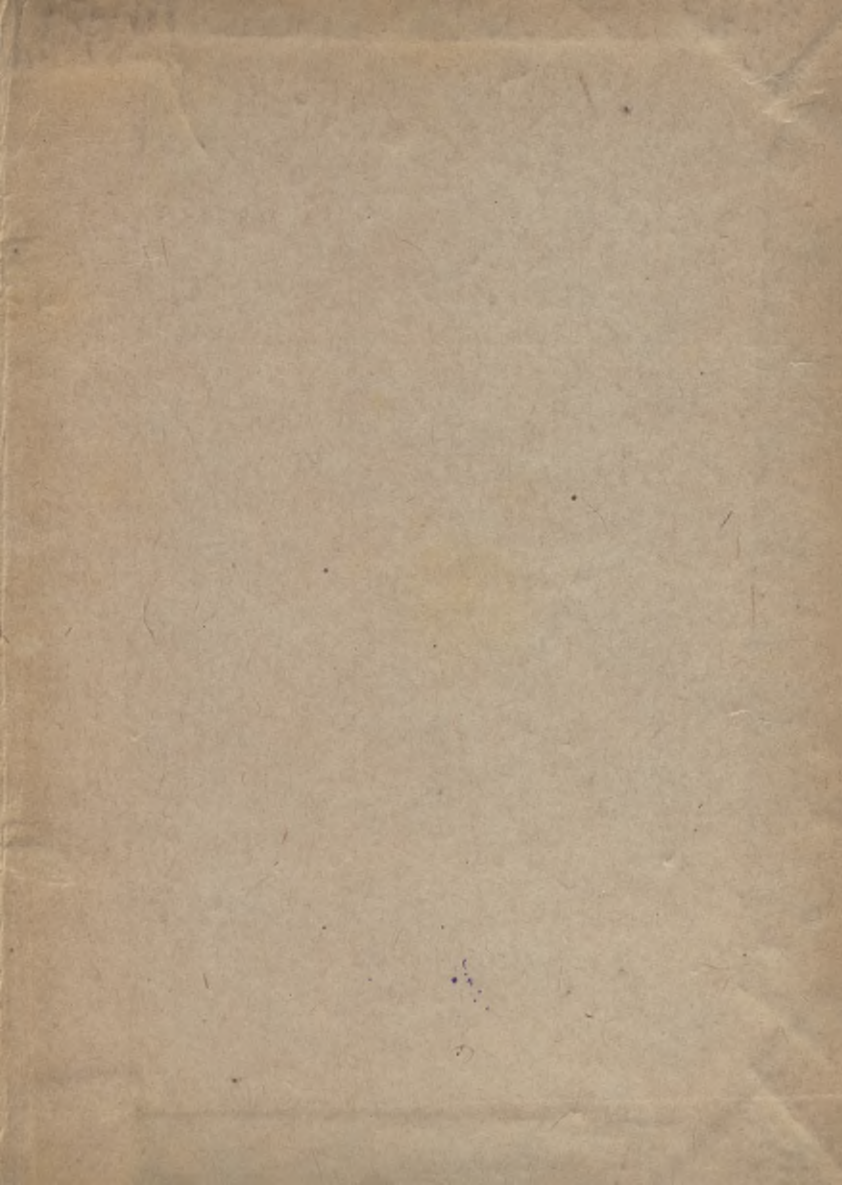
- Str. 6. wiersz 8 dyletantyzmem zamiast dylent.
„ 16. „ 16 kompilacjami „ komplik.
„ 37. „ 1 leżeniu „ tęzeniu
„ „ „ 16 takie „ tasie
„ 56. „ 3 i 2 z dołu ma być:
roślinnym. Ten ostatni nie jest węglowodanem, lecz
jest pokrewny białkom i stanowi obok cellulozy za
Str. 169. w tabeli dla stopu 1 bizmut = 53 w miejsce 33
„ 187. wiersz 23. szkliwa zam. szkliwe
„ 189. „ 8. przestarzałe zam. przedstarzałe.
„ 191 recepta 3 kantorowy zam. kanorowy

Spis rzeczy.

	Str.
Przedmowa	5
Podział sposobu łączenia, ogólne określenie spojeń	9
Część I. Kleje	
1. Kleje roślinne	48
2. „ zwierzęce	70
3. „ sztuczne	91
Część II. Kity.	
Przegląd materiałów wiążących	97
1. Kity wodne	122
2. „ glicerynowe	140
3. „ olejowe	145
4. „ stopne	163
5. „ szklkowe	186
Część III.	
Wybór recept	189
Skorowidz alfabetyczny	219

1,00

6-96



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301249

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297748