PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

ROCZNIK (27) IV | CZERWIEC 1948 | Nr 6

P. 707/48

BIBLIOTEKA ... im. St. ... Nr inw. 4123

Od Redakcji

W powojennym życiu gospodarczym nie tylko Polski, lecz również innych krajów doniosłą — jeśli nie przeważającą rolę — odgrywa eksport. Nie jesteśmy wprawdzie w sytuacji Wielkiej Brytanii, gdzie hasło „export or die": „eksportować lub umrzeć" ma wydźwięk tragiczny. Niemniej, wysokością naszego eksportu mierzone są plany importu surowców, materiałów pomocniczych i dóbr inwestycyjnych. Im więcej wywieziemy, tym prędzej i lepiej odbudujemy nasz przemysł i zapewnimy mu niezbędne do pracy produkty wyjściowe.

Eksport polski uległ znamiennym przemianom na przestrzeni ubiegłych lat powojennych. Gdy natychmiast po odzyskaniu niepodległości wywoziliśmy niemal wyłącznie węgiel, to obecnie struktura eksportu zdaje się wskazywać na zbliżającą się przewagę towarów innych, niż węgiel. Jest to zjawisko pozytywne i zasługujące na uwagę, gdyż eksport towarów wyżej uszlachetnionych jest korzystniejszy i bardziej pożądany, niż eksport surowców.

Przemysł chemiczny ma znaczenie bynajmniej nie drugorzędne w układzie naszego eksportu. Pod względem wartości zajmuje ósme miejsce w zespole innych grup towarowych, reprezentując ok. 3% ogólnej wartości eksportu i ok. 5,5% wartości eksportu poza — węglowego.

Stanowi przeto już obecnie czynnik ważący na eksporcie, może zaś z wielką łatwością odegrać jeszcze donioślejszą rolę. Aby się to stało, spełnić należy kilka warunków, które zależą tylko i wyłącznie od naszej produkcji chemicznej. Zaliczyć do nich należy nade wszystko: jakość towaru, zgodność dostaw z przyjętymi warunkami i dostarczonymi próbkami oraz terminowość dostaw.

Charakterystyczny dla pierwszych lat powojennych rynek sprzedającego („seller'a market") ustąpił już dawno rynkowi kupującego („buyer's market"): Stąd też eksporter nie może już dyktować odbiorcy cen, gatunków i terminów dostawy towaru, lecz — przeciwnie — musi dostosować się do wymagań rynku importowego.

Zrozumienie tych nowych warunków przez przemysł chemiczny, produkujący na eksport, umożliwi handlowi zagranicznemu utrzymanie dotychczasowych i zdobycie nowych rynków zbytu. Tymczasem doświadczenie uczy, że świadomość doniosłości eksportu i konieczności respektowania jego wymagań nie jest jeszcze dostateczna wśród wielu gałęzi produkcji.

Nie należy do rzadkości dostarczanie towaru o innej procentowości, innej charakterystyce chemicznej i fizycznej, innej zawartości składników ubocznych, w innych terminach i innych opakowaniach, niż to było omówione, ustalone i akceptowane.

Podobne lekceważenie zamówień eksportowych prowadzi nie tylko do płacenia wysokich kar konwencjonalnych przez dostawcę. Powoduje bowiem straty znacznie głębsze i dotkliwsze: są nimi dyskredytowanie naszego towaru, wytrącanie z opanowanych już lub penetrowanych rynków, wreszcie niemożność wejścia na nowe zagraniczne rynki zbytu.

Szkody, wynikające z takiego stanu rzeczy, należy naprawiać przez długie lata.

W imię więc dobrego imienia polskiego eksportu chemicznego, potrzeb gospodarczych kraju, oraz wyższego interesu powszechnego: trzeba, aby dojrzała świadomość szczególnej troski i opieki, jaką musi się cieszyć towar, przeznaczony na eksport.

O e nych podobieństwach między garbnikami i barwnikami organicznymi

Garbowanie surowej skóry oraz barwienie tkanin należy bodajże, do najdawniej znanych procesów technicznych. Zarówno w procesie garbowania, jak i w procesie barwienia posługiwano się produktami naturalnymi, występującymi przede wszystkim w roślinach i posiadającymi właściwość zamiany surowej skóry na skórę użytkową, względnie nadania tkaninie pożądanego zabarwienia.

Uderzającym jest fakt, że w obydwu procesach pewne zabiegi wstępne są niemal zupełnie podobne do siebie i pominięcie tych zabiegów nie pozwala osiągnąć ani skóry dobrze wygarbowanej, ani też włókna trwale zabarwionego. Mam tu na myśli garbowanie skóry w środowisku kwaśnym, oraz (w takim samym środowiskku) barwienie wełny barwnikami kwasowymi. Dalej cały szereg garbników naturalnych, jak i cały szereg barwników naturalnych tworzy względnie trwałe połączenia z cięższymi metalami, które to połączenia — w przypadku barwników — nazywamy lakami.

Jasne jest, że tego rodzaju równoległości mogą występować tylko wtedy, gdy między garbnikami i barwnikami zachodzą pewne podobieństwa w ich strukturze chemicznej. Takie ujęcie nie jest całkowicie nowe, gdyż już Freudenberg[1]) podczas ustalania budowy cząsteczki garbnika katechiny zwrócił uwagę na jej podobieństwo do takich barwników naturalnych, jak kwercetyna i cyjanidyna. Obecnie równoległości te możemy rozszerzyć na całe grupy zarówno garbników, jak i barwników naturalnych, a nawet barwników syntetycznych. Oczywiście pewne grupy barwników nie znajdą swych odpowiedników w garbnikach, ale być może, że jest to tylko przejściowy stan, który może ulec zmianie z chwilą rozpracowania dziedziny garbników syntetycznych.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na grupę związków, zawierających w swej budowie ugrupowanie etylenowe $>C=C<$, które w odniesieniu do barwników odgrywają rolę chromoforu, zaś w odniesieniu do garbników — rolę bliżej nieznaną, lecz tym niemniej dość ważną. Ugrupowanie $>C=C<$ występuje w garbnikach tłuszczowych, używanych do garbowania t.zw. zamszowego. Spośród wielu tłuszczów najbardziej odpowiednimi do tego celu okazały się trany (otrzymywane z wątroby ryb i ssaków morskich) oraz tłuszcze rybie i w ogóle tłuszcze, zawierające w swym składzie trójglicerydy kwasów nienasyconych, przy czym ilość podwójnych wiązań w tych kwasach odgrywa zasadniczą rolę.

Tłuszcze rybie i trany, najczęściej używane do garbowania zamszowego, zawierają w swych trójglicerydach:

kwas klupanodonowy[2]):

$$CH_3 . (CH_2)_2 . C=C . (CH_2)_5 . CH=CH . (CH_2)_2 . CH=CH . CH_2 . CH=CH . (CH_2)_2 . COOH$$

kwas linolenowy:

$$CH_3 . CH_2 . CH=CH . CH_2 . CH=CH . CH_2 . CH=CH (CH_2)_7 . COOH$$

kwas linolowy:

$$CH_3 . (CH_2)_4 . CH=CH . CH_2 . CH=CH . (CH_2)_7 . COOH$$

kwas gadoleinowy:

$$CH_3 . (CH_2)_9 . CH=CH . (CH_2)_7 . COOH$$

kwas fizetolowy:

$$CH_3 . (CH_2)_5 . CH=CH . (CH_2)_7 . COOH$$

oraz **kwas terapinowy,** $C_{17} H_{26} O_2$ i **kwas asselinowy** $C_{17} H_{32} O_2$ o bliżej nieznanej budowie.

Badania Fahriona[3]) wykazały, że kwas klupanodonowy posiada najwyższą zdolność garbowania skóry, zaś inne kwasy tłuszczowe, w miarę zmniejszenia ilości wiązań podwójnych, tracą również i zdolność garbowania. Dalej Fahrion twierdzi, że garbowanie przy pomocy tranu (i wogóle tłuszczów) polega na przyłączeniu tlenu w miejscach podwójnych wiązań, na powstawaniu oksykwasów tłuszczowych, które posiadają zdolność łączenia się w substancję skóry. Nie wszystkie nienasycone kwasy tłuszczowe posiadają zdolności garbujące, lecz tylko te, które posiadają więcej, niż jedno wiązanie podwójne[4])

Niemal we wszystkich tranach występuje również nienasycony węglowodór t. zw. **skwalen**, $C_{30}H_{50}$, który wg Heilbrona jest mieszaniną dwu węglowodorów o budowie:

I. $(CH_3)_2 . C = CH . CH_2 [CH_2 . C(CH_3) = CH . CH_2]_4 . CH_2 . C(CH_3) = CH . CH_3$

II. $(CH_3)_2 . C=CH . CH_2[CH_2 . C(=CH_2) . CH_2]_4 . CH_2 . C(CH_3) = CH . CH_3$

Według Karrera skwalen jest spokrewniony z likopenem (patrz niżej): przypisuje on skwalenowi następującą budowę:

III. $\{ (CH_3)_2 = [CH . CH_2 . CH_2 . C(CH_3)]_2 = CH . CH_2 \}_2$

co zresztą zostało udowodnione na drodze całkowitej syntezy przez Karrera i Helfensteina [6]).

Z powyższego wynika, że skwalen jest pochodną terpenową, t.zn., że składa się z pewnej ilości rodników izoprenowych i pod tym względem jest najbardziej zbliżony do karotenu, różniąc się od tego ostatniego brakiem sprzężonych wiązań podwójnych, mimo występowania 6-ciu grup etylenowych.

Według T. P. Hilditcha [7]) skwalen może powstawać z karotenu, gdyż jest cechą charakterystyczną, że trany, obfitujące w ten węglowodór, nie zawierają witaminy A (powstającej przez hydrolizę β - karotenu) i odwrotnie — trany, obfitujące w witaminy A, nie zawierają skwalenu.

W garbastwie, swojego czasu, znajdował zastosowanie olej drzewny (tungowy), zawierający w swym składzie trójglicerydy **kwasu elaostearynowego** (elaomargarynowego) o budowie:

$CH_3 . (CH_2)_3 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . (CH_2)_7 . COOH.$

Szerszego zastosowania w garbarstwie olej ten nie znalazł ze względu na swe działanie fizjologiczne, mianowicie wywoływanie egzemy.

Pogląd E. Fischera [8]) oraz Klenka [9]), według których wyższe kwasy tłuszczowe mogą powstawać z heksoz na drodze enzymatycznego odwodnienia i uwodnienia, oraz pogląd Krukenberga (1882), według którego kwasy tłuszczowe w żywym organizmie mogą ulegać przemianom na chromolipoidy i odwrotnie, — pozwala nam dopatrywać się pewnego pokrewieństwa między nienasyconymi kwasami tłuszczowymi, a t. zw. karotenoidami, będącymi związkami polienowymi. W ten sposób dla garbników tłuszczowych możemy odnaleźć odpowiedniki w barwnikach polienowych, zawierających zmienną ilość wiązań etylenowych.

Badania Kuhna i Wintersteina (1928) wykazały, że związki polienowe, zawierające co najmniej 5 wiązań podwójnych, posiadają zdolność barwienia. **Tak np. kwas oktatrienowy:**

$CH_3 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . COOH$

jest zupełnie bezbarwny, podczas gdy **kwas dekatetraenowy:**

$CH_3 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . CH = CH . COOH$

posiada zabarwienie intensywnie żółte.

W węglowodorach, podstawionych pierścieniami aromatycznymi, napotykamy to samo zjawisko.

Tak np. stylben:

$C_6H_5 . CH = CH . C_6H_5$

oraz **dwufenylobutadien:**

$C_6H_5 . CH = CH . CH = CH . C_6H_5$

są zupełnie bezbarwne; **dwufenyloheksatrien:**

$C_6H_5 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . C_6H_5$

jest żółty; **dwufenylooktatetraen:**

$C_6H_5 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . CH = CH . C_6H_5$

jest słabożółty; **dwufenylodekapentaen:**

$C_6H_5 . CH = CH . CH = CH . CH = CH . CH = CH . CH = CH . C_6H_5$

jest pomarańczowy; **dwufenylododekaheksaen:**

$C_6H_5 . CH = CH . (CH = CH)_4 . CH = CH . C_6H_5$

brunatno pomarańczowy; **dwufenylo-tetradekaheptaen:**

$C_6H_5 . CH = CH . (CH = CH)_5 . CH = CH . C_6H_5$

miedziowo-brunatny oraz **dwufenyloheksadekaoktaen:**

$$C_6H_5 . CH = CH . (CH = CH)_6 . CH = CH . C_6H_5$$

czerwono-niebieski.

Głównym przedstawicielem barwników polienowych jest czerwony barwnik, występujący w marchwi, **karoten (1)** oraz cały szereg pochodnych tego barwnika, występujących w świecie zwierzęcym i znanych pod nazwą barwników lipochromowych, ze względu na swą zdolność rozpuszczania się w tłuszczach.

Izomerem karotenu jest **likopen,** barwnik występujący w pomidorach, o tym samym składzie ogólnym: $C_{40}H_{56}$, co i karoten, lecz różniący się od niego tym, że obydwa pierścienie końcowe w likopenie są otwarte (2).

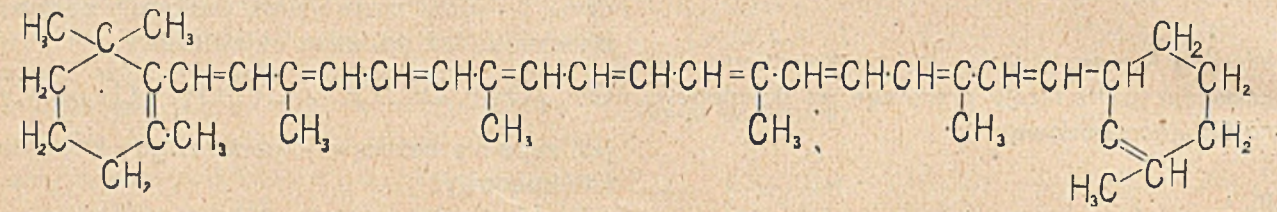
Związki polienowe, o charakterze alkoholu i ogólnym wzorze $C_{40}H_{56}O$, występują pod ogólną nazwą **filoksantyn,** z których lepiej jest poznana **kryptoksantyna,** $C_{40}H_{56}O$, barwnik czerwony, występujący w kwiatach i czerwonych jagodach.

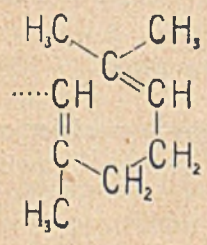
Związki polienowe, o ogólnym wzorze $C_{40}H_{56}O_2$ zawierające dwie grupy alkoholowe, występują jako żółty barwnik roślinny — **ksantofil,** który wraz z karotenem tworzy zielony barwnik roślinny — **chlorofil;** do tej grupy należy również **luteina,** która wraz z **zeaksantyną** występuje w żółtku jaj ptasich.

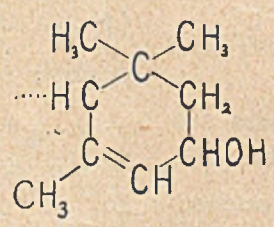
Według G. Schiemanna[10]) ksantofil jest dwuoksy α - karotenem, posiadającym dwie grupy (3), podczas gdy zeaksantyna jest dwuoksy-β - karotenem; tzw. **rubiksantyna** prawdopodobnie jest oksy - γ - karotenem.

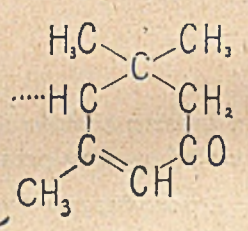
Z wymienionymi barwnikami roślinnymi są spokrewnione inne polienowe alkohole, jak: **flawoksantyna,** barwnik występujący w jaskrze i zawierający 3 grupy OH;

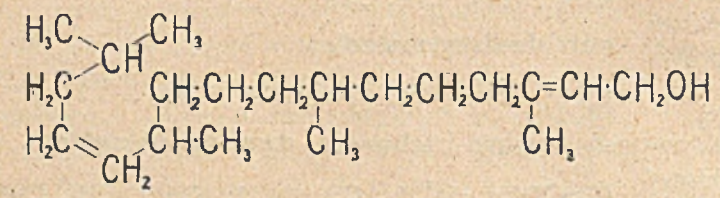
violaksantyna, występująca w fiołkach i zawierająca 4 grupy OH, po dwie w końcowych pierścieniach α - karotenu;











(wzór 1, 2, 3, 4 i 5)

taraksantyna, występująca w kwiecie lwiego zęba (Taraxacum) i zawierająca również 4 grupy OH;

fukoksantyna, zawierająca 6 atomów tlenu, o bliżej nieznanej budowie.

W tej grupie należy wymienić **fitol,** powstający przez rozkład chlorofilu pod wpływem alkalii i który jest alkoholem — o budowie (4).

Z estrów dwupalmitynowych wymienionych alkoholi polienowych znany jest: **helenien, fiselien** i **karyksantyna.** Czerwony barwnik roślinny **rodoksantyna,** $C_{40}H_{50}O_2$ jest bardzo blisko spo-

krewniony z α - karotenem i jest dwuketonem (5), zawierającym w końcowych pierścieniach po jednej grupie = CO

Czerwony barwnik **astacyna**, $C_{40}H_{48}O_4$, prawdopodobnie jest czteroketonem, odpowiadającym β - karotenowi. Według G. Schiemanna barwnik ten występuje w pancerzach skorupiaków w postaci chromoproteidu, który podczas gotowania ulega rozkładowi z wydzieleniem wolnego barwnika.

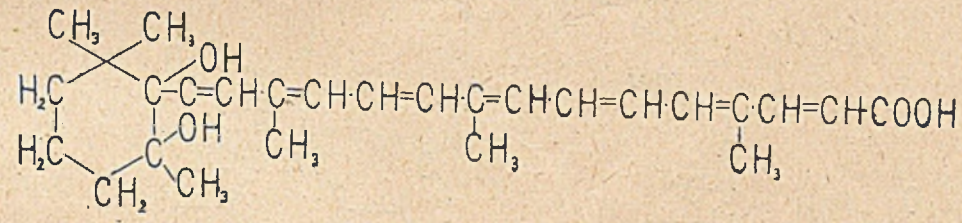
Do kwasów polienowych należy zaliczyć: azatrynę, $C_{27}H_{38}O_4$, o budowie (6) występującą w szafranie;

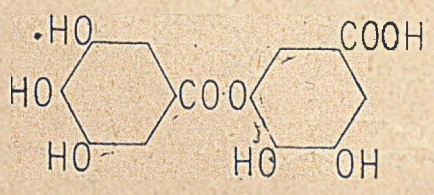
bioksynę, $C_{25}H_{30}O_4$, o budowie

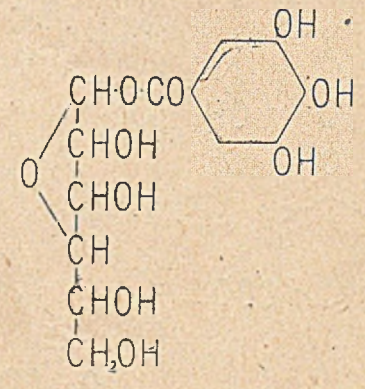
$$CH_3O \cdot CO \cdot CH = CH \cdot C(CH_3) = CH \cdot CH = CH \cdot C(CH_3) = CH \cdot CH = CH \cdot CH = C(CH_3) \cdot CH = CH \cdot COOH$$

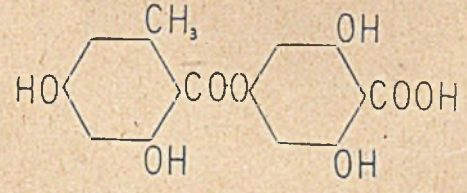
α - **krocetynę**, $C_{20}H_{24}O_4$, występującą w szafranie w postaci glukozydu, $C_{44}H_{64}O_{26}$ (z 2 cz. gentobiozy), jej monoester metylowy, t.zw. β-**krocetyna** i wreszcie dwuester metylowy — γ-**krocetyna.**

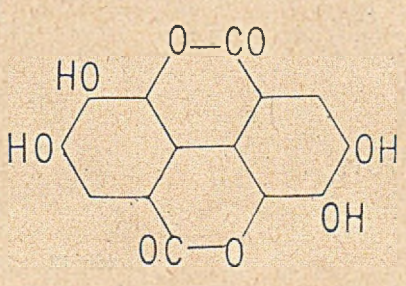
Krocetyny są całkowicie odporne na działanie powietrza, podczas gdy karoten, likopen i ksantofil bardzo szybko ulegają utlenieniu i odbarwieniu. Pod tym względem te ostatnie zachowują się podobnie, jak nienasycone kwasy tłuszczowe i prawdopodobnie biorą taki sam udział w garbowaniu zamszowym, jak i kwasy tłuszczowe z tranów. Należy zauważyć, że luteina i zeaksantyna, występujące w oleju, otrzymywanym z żółtek jaj ptasich, i używane do garbowania skór tzw. glacé, również mogą brać udział w garbowaniu skór, gdyż wg H. Gnamma[11]) olej ten zawiera kwas palmitynowy, stearynowy i oleinowy, które znów wg. Fahriona nie wykazują właściwości garbujących.

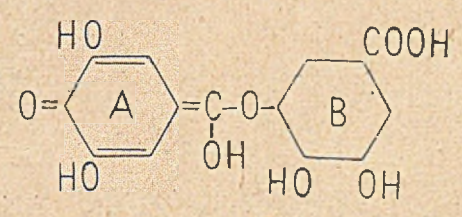












(wzór 6, 7, 8, 9, 10 i 11)

Wśród prawdziwych garbników naturalnych — w grupie garbników pyrogallolowych napotykamy przede wszystkim taninę, która według badań E. Fischera[12]) jest penta- (m - dwugaloilo)-β glukozą

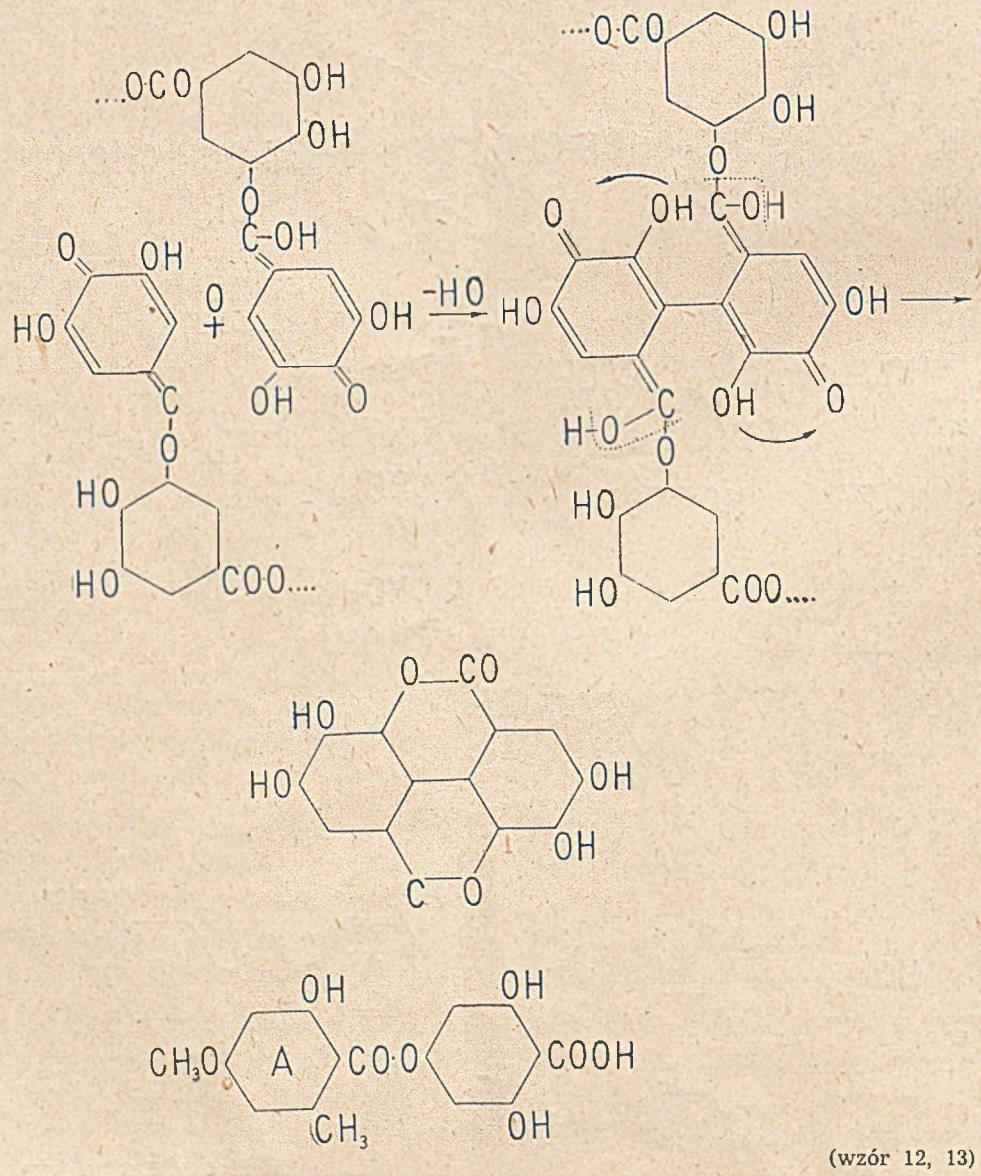
$[(OH)_3 . C_6H_2 . CO . O . C_6H_2 . (OH)_2 . CO]_5 . C_6H_7O_6$, przy czym każda z reszt kwasu dwugaloilowego posiada budowę (7).

Znalezienie w barwnikach odpowiedników taniny, a więc związków, zawierających wiązanie depsydowe — jest niemożliwe, gdyż układ depsydowy nie posiada charakteru chromoforu. Ale okazuje się, że wiązanie depsydowe również nie jest charakterystyczne dla garbników i depsydy nie są właściwymi garbnikami[13]). Tak np. pokrewna taninie **glukogalina**, o budowie (8) nie posiada właściwości garbnika. Również znany depsyd — **kwas lekanorowy** (9), w postaci estru erytrytowego, czyli tzw. **erytryna**, posiada właściwości słabego garbnika.

Powstaje pewnego rodzaju sprzeczność, gdyż tanina, posiadająca pięć grup dwudepsydowych, wykazuje jednak właściwości garbnika, nie odgrywając zresztą w garbarstwie większej roli.

Poza innymi właściwościami, charakterystycznymi dla fenoli wielowartościowych, tanina posiada właściwość ciemnienia w roztworze alkalicznym, co prawdopodobnie jest związane z utlenianiem taniny, oraz tworzenia w amoniakalnym roztworze pod wpływem tlenu **kwasu elagowego** (10)

Tego rodzaju sprzeczność można usunąć, przyjmując, że grupa depsydowa w taninie posiada następującą budowę (11), czyli, że pierścień A posiada budowę p - chinoidową, zaś wiązanie depsydowe występuje w tautomerycznej odmianie enolowej. Teoretycznie biorąc, takie ujęcie jest zupełnie możliwe[14]), zaś przy podobnej budowie grup depsydowych będziemy mogli wytłumaczyć sobie cały szereg właściwości taniny łącznie z jej



(wzór 12, 13)

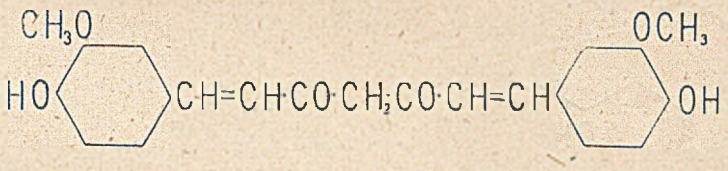
właściwościami garbującymi. Tworzenie się pod wpływem powietrza kwasu elagowego schematycznie będzie można ująć w następujący sposób: (12) (str. 352) gdzie dwa układy p-chinoidowe biorą udział w tworzeniu się cząsteczki kwasu elagowego. Pierścienie B prawdopodobnie posiadają normalną budowę pierścieni aromatycznych: podobnie jak w glukogalinie nie wykazują one zdolności przechodzenia w postać p-chinoidową i nie biorą udziału w tworzeniu się kwasu elagowego.

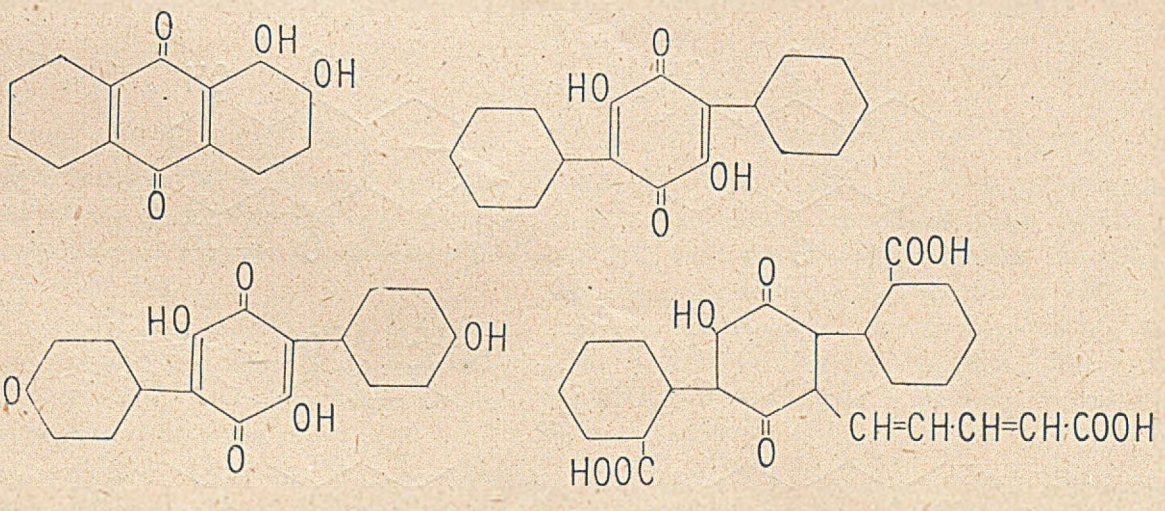
Przy podobnym ujęciu grup depsydowych taniny, stają się zrozumiałe właściwości garbujące taniny, gdyż w pierścieniu A występuje układ chinonowy, podobnie jak w chinonie, który również posiada właściwości garbujące. **Kwas ewerninowy** (13), w którym w pierścieniu A występuje grupa metoksy w para pozycji do wiązania depsydowego, a więc uniemożliwiająca powstanie układu p-chinoidowego, nie posiada właściwości garbujących.

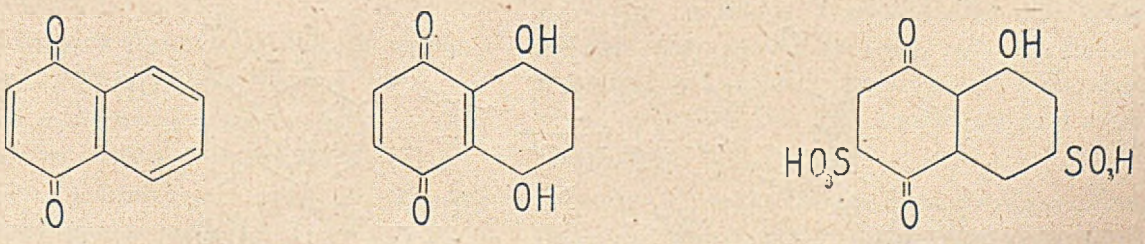
Takie ujęcie budowy grup depsydowych taniny pozwala nam również na znalezienie odpowiedników w barwnikach. A więc układ p-chinoidowy znajdujemy w grupie barwników aurynowych, jak **fenoloftaleina, auryna, benzauryna** itp., oraz w bardzo obszernej grupie barwników o układzie chinoidowym.

Możemy tu nawiązać do barwników polienowych, w których napotykamy również żółty barwnik roślinny — **kurkuminę**, o budowie ustalonej przez Kostaneckiego i Lampego (1918) (14) gdzie również występują chromofory $>C = C<$ i $>C = O$. Nawiasem trzeba dodać, że kurkumina posiada smak gorzki, ściągający, całkowicie przypominający smak taniny.

Barwniki, które możemy wyprowadzić z chinonu, posiadają przeważnie auksochromowe grupy OH; są to barwniki zaprawowe, typu **alizaryny** (15) lecz przez wprowadzenie grupy sulfonowej możemy otrzymać z nich barwniki kwasowe, ciągnące na wełnę.







(wzór 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21)

Do barwników o układzie chinoidowym i znacznym ciężarze cząsteczkowym możemy zaliczyć barwniki indantrenowe oraz benzantrenowe, które odgrywają olbrzymią rolę jako barwniki kadziowe.

Z naturalnych barwników należy wymienić najprostszego przedstawiciela tej grupy, tak zwany **kwas poliporowy** (3,6 dwuoksy - 2,5 dwufenylo - 1,4 benzochinon) o budowie (16).

Barwnik ten występuje w grzybach z gatunku Poliporea i został zidentyfikowany przez Kögla (1926/28).

Pochodną tego barwnika jest **atromentyna** (p p - dwuoksy - poliporowy kwas) o budowie (17)

Następnie należy wymienić pomarańczowo-czerwony barwnik — **muscarufinę**, znaleziony w muchomorze i posiadający budowę (18)

Cały szereg barwników, które ciągną na wełnę i bawełnę, napojoną zaprawami chromowymi, wywodzi się z **naftochinonu:** (19)

Najważniejszym z nich jest **naftazaryna** (czerń alizarynowa, czarny błękit alizarynowy) o budowie (Dimroth 1926/27): (20)

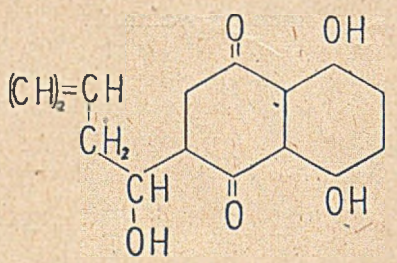
Do tej grupy barwników należy brązowy barwnik, występujący pod marką **Chromogen I** o budowie (21), używany jako komponent bierny do barwników azowych, oraz jako barwnik kwasowy na wełnę.

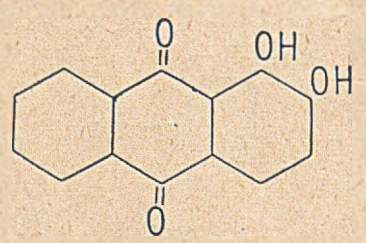
Pochodna naftochinonu występuje jako czerwony barwnik naturalny w korzeniach alkany i jest znana pod nazwą **alkaniny**, o budowie: (22)

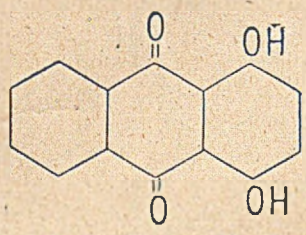
W korzeniach marzanny w postaci glukozydu występuje czerwony barwnik — **alizaryna** (23)

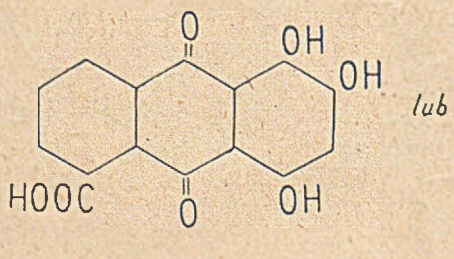
Inną pochodną antrachinonu jest izomer alizaryny, tzw. **chinizaryna** o budowie (24)

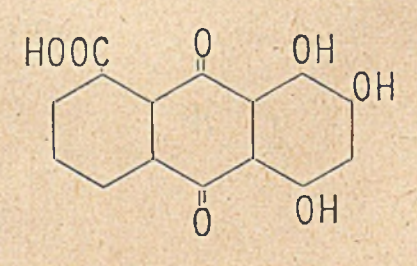
Pomijając cały szereg syntetycznych barwników, zawierających 3, 4, 5 i 6 grup OH w pierścieniu antrachinowym, należy wspomnieć o naturalnych barwnikach, zawierających prócz grup OH grupy karboksylowe.

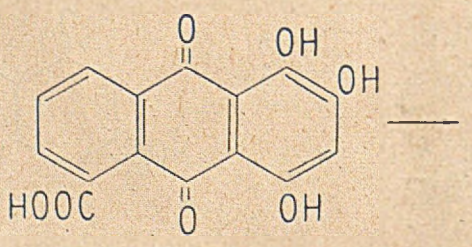


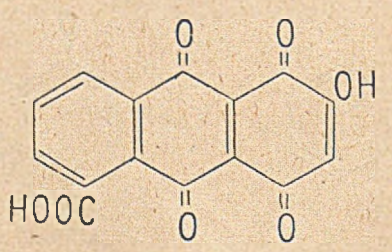




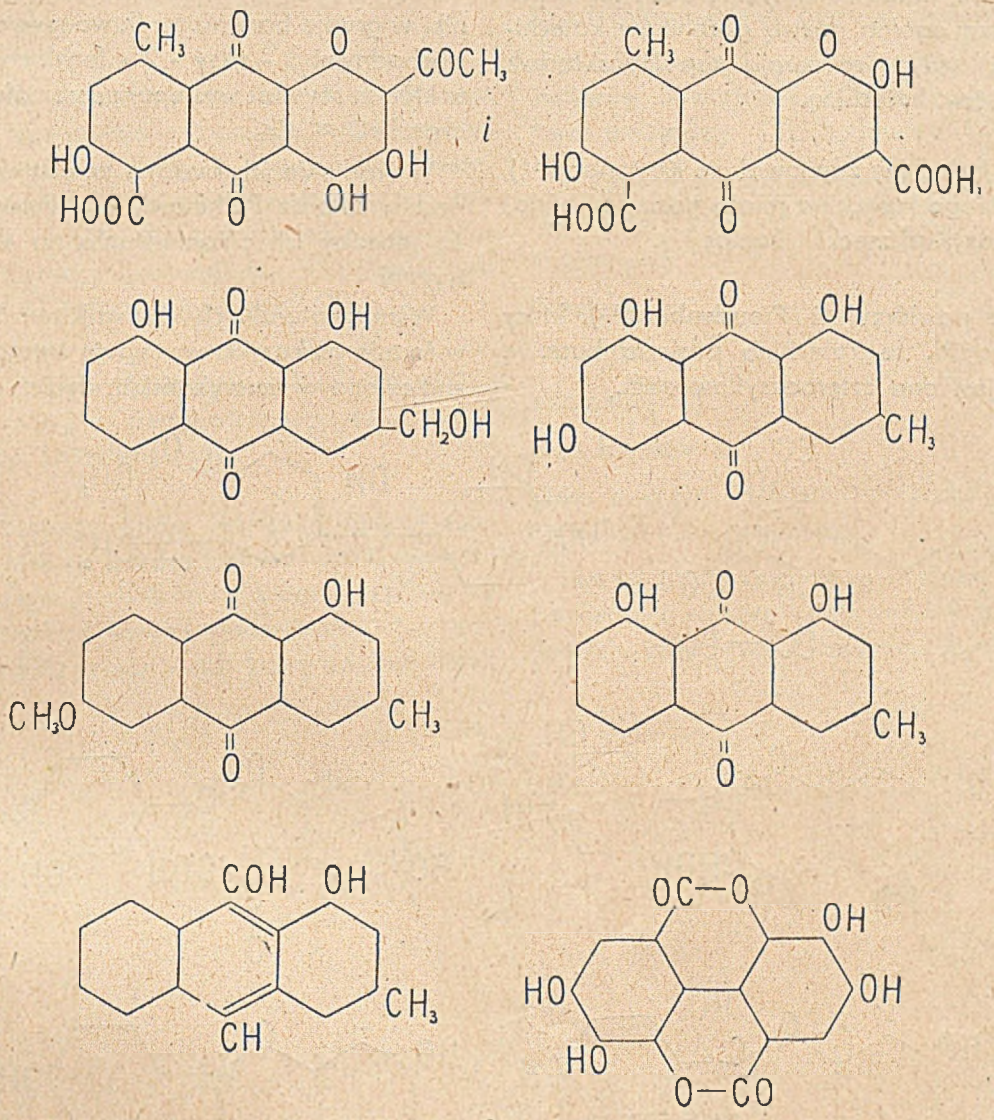








(wzór 22, 23, 24, 25 i 26)



(wzór 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33)

Tak więc F. Kögl (1936) w pewnych grzybach znalazł żółty barwnik, będący kwasem trójoksyantrachinonokarbonowym, czyli tzw. **boletol** o budowie: (25) — str. 354.

Barwnik ten pod wpływem enzymu (oksydaza) w zetknięciu z powietrzem zmienia swe zabarwienie na niebieskie, przy czym wg. Kögla boletol przechodzi w postać dwuchinonową. (26)

Barwnik naturalny koszenili, otrzymywanej z ciała wszy drzewnej, znany jest pod nazwą **kwasu kermesowego** i wg. Dimrotha (1910/13) posiada budowę (27)

Ten sam związek w postaci glukczydu występuje pod nazwą **kwasu karminowego**.

W aloesie występuje 3 - oksymetylo - 1,8 - dwuoksyantrachinon, zwany **aloemodyną**: (28)

W chińskim rabarbarum występuje barwnik zwany **frangulaemodyną**: (29) oraz ten sam barwnik w postaci estru metylowego (30).

Również jest znana pochodna antrachinonu pod nazwą **kwasu chryzofanowego**, o budowie (31) oraz **chryzarubina** (32) jako desmotrowa pochodna antronu. Ten ostatni związek nie odgrywa roli barwnika, lecz ze względu na swe silne oddziaływanie na żywą tkankę skórną ze skutkiem jest stosowany w medycynie podczas leczenia egzemy.

Wreszcie należy nadmienić, że uprzednio wspomniany **kwas elagowy** (33) swego czasu był używany jako żółto-oliwkowy barwnik zaprawowy na wełnę i występował pod marką **Żółcieni alizarynowej M [Hö]**, zaś otrzymywany z kwasu galusowego barwnik oksylaktonowy, o budowie (34) (str. 356) znany jest pod marką **Oksyflawiny W.**

Druga grupa garbników naturalnych, nazywana grupą garbników pyrokatechinowych, występuje w soku drzew gatunku Acacic catechu, Un-

cchia, Gambir, Quebracho, Mangrove i tp. Garbniki te noszą ogólną nazwę garbników katechinowych[15]), gdyż zawierają wspólny składnik garbujący, tzw. **katechinę.**

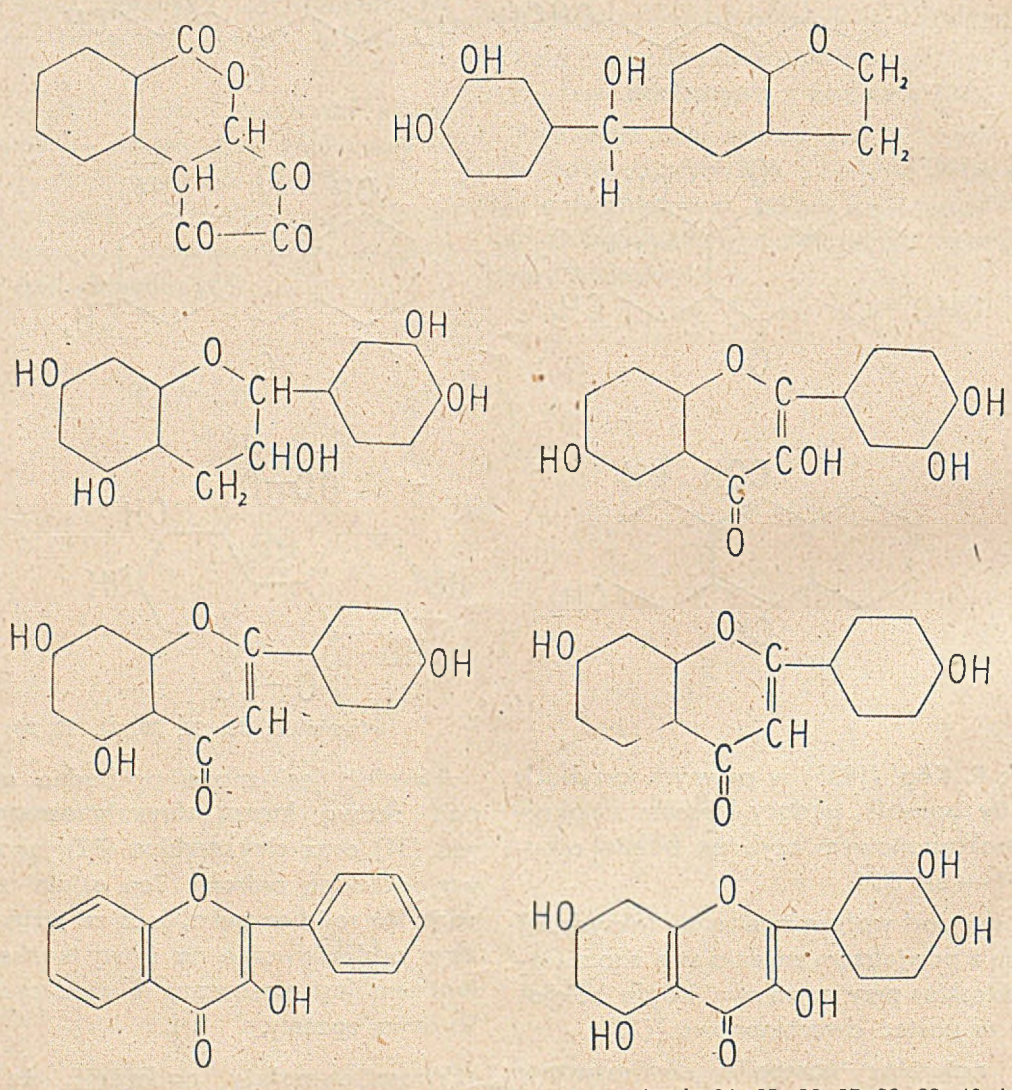
Budową katechiny zajmował się Kostanecki[16]), według którego katechina miała posiadać budowę (35) oraz Kostanecki i Lampe[17]).

Prace te powtórzył K. Freudenberg[18]), który wreszcie ustalił, że katechina posiada budowę (36) czyli jest ona czterooksyflawonem.

Wszystkie te garbniki znajdują swe odpowiedniki w grupie barwników flawonowych, będących pochodnymi 3 - oksy - 2 - fenylochromonu (40), w którym również występują chromofory $>C=O$ oraz $>C=C<$.

Wyjaśnienie ich budowy zawdzięczamy Kostaneckiemu oraz Perkinowi, którzy również znaleźli sposoby ich otrzymywania na drodze syntetycznej.

Wśród naturalnych barwników flawonowych w formie glukozydu występuje **kwercetyna** (41) znaleziona w amerykańskim dębie.



(wzór 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, i 41)

W garbniku Quebracho L. Jabłoński i H Einbach[19]) znaleźli inny składnik, mianowicie **fizetynę,** o budowie zbliżonej do budowy katechiny (37)

W pewnym gatunku akacji Perkin[20]) znalazł glukozyd **kamferolu** (38) oraz w innym gatunku akcji — **apigeninę** — o budowie: (39)

W starożytności posługiwano się barwnikiem, otrzymywanym z kwiatu rezedy, który obecnie znamy pod nazwą **luteoliny** (42) (str. 357).

Jeszcze obecnie pewne znaczenie posiada żółty barwnik roślinny, tzw. **morync,** o budowie: (43) (str. 357), używano do barwienia wełny oraz bawełny.

Wspomniane już garbniki: kamferol, apigenina oraz fizetyna mogą być i są używane jako roślin-

ne barwniki zaprawowe, przeważnie na zaprawie glinowej.

Z tą grupą garbników oraz barwników bardzo blisko są spokrewnione barwniki, należące do barwników antocyjanowych, które mogą występować w postaci soli oksoniowych, lub też wolnych zasad. Tak np. **pelargonidyna** może występować w postaci chlorowodorku, o budowie (44) lub też wolnej zasady o budowie: (45)

To samo dotyczy **cyjanidyny,** o budowie: (46) lub (47) z której po zredukowaniu możemy otrzymać garbnik **katechinę** (48)

W całym szeregu roślin występują pewne substancje, które są bardzo blisko spokrewnione z prawdziwymi garbnikami i które J. Dekker[21]) nazywa „nieszlachetnymi garbnikami". Tak np. Freudenberg[22]) w ziarnkach kawy znalazł **kwas chlorogenowy,** związany z cząsteczką kofeiny. Kwas chlorogenowy posiada budowę. (49)

W ziarnkach kawy znaleziono również **kwas kawowy,** o budowie: (50) oraz jego izomer — **kwas umbelowy** — o budowie (51).

Z garbnikami katechinowymi są spokrewnione takie związki, jak: (52) (str. 358)

kotoina: a)

floretyna: b)

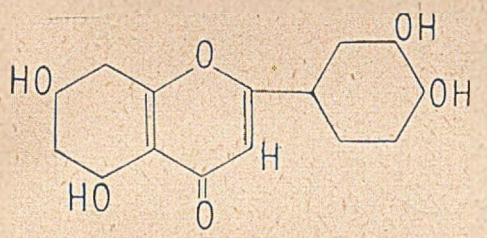
naryngina: c)

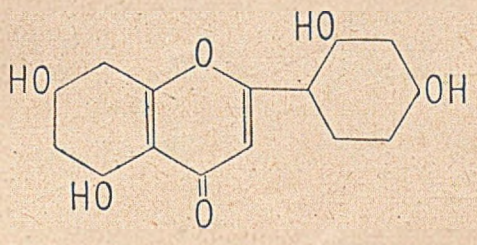
eriodiktiol: d)

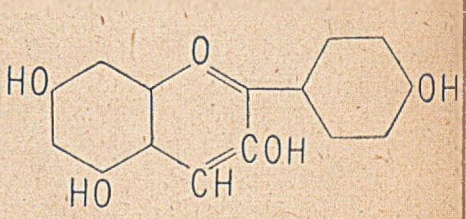
oraz **buteina:** e)

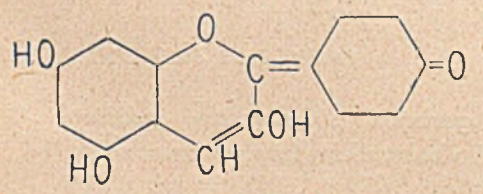
która również występuje w charakterze naturalnego barwnika roślinnego.

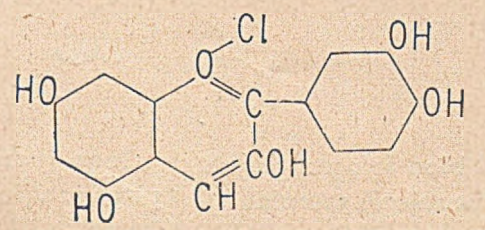
Dla tej grupy garbników możemy znaleźć odpowiedniki w grupie barwników tzw. polimetinowych, używanych przeważnie jako sensybiliza-

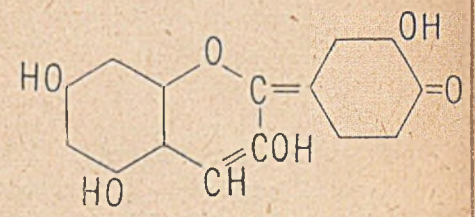


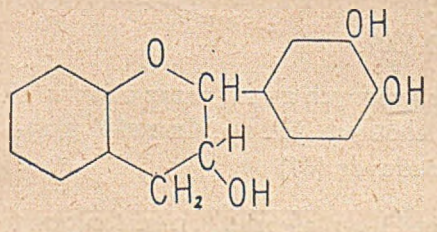


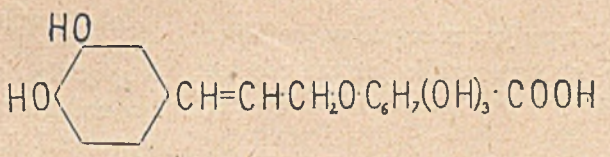


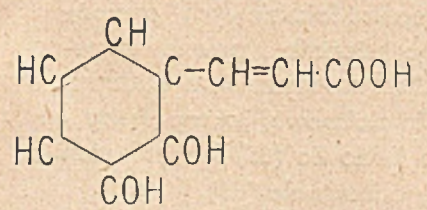


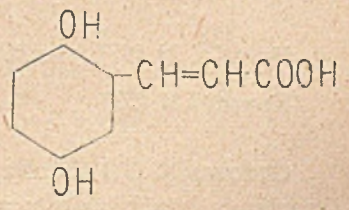




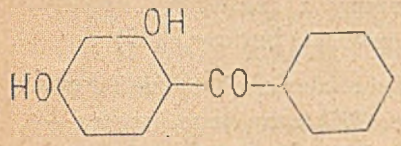


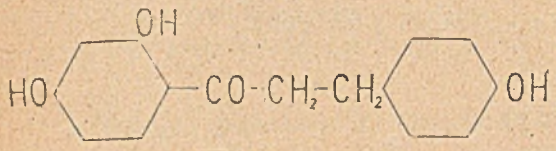


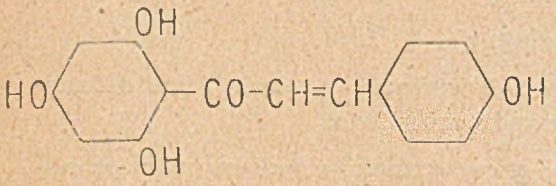


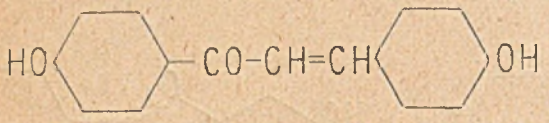


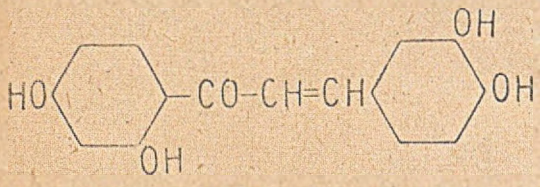
(wzór 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 i 51)

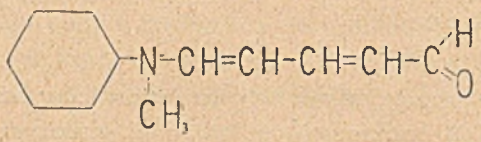


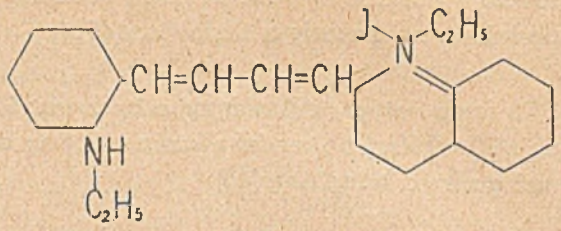


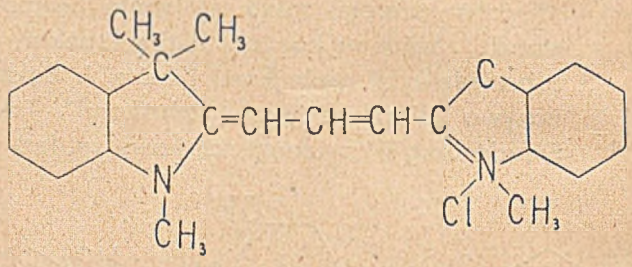


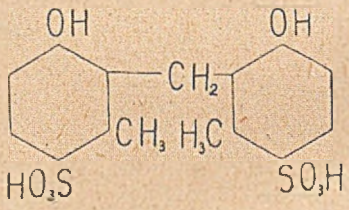












(wzór 52, 53, 54, 55 i 56)

tory przy wyrobie klisz i błon fotograficznych. Z barwników tych możemy wymienić **czerwień rozolową**[23]) (53), **szkarłat rozolowy** (54) względnie **Astrafloxin FF extra** (55).

Barwników tego typu jest znacznie więcej, lecz, niestety, budowa ich przeważnie jeszcze nie jest wyjaśniona.

W grupie garbników syntetycznych znajdujemy cały szereg związków, otrzymywanych przez kondensację sulfonowanych fenoli z formaliną. Tak np. znamy: (56)

Neradol N (57) (str. 359)

Neradol N (57)

Ordowal G i 2 G, otrzymywane przez kondensację wyższych węglowodorów, przeważnie retenu: (58) z formaliną, oraz cały szereg innych garbników syntetycznych, o nieznanej budowie.

Tego rodzaju garbniki syntetyczne budową swą są zbliżone do barwników tzw. pyroninowych, jak np.

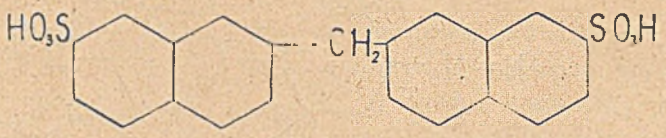
Pyronina G (59)

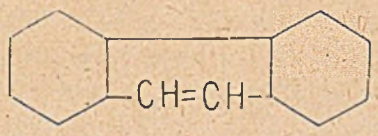
lub **Pyronina B** (60)

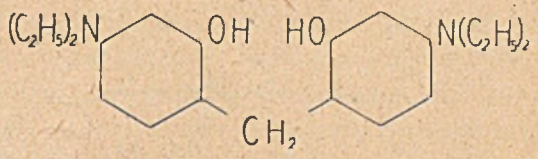
względnie do otrzymanych z nich przez utlenienie barwników ksantenowych, jak np. **Czerwień akrydynowa 3 B**, o budowie (61)

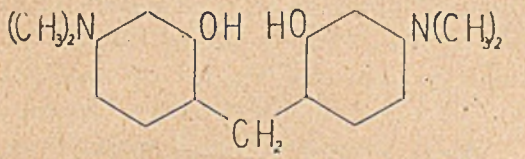
Wreszcie garbniki syntetyczne, tzw. tanigany jak np. **Tanigan supra L L**, o budowie (62) lub **Tanigan supra L L B**, o budowie (63) ze względu na obecność grup sulfoiminowych przypominają do pewnego stopnia pewne barwniki azowe, jak np. **Sulfonazuryna D**, o budowie (6) oraz tzw. barwniki polarowe, jak np. **Polar - orange R** (Geigy), o budowie (65) lub **czerwień polarową 3 B** (Geigy o budowie (66).

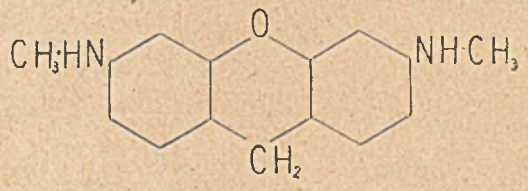
Pełniejszych analogów taniganów nie znamy wśród barwników.

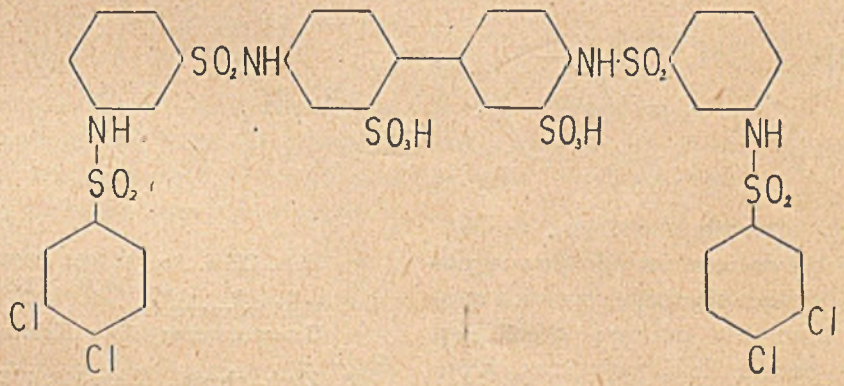


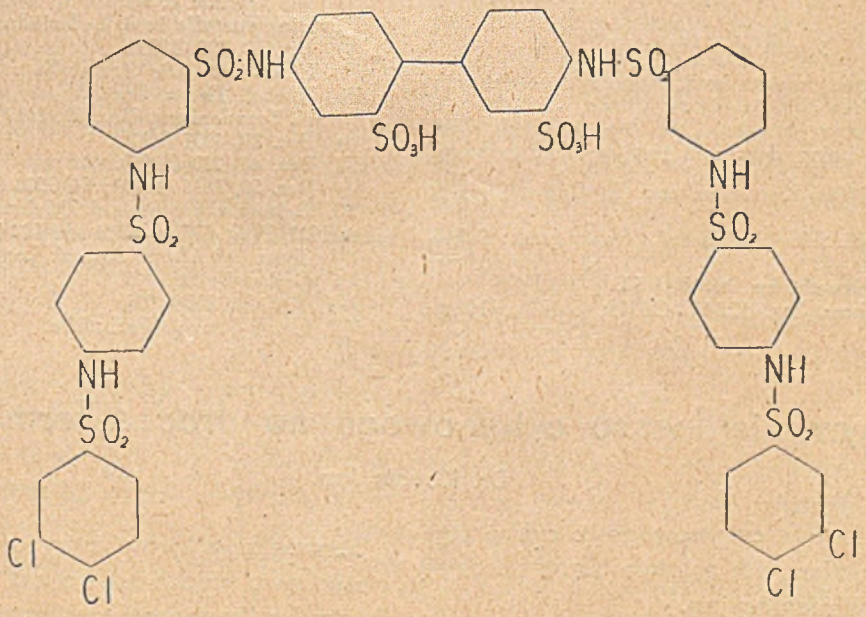




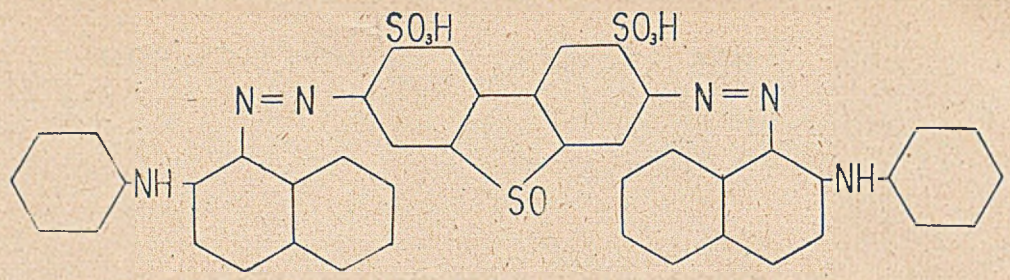


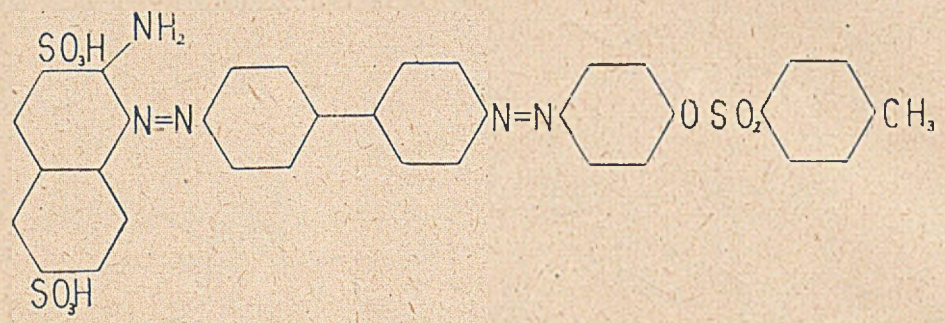


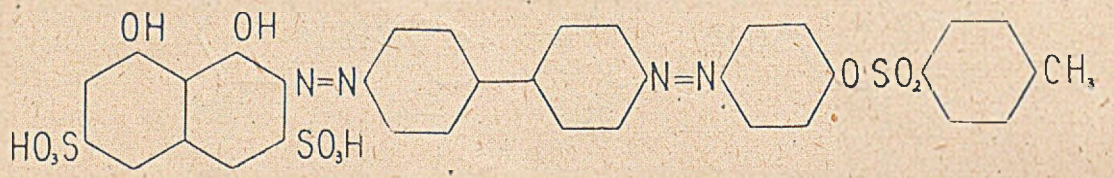




(wzór 57, 58, 59, 60, 61, 62 i 63)







(wzór 64, 65 i 66)

Z tego krótkiego przeglądu widzimy, że między garbnikami i barwnikami istnieją pewne podobieństwa, rozciągające się zarówno na ich sposób użycia, jak i na ich budowę chemiczną, a nawet istnieje pewna ilość związków, które mogą jednocześnie służyć i jako garbniki i jako barwniki.

Summary

Parallels between tannins and organic dyestuffs with a review of discussed compounds are drawn. Some tannins and dyes have similar structure, can be similarly used, some compounds being dyes and tannins simultaneously.

[1]) Ber. 59.II.2605. Zusammenhang d. Gerbstoffe mit d. Farbstoffen.
[2]) I. Ivone i K. Sakashi. Proceed. Imp. Acad. Tokyo 8.371 (1932).
[3]) Neuere Gerbmethoden str. 49 i 53.
[4]) Fahrion, Chem. Ztg. 17.1453 (1893): Garalli. Colleg. 1913 str. 425.
[5]) Helv. Chim. Acta 13.1084 (1930).
[6]) „ „ „ 14.78 (1931)
[7]) Kohlenwasserstoffe.
[8]) Untersuchungen über Kohlenhydrate u. Fermente str. 110.
[9]) Ztsch. physiol. Chem. 179, 312 (1928) oraz Angew. Chem. 47.271 (1934).
[10]) Die Chemie d. natürl. u. Künstl. organ. Farbstoffe.
[11]) Die Fettstoffe in d. Lederindustrie str. 142.
[12]) Ber. 52, 809 (1919).
[13]) H. Gnamm. Die Gerbstoffe u. Gerbmittel — str. 90.
[14]) Hückel. Theor. Grund d. org. Chem. str. 265, 262, 340.
[15]) K. Freudenberg. Ber. 53, 1417 (1919).
[16]) Ber. 39, 4007 (1906).
[17]) Ber. 40, 720 (1907).
[18]) Ber. 53, 1416 (1920); 54, 1204 (1921); 55, 1734 (1922).
[19]) Beitrag z. Kenntnis d. Quebracho. Ledertech. Rundschau 1921, N 6; Colleg. 1921 str. 188 i 289.
[20]) Journ. of. Chem. Soc. of. London. 71, 1131.
[21]) Gerbstoffe str. 472.
[22]) Ber. 53, 232 (1920)
[23]) Fiertz.-Dawid. Farbstoffe.

Otrzymywanie kwasu cytrynowego na drodze fermentacyjnej

Dr. Kovats Jan.

Otrzymanie kwasu cytrynowego z cytryn jest przeżytkiem, wypieranym ostatnio coraz bardziej przez metodę fermentacyjną.

Już przed rokiem 1932 większość zapotrzebowania światowego na kwas cytrynowy pokrywana była na drodze fermentacyjnej.

Fermentacja kwasu cytrynowego znana jest stosunkowo niedawno, bo od r. 1892. Wywołują ją grzyby licznie rozprzestrzenione w przyrodzie, należące do grup grzybów z rodzaju Penicillium i Aspergillus. Grzyby te możemy zazwyczaj

obserwować na starym chlebie, sokach, owocach itp.

Prowadzenie fermentacji kwasu cytrynowego w warunkach laboratoryjnych jest stosunkowo łatwe i nie nastręcza większych trudności. Zazwyczaj sporządza się 20% roztwory cukru, zawierające dodatek odpowiednich soli mineralnych. Roztwory te, po wlaniu do kolbek o płaskim dnie i wysterylizowaniu, zaszczepia się zarodnikami grzyba. W ciągu 10 — 15 dni fermentacja jest skończona.

Ilość wytworzonego kwasu cytrynowego w roztworze może wahać się dość znacznie, osiągając przy dobrych fermentacjach 10—14 gr. kwasu cytrynowego na 100 cm^3 roztworu, co odpowiada wydajności kwasu cytrynowego od 50% — 80% w przeliczeniu na wprowadzony cukier.

Wytworzony kwas cytrynowy można łatwo wydzielić z roztworu przez dodanie mleka wapiennego na gorąco. Kwas cytrynowy wytrąca się wówczas w formie cytrynianu wapnia.

Z cytrynianu wapnia (po rozpuszczeniu go w rozcieńczonym kwasie siarkowym, przefiltrowaniu i zagęszczeniu rozcieńczonych „ługów" pod próżnią) można stosunkowo łatwo wykrystalizować kwas cytrynowy.

Mimo pozornej łatwości prowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego w skali laboratoryjnej, urządzenie i prowadzenie fermentacji w skali technicznej jest kosztowne i trudne,

WAmeryce (1) przemysł ten rozwinięty jest na olbrzymią skalę. W roku 1939 roczna produkcja kwasu cytrynowego w Ameryce wynosiła około 6.000 ton; 65% produkcji zużywano na cele farmaceutyczne; 15% na cele spożywcze, 9% zużywał przemysł cukierniczy, a resztę przemysł włókienniczy, farbiarski, rytowniczy itp. Według danych z roku 1945 (2) produkcja kwasu cytrynowego w Ameryce wzrosła do około 12.000 tonn rocznie.

Melas, jako produkt odpadkowy przemysłu cukrowniczego, w szczególności nadaje się do przerobu na kwas cytrynowy, gdyż na skutek dostatecznej ilości soli mineralnych i związków organicznych posiada wszystkie składniki odżywcze potrzebne do przeprowadzenia fermentacji.

Z drugiej strony, wielka nieraz ilość substancyj szkodliwych, zawartych w melasie, jest tym czynnikiem, który może w dużym stopniu utrudniać, względnie hamować przebieg fermentacji.

Badania, prowadzone w kierunku opracowania metodyki przerobu melasu na kwas cytrynowy na drodze fermentacyjnej, nie ustają i zdają się osiągać coraz lepsze rezultaty.

Podane poniżej zestawienie literatury i patentów obrazuje wysiłki i rezultaty osiągnięte w tym kierunku.

Jednym z pierwszych i najstarszych pod tym względem jest patent C. Wehmera (3) z roku 1894, zalecający prowadzenie fermentacji kwasu cytrynowego na roztworach cukru przy pomocy grzyba Citromyces.

B. Zakorski (4) w swym patencie z roku 1913 zaleca prowadzenie fermentacji na roztworach cukru przy pomocy grzyba Sterigmotocystis nigra.

J. Sziics (5) w patencie z roku 1923, drogą specjalnej selekcji, otrzymał kultury grzyba Aspergillus niger, które dobrze rosły na roztworach melasu.

Przez prowadzenie fermentacji melasu w temperaturze około 20°C, osiąga Sziics dobre wydatki kwasu cytrynowego, przyczem niebezpieczeństwo zakażenia grzybni innymi mikroorganizmami jest w tych warunkach mniejsze.

W temperaturach wyższych fermentacja przebiega szybciej, ale możliwość zakażenia kultury innymi mikroorganizmami wzrasta w stopniu daleko większym.

Uzupełnieniem wyżej przedstawionego patentu, jest patent czeskiej firmy Montana (6). I tak np. według patentu, z 309,9 kg melasu = (154,6 kg cukru) po 15 dniach fermentacji w temperaturze 25°C otrzymuje się 84,5 kg cytrynianu wapnia, co odpowiada 52,7 kwasu cytrynowego. Wydatek kwasu cytrynowego w przeliczeniu na cukier wynosił 34,1%. Kwas szczawiowy nie tworzył się.

W patencie Giuseppe Mezzodrolego (7) znajdujemy sposoby, zmierzające do uwolnienia melasu od substancyj, szkodliwych dla fermentacji.

Według patentu melas można oczyszczać na drodze chemicznej głównie od nadmiaru żelaza, albo na drodze fizycznej działaniem osmozy, węgla itp.

Oczyszczony melas zaszczepia się mieszaniną różnych szczepów grzyba, które odznaczają się wysoką zdolnością tworzenia kwasu cytrynowego. Korzystnym jest także i w tym wypadku dobierać szczepy grzyba Aspergillus niger, które ma-

ją małe zapotrzebowanie na sole mineralne i tymsamym czynią zbędnym dodatek tych soli do melasu.

W rezultacie takiego postępowania, Mezzodroli otrzymuje kultury grzyba, które łatwo fermentują melas, przyczem wydajność kwasu cytrynowego w przeliczeniu na cukier dochodzi do 65%.

Patent Firmy L. E. Barbisan i I. Cerini (8) zaleca również fermentację melasu mieszanymi kulturami grzyba z kilku uzupełniających się szczepów. Melas należy uprzednio oczyścić od szkodliwie wpływających na fermentację substancyj.

Na trudności, związane z przerobem melasu na kwas cytrynowy, wskazuje również patent firmy Prumyslova Actiova Spolecnost (9) z 1941 r.

Według patentu, trujące substancje zawarte w melasie przyczyniają się do tego, że kultury grzyba Aspergillus niger naogół źle się rozwijają na roztworach melasu, tworząc cienką grzybnię, która z łatwością opada na dno naczynia.

Te trujące substancje można z melasu usunąć przez przedmuchiwanie powietrzem oraz równoczesne usuwanie piany z powierzchni melasu.

Inny sposób oczyszczania melasu polega na traktowaniu go węglem aktywnym, kaolinem, żelem glinowym itp.

Doświadczenia, przeprowadzone w tacach aluminiowych Ø 200 mm, powierzchni 315 cm^2, wysokości 100 mm, dały następujące rezultaty:

600 gr. melasu, zawierającego 300 gr. cukru zakwaszano 20 cm^3 2n H_2SO_4, dodawano 4 cm^3 10% kwasu fosforowego i rozcieńczano wodą do 2-ch litrów.

Po wysterylizowaniu i zaszczepieniu roztworu zarodnikami grzyba, trzymano tace w termostacie w temperaturze 30°C w warunkach sterylnych.

Wydatek kwasu cytrynowego, w przeliczeniu na cukier, wynosił 47%.

Podobne doświadczenie, ale z melasem, przez który przedmuchiwano powietrze, dało po 12-tu dniach fermentacji wydatek kwasu cytrynowego, wynoszący 65%.

Według badań K. Bernhauera i H. Knoblocha (10), trudności w sfermentowaniu melasu leżą głównie w jego zmiennym składzie organicznym i mineralnym, który w różnych okresach przerobowych może ulegać dużym zmianom.

Dodatek soli mineralnych do melasu jest zbędny, gdyż melas zawiera wszelkie składniki, potrzebne dla rozwoju grzybni i fermentacji.

Dobre rezultaty fermentacji osiągano z melasem o koncentracji koło 30° Blg.

Również patent Selmana (11) podaje sposoby prowadzenia fermentacji na oczyszczonych roztworach melasu, zawierających 15% cukru z dodatkiem mocznika, soli Mg, Mn, K, P i Zn.

Wydatek kwasu cytrynowego, w przeliczeniu na cukier, wahał się w granicach 52% — 67%.

J. Kovats (12) prowadził badania porównawcze nad określeniem zdolności fermentacyjnej różnych melasów, pochodzących z 69 cukrowni polskich. W wyniku tych badań dochodzi do wniosku, że melasy mogą posiadać bardzo różnorodną zdolność fermentacyjną, w zależności od pochodzenia melasu.

Ogólnie biorąc, najlepiej nadają się do fermentacji melasy o reakcji alkalicznej lub obojętnej, o pH równym lub wyższym od 7. Melasy o pH niższym od 7 fermentują dobrze tylko wyjątkowo.

W znacznej większości wypadków roztwory melasów, zakwaszone kwasem solnym do pH 5, fermentują lepiej, aniżeli roztwory niezakwaszone kwasem solnym. Dodatek kwasu solnego do melasów nie tylko wpływa na obniżenie pH roztworów melasów, ale zdaje się przyczyniać do związania, względnie do zobojętnienia szkodliwych substancji, zawartych w melasach, które to substancje oddziaływują niekorzystnie na rozwój i działalność grzybni.

W czasopiśmie Int. Sug. Journ. (13) oraz Gazecie Cukrowniczej (14) znajduje się opis pierwszej niemieckiej fabryki kwasu cytrynowego, wybudowanej w miejscowości Landenberg koło Heidelbergu.

Fermentację prowadzono przy pomocy grzyba Aspergillus niger, szczep XXII.

Fermentację prowadzono w tacach aluminiowych o wymiarach 2,5 m długości, 2 m szerokości i 15 cm wysokości. Tace te spoczywały jedna nad drugą w specjalnych kamerach o wymiarach 14 m długości, 7 m szerokości i 5,5 m wysokości. W każdej kamerze znajdowało się 80 tac. Kamer było 20.

W czasie fermentacji kamery przewietrzane były sterylnym powietrzem. Wilgotność powietrza w kamerach przy 30°C utrzymywana była w granicach od 50% do 60%. Roztwory melasu do fermentacji przygotowywano w czterech zbiornikach ze stali V2A, wyłożonych ołowiem, o pojemności 8 m^3 każdy. Koncentracja cukru w roztworze melasu wynosiła 15%. Roztwory melasu zakwaszano kwasem siarkowym do pH 6 — 7, gotowano,

o następnie zadawano kwasem fosforowym. W ten sposób przygotowany roztwór melasu wlewano do tac aluminiowych. Wysokość słupa cieczy w tacach wynosiła 8 cm.

Po 10 — 11 dniach fermentacji, koncentracja kwasu cytrynowego w roztworze wzrastała do 20%.

Po tym okresie czasu, sfermentowany roztwór ściągano do 7-miu zbiorników i zadawano wapnem w ilości 400 kg wapna na każdych 1.000 kg kwasu cytrynowego.

Powstały osad cytrynianu wapnia zbierano na filtrach porcelanowych.

Wydatek kwasu cytrynowego na melas wynosił 35%, a w przeliczeniu na cukier 70%.

Zdolność wytwórcza fabryki wynosi 6.000 kg cytrynianu wapnia dziennie. Maksymalna zdolność wytwórcza dzienna wynosi około 10.000 kg cytrynianu wapnia.

Podany powyżej krótki przegląd literatury na temat fermentacji kwasu cytrynowego obrazuje do pewnego stopnia postęp i osiągnięcia w tej dziedzinie. Jednakże olbrzymie możliwości rozwoju tej fermentacji zdają się leżeć nie w metodzie tacowej (powierzchniowej), ale w metodzie głębinowej, która, jak dotychczas, nie wyszła poza stadium prób.

Summary

Production of fermentative citric acid in laboratory and in factory is described. Especially, the Patent - literature is taken into consideration.

LITERATURA

1. S. C. PRESCOTT i C. G. DUNN „Industrial Mikrobiology" 1940 r. — 2. H. W. von LOESECKE. Chem and Eng. News. 23, 1952, 1945 r. — 3. WEHMER D. R. P: 72, 957, 1894 r. — 4. B. ZAHORSKI A. P. 1,066,358, 1913 r. — 5. J. SZÜCS. Oestr. P. 101.009, 1925 r: — 6: K: BERNHAUER: „Die Oxydativen Gärungen" 1932 r. — 7. G. MEZZADROLI. It. P. 355,081, 1937 r. — 8. L: E: BARBISAN and Soc. d'Exploitations des Procédés L. CERINI. Fr. P 833,631, 1938 r. — 9. Prumyslova Actiova Spolecnost, Kaznejov - Brasy. F. P. 863,665, 1941 r. — 10. K. BERNHAUER i H. KNOBLOCH. Bioch. Z. 309.151, 1941 r. — 11. SELMAN A. WAKSMAN i E. O. KAROW. Pat. C. S. 2,394,031, 1946 r. — 12. J. KOVATS. Gaz. Cukrownicza 87,142, 1947. — 13. Int. Sugar Journ. 48,260, 1946. — 14. W. SZYBALSKI. Gaz. Cukrownicza 87,463 1947 r.

DZIAŁ DYSKUSYJNY

Rola kierownika produkcji

Inż. Stefan Batorski

Zagadnienie rozpatrujemy na tle wielkich i nowocześnie zorganizowanych przedsiębiorstw chemicznych, ze specjalnym uwzględnieniem potrzeb i zainteresowań fabryk przemysłu związków azotowych.

Jako objekt wybrałem Państwową Fabrykę Związków Azotowych w Chorzowie nie tylko z tych względów, że jest jedną z największych fabryk chemicznych w Europie, ale też jako przedsiębiorstwo racjonalnie zorganizowane i wzorowo prowadzone, czego niezbitym dowodem jest obecna produkcja fabryki, dochodząca do 800 ton dziennie w gotowych produktach. Zapoznam pokrótce czytelnika z organizacją ruchu tej fabryki.

Na czele oddziałów technicznych i produkcyjnych stoi dyrektor techniczny. Poszczególne pokrewne oddziały łączą się w kierownictwa wydziałów, którymi kierują szefowie. W każdym z oddziałów produkcyjnych jest dwóch kierowników: kierownik produkcji i kierownik maszynowy (inżynier maszynowy), któremu podlegają wszelkie remonty i naprawy urządzeń maszynowych poza stroną elektryczną. Ta ostatnia zorganizowana jest w ten sposób, że wszystkie motory i urządzenia elektryczne są podporządkowane szefostwu wydziału energetycznego. Oddziały produkcyjne są to duże jednostki techniczne, zatrudniające po kilkaset robotników i wyposażone w bardzo skomplikowaną aparaturę. Każdy z nich mógłby stanowić odrębną fabrykę.

Jeżeli uwzględnimy to, że po wojnie pracuje się na maksymalne obciążenie aparatury i urządzeń w celu otrzymania możliwie największych wydajności produkcyjnych oraz, że cały sprzęt fabryczny został przez okupanta mocno nadwyrężony, to zrozumiemy, że zadanie kierownika produkcji w tych warunkach nie jest łatwe. Nie można pominąć milczeniem i tej okoliczności, że pomocnicza obsada techniczna jest znacznie mniejsza w stosunku do personelu, niż w normalnych przedwojennych czasach, a załoga robotnicza nie jest na odpowiednim poziomie.

Głównym zadaniem kierownika produkcji jest tak poprowadzić oddział, żeby wytwarzany produkt był dobry i tani, wyzyskać należycie wydajność aparatury, nie przeciążając i nie niszcząc tej ostatniej.

Musi on posiadać umiejętność skompletowania personelu technicznego i robotniczego, oraz

zdolność właściwego użycia sił ludzkich; powinien umieć poprowadzić racjonalną gospodarkę surowcami i pomocniczymi materiałami technicznymi. Personalne sprawy oddziału, wszelkie załatwiane przez niego. Obowiązek czuwania nad przestrzeganiem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy dopełnia całokształtu jego czynności.

Jak wszędzie w życiu, tak i na tym odcinku pracy niezbędny jest właściwy człowiek na właściwym miejscu. Od kandydata na to stanowisko wymaga się solidnego przygotowania z zakresu technologii chemicznej. Doświadczenie wykazuje jednak, że posiadanie dyplomu inżyniera lub magistra nie może być jeszcze czynnikiem decydującym. Spotyka się często bardzo uzdolnionych, pracowitych i o głębokiej wiedzy teoretycznej chemików, nie nadających się jednak do prowadzenia ruchu fabrycznego. Są to ludzie flegmatyczni i mało energiczni, pozbawieni zmysłu przedsiębiorczości, o nastawieniu wybitnie naukowym, lub też osobnicy zbyt nerwowi i popędliwi, zamało opanowani.

Tacy nie nadają się do ruchu fabrycznego. Dobry inżynier ruchowiec powinien być zrównoważony, energiczny i stanowczy, o silnych nerwach, szybkiej orientacji, rozważny w decyzjach, konsekwentny w słowach i czynach, a niezachwiany w postanowieniach. Ponadto pełnione funkcje wymagają od ruchowca zdolności organizacyjnych i administracyjnych, obiektywnego i krytycznego podejścia do technicznych zagadnień ruchowych.

Najwyżej postawiona uczelnia nie da nam inżyniera ruchowca. Dopiero dłuższa praktyka ruchowa, bezpośrednie obcowanie z maszyną i robotnikiem, kształtuje narybek inżyniersko-ruchowy. Zdarza się czasami, że ktoś może być nawet niezłym i doświadczonym inżynierem, a pomimo to nie nadaje się na stanowisko kierownicze w ruchu. Są to jednostki, które muszą być przez kogoś kierowane, i domagają się stale aprobaty swych poczynań. Powierzenie kierownictwa produkcji takim ludziom jest niepożądane, a nawet niebezpieczne, albowiem taki osobnik może zabagnić dobrze zorganizowany ruch, a sam załamie się pod ciężarem niepowodzeń i odpowiedzialności.

To też przy wyborze kandydatów na kierownicze stanowiska w produkcji, należy uwzględniać i te właściwości. Kandydat powinien być inteligentny, posiadać dar zdrowego sądu, być pewnym swych poczynań, nie będąc równocześnie zarozumiałym. W skomplikowanym życiu fabrycznym przy dzisiejszej technice mogą istnieć takie okoliczności, że należy zasięgać opinii u wybitnych znawców, specjalistów z dziedziny nastręczających się problemów.

Takiego postępowania nie trzeba się wstydzić. Ten moment, niestety, nie zawsze jest w życiu honorowany. Wybujała ambicja i chora prestiżomania stają często na przeszkodzie odruchom zdrowego rozsądku. Wielu mylnych pociągnięć i wyrządzonych przedsiębiorstwu szkód dałoby się uniknąć, gdyby powodować się więcej zdrowym samokrytycyzmem, a mniej zaślepieniem w swej wszechwiedzy i nieomylności. W toku rozważań o kandydatach na kierowników produkcji, trzeba powiedzieć słów kilka o konieczności lojalnego i bezwzględnie sprawiedliwego ustosunkowania się do podwładnych, przy równoczesnym zachowaniu karności wśród pracowników. Wiedzą, pracowitością i taktownym postępowaniem, troskliwością o podwładnych, unikaniem niepotrzebnych zadrażnień, uszanowaniem w podwładnym jego godności osobistej — zyskuje się zaufanie i szacunek dla przełożonego.

Trzeba być wymagającym najpierw w stosunku do siebie, a potem do podwładnych. Drobne i małoważne usterki można przebaczać, nie wolno jednak kierownikowi gwoli własnej popularności przymykać oczu na nieład i rozluźnienie dyscypliny pracy. Nieraz trzeba zastosować i drastyczne pociągnięcie, jeżeli wymaga tego dobro sprawy.

Chwiejność i słabość kierownika może srodze zemścić się i spowodować niepowetowane straty w fabryce, pogrążając pracowników w odmętach anarchii, demoralizacji i nieróbstwa. Przy dzisiejszych nowych drogach produkcji planowej, wobec bezpośredniego zainteresowania robotnika wynikami pracy fabrycznej—nastręcza się potrzeba uświadamiania załogi o ważkości wykonania planu produkcji, przez wciąganie robotników w krąg zagadnień techniczno - gospodarczych. Do tego celu nadają się najlepiej narady wytwórcze z załogą, do których też każdy kierownik winien podejść z obywatelskim zrozumieniem.

Dla ułatwienia sobie pracy kierownik powinien dobrze poznać robotnika, zżyć się z nim i postarać się wytworzyć wraz z załogą zespół ludzi, wzajemnie rozumiejących się i dążących wspólnemi siłami do jednego celu.

Najprostszą drogą do osiągnięcia tych zamierzeń przez kierownika będzie nawiązanie współpracy z Radą Zakładową przez jej przedstawicie-

li, tak zwanych radców zakładowych, wszystkich większych oddziałów produkcyjnych.

Radca zakładowy, wyrobiony życiowo i społecznie, dokładnie zorientowany w potrzebach i nastrojach załogi oddziału, a posiadający zaufanie robotnika — może oddać nieocenione usługi. czy to w załatwieniu rozmaitych spraw personalnych, czy też w pozytywnym nastawieniu robotników do zagadnień natury technicznej, jak wykonanie planu produkcji, zwiększenie wydajności pracy, oszczędzanie materiałów i maszyn.

Trzeba pamiętać o tym, że radca zakładowy jest nie tylko reprezentantem i obrońcą praw robotnika, lecz również członkiem instytucji doradczej, która na równi z kierownictwem jest zainteresowana sprawnym funkcjonowaniem zakładu i jego potrzebami

Chodzi jedynie o to, żeby inżynier ze swej strony dołożył starań, aby współpraca ta nie była tylko fikcją, malum necessarium, obecnie przeżywanej rzeczywistości dziejowej. Inżynier-kierownik nie potrzebuje obawiać się, że ten krok przyczynić się może do uszczuplenia jego kompetencji służbowych, lub do zachwiania jego autorytetem. Wręcz przeciwnie, wzmocni to jego pozycję wśród załogi, scementuje go z bracią robotniczą, odciąży w pewnych pracach i pozostawi mu więcej wolnego czasu dla zajęcia się sprawami technicznemi. A będzie to tylko dla dobra zakładu i jego samego.

Obecne, niezupełnie jeszcze uregulowane stosunki powojenne stwarzają dla kierownika szereg problemów, związanych ze sprawami robotniczemi, a dotyczących przeważnie ekonomicznej strony życia robotnika. Są to nieraz sprawy konieczne i pilne. Muszą być rozwiązane dla dobra i robotnika i zakładu. Rozstrzygnięć tych należy szukać w oparciu o związki zawodowe. To też kierownik produkcji winien pamiętać o tym i utrzymywać życzliwy kontakt z tą instytucją, tym bardziej, że i sam jest jej członkiem.

S u m m a r y

The task of a factory manager in post war conditions is discussed.

ZE ŚWIATA

Wrażenia z Brytyjskich Targów Przemysłowych

Inż. Witold Hennel

Wystawa „British Industries Fair", która odbyła się w pierwszej połowie maja br., miała na celu pokazanie światu, co można nabyć w Wielkiej Brytanii. Składała się z 3 wystaw, z których 2 w Londynie w gmachach wystawowych Olimpia i Earl's Court, a trzecia w Birmingham. Ogółem na wystawie było około 3.600 stoisk.

Na wystawę byli dopuszczeni tylko dostawcy i nabywcy. Szersza publiczność miała dostęp wyłącznie w pewnych określonych dniach i godzinach. Nabywcy zagraniczni, dla których urządzono wystawę, odróżniali się kolorem znaczków i mieli wszędzie pierwszeństwo, oraz korzystali na każdej z trzech wystaw z luksusowo urządzonych klubów, do których nikt inny nie miał wstępu. Mimo ograniczeń, wystawę zwiedziły tysiące uprawnionych.

Wielkie koncerny, oraz najbardziej znane i spopularyzowane brytyjskie firmy, miały stosunkowo mały udział w wystawie i tak np. koncern ICI wystawił tylko 3 skromne stoiska, w tym jedno z paroma zaledwie barwnikami. Przytłaczająca większość stoisk reprezentowała mniejsze i większe przedsiębiorstwa prywatne, wystawiając bardzo szeroki wachlarz eksponatów. Wystawiono prawie wyłącznie produkty o jak najdalszym stopniu przetworzenia, a więc głównie dobra konsumpcyjne, gdy tymczasem my, delegaci polskiego przemysłu, poszukiwaliśmy dóbr inwestycyjnych.

Dla nas najciekawsza była wystawa w Birmingham, obejmująca maszyny i aparaty. Dlatego od niej rozpoczęliśmy zwiedzanie. Już przed wejściem do potężnej hali rzucał się w oczy szereg eksponatów. Głównie były to urządzenia transportowe, maszyny rolnicze oraz wszelkiego rodzaju urządzenia, zastępujące pracę fizyczną człowieka. Np. wielka ilość wszelkich zmotoryzowanych urządzeń do uprawy ogródków. Maleńki silnik benzynowy, np. znany naszym motocyklistom JAP, albo Villiers, może być zmontowany na maleńkim pługu, kopaczce, lub maszynie do strzyżenia trawy. Mimowoli nasuwa się laikowi w dziedzinie rolnictwa porównanie z wielkim traktorem, który króluje w rolnictwie USA i Związku Radzieckiego. Prawdziwą sensacją, były tak zwane baby do ubijania bruku, zaopatrzone w cylinder spalinowy; skaczą one na wysokość około 1 m. i mogą

być prowadzone bez wysiłku za rączkę. Z tego rodzaju urządzeń, zastępujących siłę, a nawet i nadzór człowieka—mogłoby mieć u nas zastosowanie urządzenie Westinghouse a do automatycznego sterowania systemu wąskotorówki. Sterowanie centralne uruchamia pneumatyczne zwrotnice, urządzenia do zatrzymywania wózków, podnośniki itp. Dla naszych fabryk mogą mieć zastosowanie liczne dowcipne urządzenia przeładunkowe, np. takie urządzenie, przy pomocy którego panienka w rękawiczkach, siedząc na foteliku dziwacznego wehikułu, przestawia ciężkie paki z jednej strony na drugą.

Wewnątrz hali eksponatem, budzącym największe zainteresowanie, był silnik rakietowy do samochodu, czyli tak zwany „dżet" (jet) o mocy 160 koni. Turbo - sprężarka wtłacza powietrze do komory spalinowej, do której wtryskuje się paliwo przez dysze, umieszczone w szeregu punktów na obwodzie. Spaliny, wydmuchane w kierunku osiowym urządzenia, powoduje odrzut rakietowy, przed tym jednak napędzają turbinę gazową, umieszczoną na tym samym wale co sprężarka w osi urządzenia i mającą na celu napęd tej sprężarki. Firma wystawiająca jest instytutem badawczym dla stosowania turbin gazowych. Podaje ona, jako przykład stosowania turbiny w przemyśle chemicznym, urządzenie do produkcji kwasu azotowego pod ciśnieniem, przy którym przy pomocy wymienników ciepła i turbiny gazowej odzyskuje się około 70% energii, włożonej w kompresję. Dla nas nie stanowi to nowości, bo instalacja Duponta z takim właśnie urządzeniem według Hoblera pracuje w Chorzowie od czasów przedwojennych. Instytucja, propagująca turbiny gazowe, urządza na ten temat cykle wykładów na różnym poziomie. Np. trzytygodniowy cykl dla zagranicznych inżynierów z zamieszkaniem i utrzymaniem na miejscu.

Po obejrzeniu tej sensacji szukaliśmy aparatury chemicznej, która, jak się pokazało, nie była zebrana w określonym miejscu wystawy, lecz rozrzucona i przytłoczona niezliczoną ilością innych wyrobów przemysłu maszynowego.

Spośród licznie reprezentowanych pomp zwracało uwagę stoisko pomp o nowej konstrukcji. Tłok w kształcie krążka, poruszany umieszczonym wewnątrz ekscentrem i nieobracający się, wykonywa ruch pędzący ciecz po wewnętrznym obwodzie korpusu cylindrycznego. System ten ma mieć wielkie zalety ruchowe, których bliżej nie udało nam się poznać.

Pomiędzy chemiczną aparaturą żeliwną, reaktorami kwasotrwałymi itd. za nowość może uchodzić sposób zamykania autoklawów. Zarówno korpus, jak i pokrywa posiadają kołnierze powycinane tak, że wycinki jednego wchodzą w luki drugiego. Jeden z tych kołnierzy jest obracalny o niewielki kąt przy pomocy ręcznego napędu zębatego. Obrót pierścienia powoduje jakgdyby wielokrotne zamknięcie bagnetowe. Ponieważ powierzchnie zaciskające się obu pierścieni mają odpowiednie nachylenie, przy zamykaniu następuje silny docisk, połączony ze zgniataniem uszczelki. Zaletą tego urządzenia jest szybkość zamykania i otwierania, gdyż zamiast zakręcania, lub odkręcania kilkudziesięciu śrub na obwodzie należy wykonać tylko parę obrotów korbą.

Sensacją w młynach i pompach jest stosowanie gumy, która jest szczególnie odporna na ścieranie. Np. pompa odśrodkowa, wygumowana pompuje wodę z piaskiem i żwirem, ulegając minimalnemu zużyciu. Istnieją młyny kulowe, których cały korpus cylindryczny wykonany jest z gumy. Młyn taki pracuje zupełnie cicho. Podobno mielenie materiału w młynie kulowym zachodzi jedynie między kulami, wobec czego dla procesu obojętnym jest, czy ściana cylindra jest miękka czy twarda, zaś przyczyną hałasu jest wyłącznie tłuczenie kul o ściany.

Wszystkie najpospolitsze urządzenia prądu zmiennego mają tendencję do wibracji oraz wprawiają w wibrację przedmioty żelazne, znajdujące się w otoczeniu, ponieważ występuje w nich pole magnetyczne o zmienności 50 okresów na sekundę. Wibracji tych staramy się unikać na każdym kroku. Ponieważ jednak niema zła, któreby na dobre nie wychodziło, znaleziono praktyczne zastosowanie dla tego rodzaju wibracji. Parę firm wystawiło rozmaite urządzenia wibracyjne. Np. ładowanie ciał sypkich do opakowań odbywa się na stole, któremu proste urządzenie elektromagnetyczne nadaje 50 drgań na sekundę. Amplituda drgań jest tak niewielka, że na oko nie można ich zauważyć, odczuwa się je jedynie za dotknięciem. Urządzenie to umożliwia załadowanie znacznie większej ilości substancji do danej objętości pudełka czy worka. Bunkier, któremu nadano tego rodzaju drgania, jest zabezpieczony przeciwko zawieszaniu się substancji i nie potrzeba go pobijać, jak to się dzieje w każdej prawie fabryce. Z urządzeń wibracyjnych najefektowniejsze są koryta transportowe. Gładkie blaszane koryto, umieszczone na odpowied-

nio skonstruowanych podstawkach sprężynujących, po nadaniu mu drgań przy pomocy urządzenia elektromagnetycznego, w dziwny sposób popycha ciała sypkie w górę. Zestawienie w kwadrat 4 takich koryt, w których krążyła pewna ilość substancji ziarnistej, wywoływało zdziwienie każdego przechodnia, ponieważ drgania są niewidoczne i poprostu wydaje się, że ziarna same wspinają się w górę i przesypują się z górnej krawędzi jednego koryta na dolną krawędź drugiego, aby się dalej piąć w górę w tym drugim korycie itd.

Modne jest obecnie grzanie wysokofrekwencyjne. Dotychczas stosowaliśmy do topienia metali prądy szybkozmienne, wywoływane indukcyjnie. Obecnie stosuje się krótkofalówkę dla wygrzewania dielektryków np. próbka bawełny, leżąc na czułej wadze, poddana działaniu krótkofalówki suszy się momentalnie i doprowadza do ustalenia wagi. Urządzenie takie może służyć do oznaczania wilgoci we wszelkich substancjach nieprzewodzących. Jest ono stosowane również na skalę produkcyjną, a mianowicie, gdy chodzi o pracowanie bakelitów, czy innych plastyków, które w postaci sproszkowanej, lub ziarnistej wsypuje się zazwyczaj do prasy ogrzewanej. Proces formowania wymaga więcej czasu na ogrzanie całości substancji źle przewodzącej ciepło, niż na jej sprasowanie. Dlatego, aby podwyższyć wydajność prasy, doprowadza się bakelit przy pomocy transportera z urządzeniem do ogrzewania krótkofalowego. Samo koryto transportera jest jedną elektrodą, a druga znajduje się tuż nad korytem. Bakelit po dojściu do prasy jest równomiernie podgrzany do pożądanej temperatury w całej swej masie. Przypuszczam, że znalazłoby się zastosowanie tego rodzaju „diatermii" w różnych dziedzinach naszego przemysłu.

Następną modą, którą można było zauważyć na wystawie, a która narazie ma zastosowanie w przyrządach pomiarowych, nie stosowanych w przemyśle chemicznym, jest użycie rury Browna. Prawdopodobnie jest to wynikiem rozwoju techniki radarowej. Chemik, poszukujący objektów, interesujących go zawodowo, musi z konieczności przechodzić obojętnie koło masy stoisk, zawierających najrozmaitsze typy oscylografów z rurą Browna i ekranem jak do telewizji.

Parę firm wystawiło aparaty do badania zegarków; wkłada się w nie zegarek i za chwilę otrzymuje się taśmę z wykresem, z którego fachowiec odczytuje ile się zegarek spieszy, lub spóźnia na dobę, czy posiada jakiś defekt np. zacieranie się itp.

Na jednym ze stoisk wystawiono przyrządy do wskazywania poziomu olejów i tym podobnych cieczy w zbiornikach. Są one zbudowane na zasadzie kondensatora, którego pojemność ulega zmianie. Widząc, że wchodzą tu w rachubę dielektryki, umyślnie zapytałem o zastosowanie urządzenia dla kwasu azotowego, jako typowego przewodnika. Na to wystawca odpowiedział mi, że posiada dawniej opracowane typy podobnych wskaźników, opartych na zasadzie przewodnictwa.

Przyrządy pomiarowe reprezentowane były w bardzo wielkiej ilości stoisk i w Birmingham i w Olimpii, zaś laboratoryjne — tylko w Olimpii. Wśród wielkiej liczby najbardziej precyzyjnych przyrządów dla laboratorium chemicznego zwraca uwagę kolorymetr fotokomórkowy, zaopatrzony w siatkę dyfrakcyjną dla rozszczepiania światła, stosowanego do pomiaru; jest to tak zwany spektrokolorymetr. Pokrętka wykalibrowana w długościach fal świetlnych pozwala na wybranie dla każdego pomiaru dowolnego wycinka widma bez użycia filtrów. Poza tym tok postępowania przy analizie kolorymetrycznej jest taki sam, jak w dawnych kolorymetrach fotokomórkowych: po ustaleniu zera ustawia się na drodze światła kolejno naczyńka z cieczą badaną i z cieczą porównawczą i odczytuje stopień absorbcji na skali logarytmicznej przy pomocy plamki świetlnej, rzuconej przez galwanometr zwierciadłowy.

Wagi analityczne we wszelkich kalibrach i odmianach z tłumieniem i bez, mikroskopy, spektrografy i tym podobne przyrządy, bardzo obficie reprezentowane, nie zwróciły naszej uwagi żadną szczególną nowością, ale nie było czasu na ich szczegółowe oglądanie. Istnieją bardzo poręczne, zwarte przyrządy do mierzenia stałej dielektrycznej, a właściwie do oznaczania wilgoci w różnych substancjach na zasadzie tej stałej.

Wśród ogromnej ilości aparatów pomiarowych dla ruchu fabrycznego, zwracają uwagę uniwersalne aparaty piszące, będące mostkami Wheatstona, z urządzeniem elektronowym zamiast galwanometrów. Dotychczas za szczyt techniki w tego rodzaju aparatach uważano u nas piszący mostek typu Leeds i Northrup, który w różnych swych odmianach służy do kompensacyjnego mierzenia siły elektromotorycznej termoelementów, do mierzenia przewodnictwa elektrolitów i, praktycznie biorąc, może służyć do wszelkich

pomiarów, które się dadzą sprowadzić do pomiaru elektrycznego. Instrument ten polega na skomplikowanym, niesłychanie precyzyjnym mechanicznym przeniesieniu wychyleń galwanometru zerowego na urządzenie serwomotorowe, obracające bęben z drutem ślizgowym. Obecnie dwie firmy wystawiają aparaty, wobec których ten znany u nas instrument stał się przeżytkiem. Zamiast galwanometru zerowego w układzie mostkowym, posiadają one wzmacniacz lampowy, który przy pomocy przekaźników uruchamia silnik w odpowiednią stronę i przesuwa drut ślizgowy aż do osiągnięcia punktu zerowego.

Bardzo wiele stoisk poświęcono palnikom gazowym, spalaniu gazu systemem bezpłomiennym w rozżarzonej masie ogniotrwałej oraz wszelkiego rodzaju utylizacji gazu dla celów przemysłowych i domowych. Ogromnie licznie reprezentowane są urządzenia do spawania wszelkimi możliwymi sposobami. Ciekawe urządzenie pozwala na wycinanie palnikiem acetylenowym według rysunku, a mianowicie na stole przesuwa się wskazówkę po rysunku, a pod stołem identyczne ruchy wykonywa palnik, wycinający skomplikowane krzywizny z płyty żelaznej, grubości 30 mm.

Widzieliśmy sporo urządzeń dla przemysłu farmaceutycznego: drażetkarki, tabletkarki, suszarnie itd.

Również fotokomórka ma szerokie zastosowanie w różnych przyrządach dla celów przemysłowych. Np. po zgaśnięciu płomienia automatycznie zatrzaskuje się dopływ paliwa i powietrza, albo przeciwnie w razie zjawienia się płomienia uruchamia natryski przeciwpożarowe. Maleńkie aparaciki, umieszczone przy lampach, zapalają je i gaszą w odpowiedniej porze doby.

Z firm, nastawionych wyłącznie na projektowanie urządzeń przemysłu chemicznego, zjawiła się na wystawie jedynie firma Bamag. Ongiś gałąź znanej firmy berlińskiej, która od 1939 roku zapuściła korzenie na wyspie Brytyjskiej, jest obecnie instytucją samodzielną. Angielski Bamag specjalizuje się w przemyśle azotowym oraz olejarsko-tłuszczowym. Specjalność azotowa nas mało obchodzi, ponieważ mamy wybitnych specjalistów z tej dziedziny w kraju, nawet ta firma brytyjska zawdzięcza wiele polskim fachowcom. Dział tłuszczowy ma do zaoferowania koncentrację i destylację gliceryny, ekstrakcję nasion oleistych, rafinację i uwodornienie tłuszczów. Na stoisku firmy znajdował się mały zwarty aparat w skali produkcyjnej, służący do wodorowania tłuszczów oraz model szklany urządzenia do uszlachetniania oleju przez oddestylowanie w próżni kwasów tłuszczowych. W czasie naszej bytności na wystawie model ten był uszkodzony, jednakże, podobno, w ciągu poprzednich dni przerabiał on cuchnący olej rybny na bezwonną namiastkę oliwy, nadającą się np. do konserwowania sardynek. Bamag propaguje własne elektrolizery do rozkładu wody w celu otrzymania wodoru, jako urządzenia pomocnicze dla instalacji wodorowania. Szklany model takiego elektrolizera pracował na wystawie.

Pewien instytut badawczo-naukowy (Petrochemicals) opracował przeróbkę ropy naftowej polegającą na katalizie, w której powstaje około połowa związków aromatycznych oraz duży bardzo procent olefin. Olefiny przerabiane są w dalszym ciągu, dając szeroki wachlarz związków organicznych. Instytut ten jest gotów do udzielenia licencji oraz opracowania projektu instalacji według swych metod. Inna firma pokazała całą serię najdalej przetworzonych produktów wytlewania węgla.

Szczególną uwagę zwraca mnóstwo najrozmaitszych uszczelek. Przemysł szczeliwowy składa się w Wielkiej Brytanii z bardzo wielu fabryk, których skala produkcji jest ogromna. Kierownik ruchu chemicznej fabryki ma możność dobrania najodpowiedniejszej uszczelki do każdego celu.

Sensację wywołuje giętkie złączenie rur, polegające na tego rodzaju konstrukcji, iż uszczelka gumowa stale jest dostatecznie zgnieciona i zapewnia szczelność nawet przy odchylaniu od osi do około 15°. Na stoisku demonstrowana jest rura o Ø około 200 mm, złączona z dwu odcinków zaślepionych na pozostałych końcach. Jest ona jednorazowo nabita powietrzem do kilkudziesięciu atmosfer. Zewnętrzne końce rury spoczywają na nieruchomych podstawach, zaś miejsce złączenia podnosi się i opuszcza przy pomocy urządzenia mimośrodowego, przez co rura ulega załamaniu. Mimo ciągłego poruszania, ciśnienie na manometrze utrzymuje się stale.

Delegacja przemysłu chemicznego widziała bardzo wiele urządzeń pożytecznych dla nas, które w zasadzie nie stanowią nowości. Zebrano wiele prospektów, które można oglądać w Centrali Zaopatrzenia Przemysłu Chemicznego w Gliwicach przy ul. Radiowej Nr 2.

Korzyść ze zwiedzenia wystawy jest wielka, gdyż parę dni pozwoliło na zorientowanie się, co z pośród dóbr inwestycyjnych będziemy mogli sprowadzić z Wielkiej Brytanii w ramach istniejącej umowy.

Poza tą korzyścią z wystawy wynieśliśmy ważną naukę: stwierdziliśmy, że na pierwsze miejsce w przemyśle chemicznym Wielkiej Brytanii wysuwają się plastyki — dziedzina wytwórczości u nas, praktycznie biorąc, nie istniejąca. Kto widział w Earls Court tysiące zastosowań i tysiące odmian materiałów plastycznych, wystawiane przez niezliczonych wytwórców i sięgające we wszelkie dziedziny przemysłu i życia codziennego, musiał powziąć postanowienie przyczynienia się w miarę sił i możliwości do stworzenia **Polskiego Przemysłu Mas Plastycznych.**

KRONIKA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Niemiecka produkcja glinu

„The Chemical Age" (Nr 1503,1.V.1948) podaje interesujące szczegóły, dotyczące niemieckiej produkcji glinu metalicznego (aluminium). Przedwojenna produkcja charakteryzowała się znaczną dynamiką rozwojową. Wzrosła z 21 tys. ton w r. 1933 do 73 tys. ton w r. 1935, a w r. 1938, wynosząc 166 tys. ton, przewyższała ówczesną produkcję Stanów Zjednoczonych (130 tys. ton).

Największa produkcja osiągnięta została podczas wojny, w roku 1943, kiedy wyniosła 320 tys. ton, co stanowiło około 60% produkcji światowej. Surowcem był w przeważającej większości bauksyt, importowany z krajów znajdujących się wówczas pod okupacją niemiecką lub sprzymierzonych z Niemcami (Francja, Jugosławia, Węgry).

Po wojnie sytuacja uległa radykalnej zmianie. Pierwotnie projektowany całkowity zakaz produkcji lekkich metali w Niemczech poddano rewizji. Produkcja glinu metalicznego z odpadków wynosi 500 — 800 ton miesięcznie; ponadto zezwolono na produkcję z niemieckiego bauksytu oraz pozostałych w magazynach zapasów surowca, co stanowi łączną ilość, oceniana na 70.000 ton.

Instalacje fabryczne w Niemczech, przeznaczone pierwotnie do rozbiórki, nie zostały zdemontowane, a więc zdolność przetwórcza nie uległa poważniejszym zmianom.

Zaznaczyć należy, że amerykańskie wydobycie bauksytu w roku 1947 wyniosło okr. 215.300 ton (długich), co stanowi podniesienie o 13% liczb na rok 1946.

Produkcja glinu metalicznego wykazuje w r. 1948 lekki wzrost w porównaniu z rokiem poprzedzającym.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNEJ PRASY TECHNICZNEJ

W. BRYTANIA

Chłodnictwo w przemyśle chemicznym

„Chemical Products", lipiec 1948.

Jako przykład zastosowania chłodnictwa w przemyśle chemicznym, wymienia się najczęściej przemysł spożywczy, a następnie farmaceutyczny, zwłaszcza gdy chodzi o witaminy i antybiotyki. Oczywiście zdajemy sobie sprawę, że zagadnienie nie ogranicza się do wyżej wymienionych kwestii. Podajemy poniżej krótki przegląd zastosowań w różnorodnych gałęziach przemysłu chemicznego.

Chłodzenie powietrza jest przykładem chłodzenia pośredniego. Przechowywanie pewnych materiałów, czy substancji organicznych, czy też nieorganicznych wymaga specjalnych warunków atmosferycznych. Możemy przez chłodzenie obniżyć temperaturę powietrza i zredukować jego wilgotność drogą wymrażania. Przy wyrobie żelatyny np. suszymy gotową już galaretę za pomocą suchego powietrza, z którego uprzednio wymrożono parę wodną. W przeciwnym razie suszenie trwałoby tygodniami, zamiast paru godzin. Witaminy są głównym przykładem bezpośredniego chłodzenia. Witamina A np. jest otrzymywana

z oleju z wątroby ryb i z roślin, zawierających karoten. Ponieważ proces oddychania tkanek roślinnych jest utleniający, następuje rozkład witaminy, a więc przechowywanie surowców w zwykłej temperaturze powoduje zmniejszenie aktywności witaminowej. Aby tego uniknąć, należy powstrzymać, lub ograniczyć rozwój bakterii i czynności oddechowe komórek. Wyniki pozytywne osiągamy przez zastosowanie zamrażania.

To samo stosować można do witaminy B_1, a nawet okazało się, że zamrażanie wywiera dodatnie oddziaływanie na jedną z najbardziej nietrwałych witamin, a mianowicie na witaminę C. Wytworzenie niskiej temp. dla różnych procesów technicznych jest wielokrotnie zadaniem inżyniera - chemika. Przykładem takich procesów może być krystalizacja, zestalanie cieczy, regulowanie szybkości reakcji, skraplanie gazu, itd.

O rozpiętości zastosowań niech świadczy następujący szereg przykładów:

Przy wyrobie kauczuku syntetycznego met. Lebiediewa, większą część kosztów produkcji stanowią koszta wytwarzania zimna. Wiele mamy zastosowań chłodzenia w przemyśle naftowym, specjalnie przy usuwaniu niepożądanych składników z destylatów ropy naftowej drogą wymrażania, lub też przy wydzielaniu lotnych węglowodorów. Tego ostatniego możemy dokonać przez bezpośrednie chłodzenie i skraplanie, lub też przez zastosowanie chłodzonych sztucznie absorbentów, co jest obecnie bardzo rozpowszechnione.

Substancje woskowe usuwa się też drogą wymrażania . Metoda propanowa samochłodzenia jest tu najciekawsza. Olej rozpuszcza się w propanie pod ciśnieniem, w temp. ok. 55°C, następnie roztwór pozostawia się do odparowania, przez co sam się ochładza. Szybkość parowania stosujemy taką, by spadek temp. był mniej więcej 10°C na minutę. Następnie odfiltrowuje się substancję stałą od cieczy na prasie filtracyjnej pod ciśnieniem.

W przemyśle olejarskim bardzo często stosuje się wymrażanie niepotrzebnych składników oleju. Chłodzenie sztuczne do 0°C stosuje się dla wytrącania stałych lub ciekłych glicerydów w otrzymywaniu oleomargaryny, oleju z bawełny, oliwek, orzeszków ziemnych, ryb itd. Jeżeli glicerydy te nie zostaną usunięte, spowodują zmętnienie oleju w niższych temperaturach.

Zastosowanie chłodnictwa w przemyśle fermentacyjnym jest tak znane, że właściwie można by je tu pominąć. Przez zastosowanie niskiej temperatury staramy się tu unieszkodliwić niepożądane działanie niektórych mikroorganizmów, np. przy fermentacji alkoholowej zacier przed dodaniem drożdży musi być schłodzony, gdyż w przeciwnym razie mamy do czynienia z tworzeniem się kwasu masłowego.

W przemyśle mydlarskim i kosmetycznym także mamy szereg przykładów zastosowania chłodzenia.

Przy wyrobie mydeł ziarnistych stosuje się chłodzenie, także przy wyrobie mydła płynnego, gdzie przed sączeniem cieczy przez ziemię Fullera, trzyma się ją około 2 dni w temp. 4°C dla usunięcia drogą wytrącenia trudniej rozpuszczalnych substancji.

W czasie żniw, fabryki perfum są zarzucane transportami kwiatów. Większa część dostaw nie jest przerabiana odrazu i musi być zabezpieczona przed zepsuciem. W temperaturze 4°C kwiaty zachowują swoją świeżość przez 15 dni. Jeżeli do ekstrakcji olejków używa się wody, można ją następnie usunąć przez wymrożenie. Jeżeli ekstrakcję przeprowadzamy lotnymi rozpuszczalnikami, oddestylowujemy je i skraplamy.

Esencje olejkowe są rozpuszczane następnie np. w alkoholu, a potem schładzane w celu wytrącenia substancji tłuszczowych i woskowych. Stosuje się także zamrażanie dla krystalizacji niektórych olejków.

Przy wyrobie pomadek do ust, tak jak zresztą i przy wyrobie świec, chłodzenie jest konieczne dla wyjęcia z formy.

W procesie produkcji kamfory syntetycznej musimy przy wytwarzaniu chlorowodorku pinenu usunąć ciepło, wydzielone na drodze reakcji egzotermicznej.

Na zakończenie omówimy dwie metody suszenia i stężania roztworów substancji nietrwałych, których nie można, lub lepiej nie poddawać działaniu ciepła. Metody te mogą znaleźć zastosowanie tak w przemyśle organicznym, jak i nieorganicznym.

Metodę tzw. „Freeze Drying" można nazwać suszeniem za pomocą zamrażania. Polega ona na usunięciu wody z substancyj przez sublimację z niej lodu, nie mamy więc przejściowej fazy ciekłej.

Zatężanie metodą Krauzego i Lindego stosuje się najczęściej do soków owocowych. W zbior-

niku z sokiem, lub roztworem, obraca się bęben chłodzony od wewnątrz. Utworzoną na powierzchni warstwę lodu, usuwa się przez zeskrobywanie. Można w ten sposób zatężać soki o zawartości od 3 do 30% ciał stałych, gdyż lód zawiera ich wtedy jedynie od 0,5 do 2%.

Niskie temperatury mają poza tym szereg zastosowań biologicznych, jak np. przy przygotowywaniu i przechowywaniu szczepionek, krwi do transfuzji itp.

H.B.

FRANCJA

Kształcenie inżyniera chemika

(„Chimie et Industrie", czerwiec 1946 r.).

Inżynier chemik, zarówno prowadzący prace naukowo - badawcze w laboratorium, jak i ruchowiec, musi posiadać wysoką kulturę naukową. Według mniemania Bunsena, student, posiadający średnie wykształcenie humanistyczne, może mieć pewne trudności w ciągu pierwszych dwóch lat, na wyższej uczelni, następnie jednak z łatwością prześciga swoich kolegów o wykształceniu (średnim) przyrodniczym. Należy podkreślić dwa zasadnicze dezyderaty w stosunku do młodego chemika. Po pierwsze musi on rzeczywiście władać językiem angielskim i niemieckim (w Polsce — także francuskim i rosyjskim przyp. tłum.); Nigdy ilość znanych języków nie może być zbyt wielka — chemik powinien wiedzieć o tym jeszcze przed maturą. Po drugie młody adept chemii powinien umieć napisać sprawozdanie bez rażących błędów stylistycznych i bez błędów ortograficznych.

Jest dość trudno określić, w jakim stopniu należy sobie przyswoić znajomość chemii nieorganicznej, organicznej i analitycznej, żeby zdobyć należyte przygotowanie do pracy w przemyśle. Zasadniczą kulturę chemiczną, niezbędną dla wszystkich chemików, można i należy zdobyć w ciągu trzech lat studiów, licząc od egzaminów wstępnych.

Młody chemik powinien prócz tego posiadać dobre przygotowanie z chemii fizycznej. Od wielu lat gruntowna znajomość termo - chemii, elektrochemii i innych pokrewnych gałęzi chemii fizycznej jest częścią wszystkich programów nauczania, ale możnaby te wiadomości pogłębić, gdyby były połączone z szerokim zastosowaniem matematyki i często powtarzanymi ćwiczeniami praktycznymi. Należałoby wziąć pod uwagę następujące działy: chemię związków wielkocząsteczkowych, atomistykę i kinetykę chemiczną.

Granice programu chemii stosowanej są trudniejsze do zakreślenia. Młody chemik powinien znać nowoczesny wielki przemysł mineralny i organiczny. Przez unowocześnienie należy rozumieć: 1) Minimum wiadomości o metodzie Leblanc'a i innych metodach obecnie nie stosowanych, choćby nawet były ciekawe z punktu widzenia pedagogiki, i uwzględnienie nowych metod syntezy: chemii acetylenu, etylenu, tlenku węgla, badania reakcji katalitycznych oraz procesów zachodzących pod wysokim ciśnieniem. 2) Zmianę sposobu nauczania.

Student znajdzie w książkach raczej formalną stronę procesów, ich „nomenklaturę" wg. autora; podczas studiów powinien się nauczyć myśleć i oceniać wartość procesu; profesor powinien kłaść nacisk na pewne idee ogólne, na fizyko - chemiczną i gospodarczą stronę procesu. Studiowanie chemii stosowanej wymaga wiele pracy, a poza tym poznania dotąd skrzętnie strzeżonych tajemnic fabrycznych; interwencja państwa i spółdzielczości oraz przenikające coraz liczniej wiadomości i wskazówki, zdobyte w Niemczech, ułatwiają ich zgłębienie.

Garbarstwo, piwowarstwo, przemysł fermentacyjny, tłuszczowy, farb i lakierów, drukarski, mas plastycznych itp. są objęte przez odpowiednie sekcje, czy instytuty, poświęcone wyłącznie pogłębianiu znajomości danej gałęzi przemysłu. Ogólny program czwartego roku powinien zawierać zwięzły kurs wiadomości o każdej z tych gałęzi; kurs ten może być zastąpiony przez krótki cykl wykładów, wygłoszony przez specjalistów, powołanych spoza uczelni. Np.: półprodukty ze smoły czy ropy naftowej i ich zastosowanie do przemysłu barwników, produkcja barwników, związki wielkocząsteczkowe, masy plastyczne. W Zurychu od wielu lat żądają przy zdobywaniu dyplomu, poza zasadniczymi przedmiotami, egzaminu dodatkowego ze znajomości 4 gałęzi chemii stosowanej.

Ćwiczenia praktyczne z chemii są kosztowne i nie dają osobistego zadowolenia tym, którzy je

prowadzą czy organizują. Może dlatego ilość ćwiczeń w czasie całych studiów waha się we Francji od 1200 — 1800 godzin, gdy poza jej granicami osiąga 2500 — 3200 godzin; należałoby 1800 g. traktować jako minimum.

Trzeba by zredukować do minimum kurs geologii, mineralogii i fizyki ogólnej, pozostawiając je studiującym na uniwersytetach. Pogłębienia natomiast wymagają studia termodynamiki, elektryki i optyki (poza geometryczną).

Sześćset godzin ćwiczeń z fizyko - chemii pozwoliłoby zdobyć studentowi rzetelną, praktyczną znajomość polarymetru, refraktometru, spektrografu, potencjometru, a nawet polarografu i chromatografu.

Niezbędny dla chemika jest wysoki poziom wiadomości z matematyki — mało chemików naukowców potrafi wykonać szybko obliczenia np. ilości półek kolumny rektyfikacyjnej. Szuka się wtedy wzorów w odpowiednich krajowych lub amerykańskich publikacjach ostatniej doby, nie wiedząc dobrze, jak i gdzie znaleźć potrzebną formułkę i jak ją zastosować. Zagadnienia, związane ze specjalnymi obliczeniami, są coraz liczniejsze.

Rozwiązanie ich wymaga dobrej znajomości matematyki, kursu o wysokim poziomie, ale o kierunku praktycznym, kursu zastosowania matematyki do chemii. Tym, którzyby się oburzali na takie wymagania, należy wytłumaczyć, że farmaceuci nie posiadają głębokiej kultury matematycznej, a jednak jest wśród nich wielu znakomitych chemików, oraz, że Politechnika zurychska stworzyła ostatnio instytut matematyki stosowanej, którego jedynym celem jest współpraca ze wszystkimi wydziałami, aby ustalić dokładnie niezbędny zakres nauczania i zastosowania matematyki na każdym z nich. Kurs maszynoznawstwa nie powinien wg. autora obejmować mechanizmów prostych — systemów przędzenia czy nitowania, gdyż byłoby to stratą czasu; należałoby natomiast uwzględnić rozdrabnianie, filtrowanie, suszenie, aparaty wysokiego ciśnienia, ogrzewanie do wysokiej temperatury pod dużym ciśnieniem, zastosowanie metali, nie ulegających utlenieniu.

Znajomość języków należałoby pogłębiać na I-ym roku. W Lyonie osiągano to przez tłumaczenie patentów. Wielką wagę należy również przypisać znajomości zagadnień socjalnych i ekonomicznych; personel inż.-techniczny powinien się zapoznać ze wszelkimi sprawami, w jakich się mogą do niego zwracać majstrowie i robotnicy, t. j. z prawem socjalnym i przemysłowym, zasadami ubezpieczeń, bezpieczeństwem i hygieną pracy. Niezbędne są również dla niego podstawy ekonomii politycznej, rachunkowość przemysłowa, obliczanie ceny kosztu. Chemik musi się sam zorientować w słabych stronach swojej produkcji i kalkulacji kosztów własnych, aby móc przedsięwziąć odpowiednie zmiany.

W Stanach Zjednoczonych wydają dwa rodzaje dyplomów: chemika-badacza (naukowca) i chemika-pracownika przemysłowego (ruchowca). Podobnie jest w Z. S. R. R., nie stosuje zaś tego podziału żaden z krajów zachodniej Europy. Chemik, który się chce poświęcić badaniom naukowo-technicznym, może zawsze pogłębić swoje wiadomości na uniwersytecie, na wydziale przyrodniczym czy farmaceutycznym. Ale dobrze będzie, jeśli słucha 4-letniego kursu wspólnie z ruchowcem.

Nie jest wcale konieczne aby program nauczania we wszystkich wyższych uczelniach był ten sam. Personel inż.-techniczny z różnych szkół może być bardzo pożyteczny dla każdego przedsiębiorstwa. Rozmaitość metod pracy i ścierania się poglądów winny się wydatnie przyczynić do udoskonalenia produkcji.

Z. R.

SZWAJCARIA

Zadania i zagadnienia nowoczesnej elektrochemii

„Chimia", czerwiec, 1948.

Elektrochemia zajmuje się głównie przemianami energii chemicznej w elektryczną i odwrotnie; obejmuje ona również zjawiska elektrotermiczne, chociaż w tym przypadku prąd służy wyłącznie jako źródło ciepła.

Gospodarczo najważniejsze jest elektrolityczne wydzielanie metali z roztworów wodnych i niewodnych oraz ze stopów — t. j. elektrometalurgia i galwanotechnika.

Otrzymywanie lekkich metali ze stopów jest zagadnieniem o wiele słabiej opracowanym, niż elektroliza roztworów wodnych. Jeśli pominąć drobne inowacje konstrukcyjne, to należy stwierdzić, że glin otrzymujemy jeszcze dziś

w sposób identyczny ze stosowanym przed pięćdziesięciu laty. Warunkuje to podział produkcji na małe jednostki, wysoka temperatura procesu, silne zużycie elektrod i wysokie koszta obróbki materiału wyjściowego, t. j. bauksytu. Próbowano zastosować inne metody otrzymywania przede wszystkim — redukcję węglem, ale próby te zawiodły wskutek powstawania węglika glinu. Większą przyszłość przed sobą zdaje się mieć elektroliza mieszaniny stopów chlorków glinu i sodu, — pracuje się bowiem w niższej temperaturze, bez zużycia elektrod węglowych; przeszkodą jest duża hygroskopijność chlorku glinu i wysoka gęstość prądu.

Elektrolityczne otrzymywanie magnezu wzrosło ogromnie podczas wojny (w U.S.A. — 100 razy). Od 1941 roku wydobywa się, służący jako surowiec, chlorek magnezu, w dużych ilościach z wody morskiej.

Otrzymywanie sodu na drodze elektrolizy stopionej soli kuchennej przewyższyło nawet produkcję niklu.

Sód znajduje cały szereg nowych zastosowań ze względu na swoje doskonałe przewodnictwo elektryczne i cenne własności termiczne (np. do chłodzenia wentyli w motorach wielkich samolotów).

Wapń otrzymuje się przez elektrolizę stopionego $CaCl_2$ oraz przez redukcję CaO (glinem w 1200°, w próżni). Stosuje się go jako dodatek do stopów, jako środek redukcyjny i odsiarczający.

Beryl otrzymuje się przez elektrolizę stopionego chlorku berylu; ma on duże znaczenie w stopach z miedzią. Stopy te można też otrzymać redukując tlenek berylu węglem wobec drobno sproszkowanej miedzi. Beryl ma duże znaczenie dla stosów uranowych.

W związku z zagadnieniem bomby atomowej wzrosła elektrolityczna produkcja fluoru ze stopionego KF.HF. Produkcja Stanów Zjednoczonych wynosi kilka tysięcy ton miesięcznie.

Badania prof. F. Miillera z zurychskiego towarzystwa chemicznego wykazały, że można zmieniać strukturę i właściwości fizyczne warstw metali, osadzanych elektrolitycznie oraz osiągać nieprawdopodobny dotychczas stopień czystości dla niektórych metali. Od stopnia czystości zależą b. ważne technicznie zalety metali, jak np. odporność na korozję, przewodnictwo elektryczne i t. p. Np. przewodnictwo elektryczne miedzi przy zanieczyszczeniu 0,15% arsenu spada trzydziestokrotnie.

Dzisiaj można otrzymać elektrolitycznie cynk o czystości 99,999%. Jego wydzielenie jest możliwe tylko dzięki wielkiemu nadciśnieniu wodoru na katodach cynkowych przy wysokiej gęstości prądu. Należy przy tym usunąć wszystkie metale, które by się mogły jednocześnie osadzić na katodzie—drobne ilości kobaltu i germanu, zawarte w niektórych amerykańskich rudach cynkowych są specjalnie szkodliwe.

Organiczna elektrochemia posiada duże możliwości rozwoju. W Ameryce pracują usilnie nad techniczną realizacją tych procesów. W 1939 r. przeprowadzono tam po raz pierwszy redukcję cukrów, przede wszystkim glukozy, na odpowiednie alkohole. Redukcja zachodzi w alkalicznym roztworze siarczanu sodu na amalgamowanej katodzie ołowianej. Produkcja wynosi kilkaset ton miesięcznie.

Obserwujemy rozkwit elektrochemicznych metod pomiarowych (elektroanaliza, potencjometria, konduktometria i polarografia). W czasie drugiej wojny światowej wzrosła ogromnie produkcja ogniw i akumulatorów. W ostatnich latach wojny Stany Zjednoczone zużywały 300.000 ton ołowiu rocznie na akumulatory — stanowi to 1/3 całego zapotrzebowania ołowiu. W 1944 r. wyprodukowano ponad dwa miliony suchych ogniw. Trudności w zaopatrzeniu i wysokie wymagania z okresu wojny, jak trwałość i możność stosowania w klimacie podzwrotnikowym i podbiegunowym, do wysokich lotów itp., pociągnęły za sobą liczne prace badawcze i osiągnięcia w tej dziedzinie.

Z. R.

SPROSTOWANIE

W związku z artykułem prof. J. Supniewskiego pt. „Koordynacja produkcji leków w Polsce", który ukazał się w numerze marcowym „Przemysłu Chemicznego" prostujemy co następuje:

Jakkolwiek w kraju nie posiadamy rud borowych, kwasu borowego, importować nie potrzebujemy, gdyż importujemy surowce, które są przerabiane w Zakładach Chemicznych „Czarna Huta" w Tarnowskich Górach na kwas borowy różnych stopni czystości, a także boraks oraz nadboran sodu.

ZAKŁADY CHEMICZNE
„CZARNA HUTA"
Tarnowskie Góry

U. S. A.

Fale głosowe o wysokim natężeniu na usługach przemysłu

(„Chemical Engineering", March 1948, Richard W. Porter).

Zastosowanie fal ultradźwiękowych było dotychczas ograniczone ze względu na ich małe natężenie. Obecnie, potężny generator fal ultradźwiękowych, skonstruowany przez Ultrasonic Corp., umożliwił zastosowanie ich na szerszą skalę. Najważniejszym z tych zastosowań jest zbieranie pyłu i aerosolu. Zastosowanie tej nowej metody okazało się bardzo korzystne w wielu gałęziach przemysłu.

Wiele lat temu uczeni stwierdzili, że dźwięk, odpowiednio użyty, może znaleźć wielostronne zastosowanie w przemyśle, lecz dopiero w ostatnich latach spostrzeżenie to zaczęło nabierać realnych kształtów.

Dotychczas, przy większości zastosowań fal głosowych używano fal o wysokiej częstotliwości i małym natężeniu, wytwarzanych przez kryształy kwarcu, albo przez elektromagnetyczne oscylujące diafragmy.

Drgania tego rodzaju są używane w łodziach podwodnych jako środek wywiadowczy podczas wojny, do wytwarzania emulsji, do wykrywania skaz w wyrobach metalowych i odlewach, do mierzenia stopnia szczelności zbiorników i rur itp.

Jednym z najciekawszych zastosowań fal głosowych o wysokim natężeniu jest użycie ich do nagromadzania aerosolu. Badania wprowadzone na skalę techniczną wykazały, że wszelki dym, mgła lub pył dadzą się w praktyce wykryć przy pomocy dźwięku. Zastosowanie to wydało się tak obiecujące, że wiele przedsiębiorstw w rozmaitych gałęziach przemysłu zamówiło aparaturę do wytwarzania dźwięku o wysokim natężeniu.

Dźwięk składa się zasadniczo z serii zmian ciśnienia albo następujących po sobie wzrostów i spadków ciśnienia. Są to drgania, rozchodzące się w gazach, cieczach i ciałach stałych. Częstotliwość lub wysokość dźwięku określa się liczbą drgań i wyraża w okresach na sekundę.

Ludzkie ucho może przyjmować dźwięki od 500 do 15.000 — 18.000 drgań na sekundę. Drgania o częstotliwości wyższego rzędu są znane jako ultradźwięki.

Drugą zmienną jest natężenie, mierzone w deci-belach. Zero deci-belów jest najniższą granicą słyszenia, podczas gdy 120 deci—belów jest przykre dla człowieka.

Natężenie i częstotliwość możemy uważać za zmienne od siebie niezależne, gdyż dźwięk o danej częstotliwości może posiadać każde natężenie i odwrotnie. Granica słyszalności jest dana przez częstotliwość lub wysokość dźwięku, nie zależy zaś od natężenia. Dlatego, niezależnie od siły, dźwięk może być słyszany, jeżeli jego częstotliwość leży w rzędzie słyszalnych.

Charakterystyczne cechy dźwięku decydują o rozmaitych jego zastosowaniach. Po pierwsze składa się on z rzeczywistych impulsów fizykalnych. Na tym zjawisku opiera się nagromadzanie aerosolu i wytwarzanie emulsji w cieczach. Po drugie fale głosowe rozchodzą się z różną prędkością w rozmaitych ośrodkach. Pozwala to na użycie fal głosowych do identyfikacji materiałów. Trzecią wreszcie własnością fal głosowych jest to, że są odbijane przez powietrze i szczeliny. Własność ta jest wykorzystana przy budowie przyrządów, służących do wykrywania wad materiałów, do pomiaru stopnia szczelności itp.

Wytwornice głosu.

W przemyśle są używane zasadniczo trzy typy generatorów głosu. Dwa z nich używają energii elektrycznej jako źródła energii, podczas gdy trzeci jest poruszany sprężonym powietrzem.

Najczęściej przepuszcza się prąd zmienny o wysokiej częstotliwości przez kryształ kwarcu, który wtedy rozszerza się i kurczy z wielką częstotliwością.

W nieco inny sposób stosuje się prąd zmienny, przepuszczając go przez zwój drutu, znajdujący się na sztabce metalowej, która w zmiennym polu magnetycznym rozszerza się i kurczy. Przymocowana do metalowej diafragmy, wytwarza fale głosowe o wysokiej częstotliwości. Oba te elementy, wytwarzające ultradźwięk, są używane w instrumentach i urządzeniach laboratoryjnych.

Nie mogą one jednak wytwarzać dźwięków o wysokim natężeniu i wskutek tego zastosowanie ich jest ograniczone do przypadków, wymagających tylko małej siły.

Najnowszym generatorem dźwięku jest element typu syreny. Jest to w zasadzie syrena powietrzna o wielkiej prędkości, poruszana przez turbinę powietrzną. Sprężone powietrze wchodzi do obracającego się, wydrążonego krążka, następnie promieniście wychodzi przez szczeliny, umieszczone na obwodzie, które strumień przemieniają na krótkie uderzenia.

Uderzenia lub drgania są skierowane do reflektora, który skierowuje drgania odpowiednio do potrzeby.

Częstotliwość fal dźwiękawych danego generatora określa prędkość obrotu. Natężenie określa ilość powietrza, które zostało przeciśnięte przez generator. Ten typ generatora pozwala na łatwe zmienianie częstotliwości i natężenia.

Standartowy element wytwarza częstotliwości od 1.000 do 200.000 okresów na sekundę i natężenia od 100 — 170 decibelów. 50 — 70% energii sprężonego powietrza zostaje przemienionych na energię dźwiękową.

Stosując generator dźwięku do gromadzenia aerosolu, umieszcza się go na szczycie pionowego zbiornika albo wieży i skierowuje drgania ku dołowi. W doświadczeniach nad rozpraszaniem mgły używano reflektora parabolicznego.

Gromadzenie aerosolu.

Ultradźwięk opanował dziedziny, w których dotychczas dominowały urządzenia elektrostatyczne, skrubery i filtry workowe. Pierwsze urządzenia ultradźwiękowe zainstalowano w fabryce Godfrey L. Cabot na małej instalacji, wytwarzającej czerń z naturalnego gazu. Około 2000 stóp sześć. na minutę przechodzi przez komorę akustyczną, w której drobne cząstki gromadzą się przy częstotliwości 3,5 k-cyklów na sekunrę i przy natężeniu 160 decibelów. W ten sposób odzyskano około 96% czerni.

Sposób pracy.

Działanie fal głosowych polega na rozruszaniu cząsteczek aerosolu do tego stopnia, że zbijają się na większe grupy i aglomeraty takiej wielkości i o takim ciężarze, że separatory cyklonowe mogą je już łatwo zebrać. Stopień, w jakim cząsteczki zmieniają wielkość, jest funkcją częstotliwości uderzeń i trwałości cząstek po uderzeniu. Różnica prędkości cząsteczek wpływa na zwiększenie częstotliwości uderzeń. Szczególnie małe cząsteczki podążają za drganiami, podczas gdy większe cząstki, wskutek większej bezwładności poruszają się wolniej. Przez wzmaganie różnicy prędkości cząsteczek o rozmaitych wymiarach, powstają częstsze uderzenia, a tym samym następuje zbijanie się cząsteczek.

Dzięki pracom doświadczalnym, odkryto, że dźwięk może być użyty do budowy aglomeratów z większości stałych, suchych cząstek aerosolu, gdy osadzają się z prędkością ½ cm. na sek. i więcej i posiadają średnicę od 15 — 100 mikronów. Gdy rozmiary aglomeratu wzrastają, wtedy ilość punktów styku w każdej płaszczyźnie wzrasta z drugą potęgą jego efektywnej średnicy, podczas gdy masa wzrasta z trzecią potęgą jego średnicy.

W końcu można osiągnąć warunki, w których aglomerat staje się nietrwały; wydaje się mianowicie, że istnieje granica wzrostu wielkości aglomeratu. Doświadczenia potwierdziły fakt, że średnia wielkość aglomeratów, po poddaniu ich działaniu drgań głosowych o wysokim natężeniu, osiągnie maksimum dla wszystkich praktycznie cząstek w postaci agregatów, o szybkości osadzania się ½ cm. sek. lub więcej. Cząstki o szybkości osadzania się ½ cm. na sek. dają się łatwo oddzielić ze strumienia powietrza przy pomocy separatora cyklonowego.

W przypadkach, w których cząstki nie są suche, albo też składają się z materiałów o naturalnej adhezji, ostateczna wielkość aglomeratów może być większa od podanej powyżej. Ciekłe cząstki tworzą większe aglomeraty.

Ogólnie rzecz biorąc, aglomeracja przy pomocy dźwięku może być stosowana, gdy średnica cząsteczek leży poniżej 10 — 15 mikronów i gdy stężenie jest mniejsze od 0,12969 na stopę sześć.

Standartowy generator ultra Utrasonic może wytwarzać drgania do 200 Kc na sek., natomiast zwykle częstotliwość jest tak dobrana, że prędkości poszczególnych cząstek będą się między sobą wybitnie różniły i wskutek tego powstaną zderzenia i aglomeracja cząstek. Bez wysokiej częstotliwości jednok, aglomeracja nie nastąpi, ponieważ powiększenie prędkości cząstek wymaga znacznych ilości energii. Okazało się, że trzeba 160 decibelów i więcej do przeprowadzenia aglomeracji większości aerosoli.

Podczas gdy teoria, związana z aglomeracją aerosoli, przy pomocy dźwięków o wysokim natężeniu, jest jeszcze przedmiotem badań, skuteczność samej metody została potwierdzona w próbach laboratoryjnych i technicznych.

Różnorodność zastosowań.

Poza instalacją w fabryce czerni węglowej, szereg podanych zastosowań jest przedmiotem badań. Należą do nich następujące: regeneracja sody z gazów wylotowych w dużej papierni. Stosuje się w tym przypadku element dźwiękowy, mogący oddziaływać na 70.000 stop. sześć/min. gazu wylotowego.

W fabryce kwasu siarkowego w New Yersey bada się zastosowanie fal głosowych do strącania rozpylonego kwasu siarkowego. W jednej z fabryk buduje się instalację dźwiękową do usuwania pyłu z gazów wylotowych.

Marynarka bada zastosowanie ultradźwięku do rozpraszania mgły. Z innych zastosowań należy wymienić zainstalowanie elementu dźwiękowego na maszynie do wytwarzania arkuszy papieru. Fale głosowe przyśpieszają usuwanie wody z masy papierowej. Przemysł mydlarski stosuje dźwięk do suszenia sproszkowanego mydła. Drgające rozpylone cząstki mydła stykają się z większą ilością suszącego powietrza i wskutek tego schną prędzej.

J. W.

O wysokiej próżni

W numerze: Ind. Eng. Chem. 1948, (maj) ukazał się zbiór artykułów o wysokiej próżni. Poniżej podamy streszczenia niektórych fragmentów.

S. Dushman — Rozwój techniki wysokiej próżni.

Autor opisuje m. in. zachowanie się gazów pod bardzo niskimi ciśnieniami. Kinetyczna teoria gazów wyprowadza lepkość η i spółczynnik przewodnictwa cieplnego λ jako funkcje średniej drogi swobodnej molekuł L, gęstości gazu ρ ,średniej szybkości molekuł v, ciepła właściwego C_v i stałej E:

$$\eta = 0{,}5 . \rho . v L \qquad \lambda = E . C_v . \rho . v . L$$

Szybkość średnią cząstek zaś określa zależnością:

$$v = 14{,}551 \sqrt{\frac{T}{m}}$$

gdzie T — temp. abs. w °K; M— ciężar molowy gazu. Średnia droga swobodna molekuł według tej teorii

$$L = \frac{1}{2\pi . n \delta^2}$$

gdzie n: ilość molekuł w 1 cm.^{3}, δ — średnica molekuł w cm.

Z zależności powyższych można wyprowadzić, że

$$L = 8589 \frac{\eta}{p} \sqrt{\frac{T}{M}}$$

przyczem p— oznacza ciśnienie w mikronach (1 mikron = 10^{-3} mm Hg), co uwzględnione w równaniach na η i λ wskazuje, że lepkość i spółczynnik przewodnictwa nie zależą od ciśnienia. Słuszne, jednak, jest to dla niezbyt wysokiej próżni (od 760 do 100 mm Hg), naskutek tego, że przenoszenie ciepła, lub momentu odbywa się przez zderzenia molekuł. Ściślej możemy stosować te równania, gdy $d/L > 100$, gdzie d: oznacza odległość ścian naczynia między któremi zachodzi wymiana ciepła lub momentu. Jeżeli stosunek $d/L < 1$, to zachodzi swobodny przepływ molekuł od ścianki do ścianki bez zderzeń wzajemnych. Stan taki nazywamy wysoką próżnią.

Przy wysokiej próżni lepkość i spółczynnik przewodnictwa zależą już od ciśnienia, a mianowicie zmieniają się z nim linjowo.

Ilość uderzeń molekuł wynosi:

$$N = \frac{1}{4} n v \quad \text{molekuł/cm}^2 . \text{s}$$

co można przekształcić:

$N = 3{,}513 \cdot 10^{19} \, p/\sqrt{M \cdot T}$

gdzie p-ciśnienie w mikronach Np. dla N_2 w 25°C $N = 3{,}84 \cdot 10^{17}$ p. Ponieważ liczba molekuł N_s potrzebna do utworzenia warstwy jednomolekularnej wynosi ok. 18.10^{14}/cm^2, stąd czas potrzebny do utworzenia tej warstwy:

$$t_0 = Ns/N = 2.10^{-3}/p \text{ sek.}$$

a więc np. przy $p = 10^{-3}$ mikr. $t_0 = 2$ sek.

Równanie to ma praktyczne znaczenie przy określaniu czasu zatrucia powierzchni przy głębokiej próżni.

Nie każda jednak molekuła uderzająca o powierzchnię osiada na niej. Według teorii Langmuira istnieje równowaga między parowaniem i osiadaniem molekuł. Część powierzchni zajęta przez molekuły wynosi:

$$b = \text{const}$$

$$\Theta = \frac{b \cdot p}{1 + b \cdot p}$$

Z poprzednich równań można dalej określić szybkość parowania pod b. niskimi ciśnieniami:

$$G = 5{,}833 \cdot 10^{-5} \cdot p \cdot \sqrt{M/T}\ g/cm^2 \cdot s$$

Dla wielu substancji organicznych M/T jest bliskie 1. Stąd $G \cong 0{,}6 \cdot p\ g/cm^2 \cdot s$ Przy p = 1 mikron $G \cong 2{,}5\ kg/m^2 \cdot h$

Wreszcie inną jest szybkość przepływu gazu pod normalnym i b. niskimi ciśnieniami. Dla tych ostatnich przepływ Q milimetrów/min. przy różnicy ciśnień $(p_2 - p_1)$

$$\frac{Q}{p_2 - p_1} = (0{,}1472 \cdot \frac{A}{La} + Z) \cdot \sqrt{30{,}48 \cdot \frac{A^3}{L}} \sqrt{\frac{T}{M}}$$

gdzie A, l, to promień i długość przewodu, zaś La to średnia droga cząstek przy średnim ciśnieniu $Pa = (p_1 + p_2)/2$; Z — to funkcja d/La, rosnąca od 0,81 dla $d/La > 100$, do 1,0 dla $d/La \leqslant 0{,}1$.

Jeżeli odłożymy na wykresie log Q wzgl. log Pa, to otrzymana linia ma współczynnik kątowy 1 dla b. niskich ciśnień, Q jest proporcjonalne do $(p_2 - p_1)$ zaś 2 dla wyższych (Q prop. do $(p_2 - p_1) \cdot p_a$)

C. F. Normand — Projektowanie instalacji z wysoką próżnią.

W technice wysokich próżni określamy przewodnictwo aparatu, rury itp.

$$C = \frac{Q}{p_2 - p_1}$$

Q masa gazu w jednostkach (p, V) na sek.
Jeżeli elementy aparatury w przewodnictwach C_1, C_2 ..... ustawione są szeregowo, t.j. tworzą jeden kanał, to przewodnictwo całego układu:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots\ldots\ldots$$

Jeżeli zaś mamy układ równoległy elementów, to $C = C_1 + C_2 + \ldots\ldots\ldots$
Zależności powyższe pozwalają obliczać przewodnictwo skomplikowanych aparatów. Wydajnością pompy próżniowej nazywamy objętość gazu, wypompowaną na sek., mieszaną pod ciśnieniem wlotu do pompy. Jeżeli wynosi ona S, zaś przewodnictwo rurociągu łączącego aparat z pompą jest C, to szybkość wypompowania z aparatu S' obliczymy:

$$\frac{1}{S'} = \frac{1}{S} + \frac{1}{C}$$

W technice niskich ciśnień mamy zwykle do czynienia z dwoma rodzajami przepływu gazu: 1) Ruch swobodny molekularny, gdy średnia swobodna droga cząstek jest równa, lub większa od poprzecznych wymiarów rurociągu. 2) Ruch laminarny, gdy droga ta jest dużo mniejsza. Wreszcie istnieje obszar przejściowy między tymi dwoma ruchami.

W technice wysokiej próżni ($p < 1$ mikrona), mamy zwykle do czynienia z ruchem molekularnym. W dalszej części podaje autor przewodnictwa dla rozmaitych przypadków.

I Ruch molekularny.

dla długiego rurociągu według równania Knudsena:

$$Q = \frac{4}{3} \sqrt{2\pi} \sqrt{\frac{R' \cdot T}{M}} \frac{r^3}{L} (p_1 - p_2)$$

Stąd przewodnictwo:

$$C = \frac{4}{3} \sqrt{2\pi} \sqrt{\frac{R' \cdot T}{M}} \cdot \frac{r^3}{L}$$

gdzie r i L to promień i długość rurociągu.

Dla powietrza w 20°C. sprowadza się to:

$$C = \frac{r^3}{L} = \frac{1}{8} \frac{D^3}{L}$$

przyczem: r, D w cm., L — metrach, C litr/S.

a) Równania powyższe są słuszne dla ruchu molekularnego gazu. Będą dokładne w granicach 10% o ile

$$p \cdot D > 18$$

p — ciśnienie średnie w mikronach, D — średnica w cm.

b) Dla innych gazów o ciężarze molowym M i temperaturze T, należy pomnożyć C przez:

$$\sqrt{\frac{28{,}7}{M}} \cdot \sqrt{\frac{T}{293}}$$

c) Równania są słuszne dla długich rur. Dokładność równań będzie: 11.% o ile =

$$L > 12 \cdot D$$

d) Przewód musi być kołowy. Dla innych przekroi przewodnictwo jest mniejsze.
Dla małych otworków o powierzchni A

i wypływie gazu przy różnicy ciśnień: (p_1 — — p_2) według teorii kinetycznej:

$$Q = \frac{1}{\sqrt{2V\pi}} \sqrt{\frac{RT}{M}} \cdot (p_1 - p_2)\, A$$

Stąd przewodnictwo:

$$C = \frac{1}{\sqrt{2V\pi}} \sqrt{\frac{RT}{M}} (p_1 - p_2)\, A$$

Dla powietrza w 20°C otrzymamy stąd:

$$C = 11{,}5 \cdot A \quad (A\ cm^2,\ C\ 1/s)$$

Jeżeli przekrój A jest bliski do przekroju aparatu A, to wtedy należy C pomnożyć przez poprawkę:

$$K = \frac{\bar{A}}{\bar{A} - A}$$

Dla krótkich rur ($L < 12 \cdot D$) — przewodnictwo jest nieco niższe. Dla powietrza w 20°C:

$$C = \frac{11{,}5 \cdot A}{1 + \frac{3}{4}\frac{L}{D}} = \frac{0{,}92 \cdot D^3}{1 + \frac{3}{4}\frac{L}{D}}$$

Stąd dla L = 0 otrzymamy formułę wypływu przez mały otworek. Jeżeli światło rury jest znaczne w porównaniu z wymiarami komory, to:

$$\frac{11{,}5}{\frac{\bar{A} - A}{A} + \frac{3}{4}\cdot\frac{L}{D}}$$

II. Ruch laminarny. — tj. do kilku mikronów ciśnienia, czyli w technicznej próżni.

Dla długich rurociągów według równania Poiseille'a

$$C = \frac{\pi}{8\eta} \cdot \frac{r^4}{L} \cdot \bar{p}$$

Dla powietrza w 20°C.

$$C = 0{,}0018 \cdot \frac{D^4}{L} \cdot \bar{p}$$

a więc przewodnictwo zależy tu od ciśnienia, podczas gdy dla ruchu molekularnego zależało tylko od wymiarów kanału.

Ruch laminarny zachodzi o ile

$$\bar{p} \cdot D > 560 \text{ mikron cm.}$$

III. Obszar przejściowy — tj. gdy $18 < \bar{p} \cdot D < 560$, czyli ruch pośredni między laminarnym i molekularnym.

Stosuje się tu równania empiryczne.

Dla 20°C i powietrza: przewodnictwo

$$C = 0.0018 \cdot \frac{D^4}{L}\bar{p} + \frac{1}{8} \cdot \frac{D^3}{L}\left(\frac{1 + 1{,}63\,\bar{p} \cdot D}{1 + 2\,\bar{p} \cdot D}\right)$$

gdy p jest b. małe, to otrzymamy identyczną formułę jak dla ruchu molekularnego.

Streścił J. C.

Z.S.R.R.

Fluor i jego związki

Przezwyciężenie trudności technologicznych pozwoliło na produkcję na skalę fabryczną szeregu organicznych i nieorganicznych związków fluoru.

Czysty fluor, jak wiadomo, otrzymał Moissan w końcu ubiegłego wieku. Dopiero koło 1920 r. zaczęto badać jego własności w sposób systematyczny. Fluor należy do chlorowców, jest najbardziej elektroujemnym pierwiastkiem. Potencjał elektrody fluorowej — 2,85 w (chlorowej i tlenowej 1,36 i 1,22 w.). Fluor tworzy związki ze wszystkimi pierwiastkami prócz gazów szlachetnych; związki jego np. HF odznaczają się naogół wielką trwałością oraz wielką aktywnością chemiczną. Tłumaczy się to trwałością cząsteczki fluoru, a jednocześnie jego wyjątkową zdolnością do wchodzenia w reakcję z innemi pierwiastkami.

Fluor znajduje się w dużych ilościach w skorupie ziemskiej, (przewyższając chlor). Związki fluoru mają niższe temperatury topnienia i wrzenia, niż analogiczne związki innych pierwiastków. Wyższe fluorki, np. fluorek uranu, są gazami lub łatwopalnymi cieczami. Fluorki metali o niskiej temperaturze topnienia znajdują zastosowanie w ceramice. Związki fluoru wykazują dużą aktywność katalityczną — np. BF_3. HF stosuje się jako katalizator przy produkcji paliw wysokooktanowych.

Ciekły HF jest dobrym rozpuszczalnikiem, odznacza się wysoką temp. topnienia i wysoką stałą dielektryczną. Prężność pary HF ustalono na podstawie równowagi monomeru z polimerami; bu-

dowa polimerów jest dotąd nie ustalona, mimo zbadania dyfrakcji elektronowej i rentgenoskopowej.

Bezwodny HF jest b. silnym kwasem, o wiele silniejszym niż jego roztwór wodny. Fluorowodór znalazł zastosowanie jako katalizator przy reakcjach alkilowania i podobnych. Szczegółowo zbadano reakcję alkilowania toluolu cztero-chlorkiem butylu w obecności HF jako katalizatora. Woda i metanol działają przy tym jako aktywatory, zaś HCl jako ujemny katalizator.

Zestawienie wszystkich danych, dotyczących mechanizmu tych reakcji pozwoliło definitywnie odrzucić teorię udziału w niej jonów, wolnych rodników, oraz kompleksów cząsteczek i zdecydowało o powrocie do klasycznej teorii. Reakcja wskazana jest wyjątkowo wygodna do badania, bo umożliwia wprowadzenie dokładnych pomiarów, odznacza się homogenicznością, zachodzi z dostateczną szybkością w zwykłej temperaturze i kończy się całkowitym wytworzeniem określonego związku chemicznego.

Fluor z węglem daje wiele związków, odznaczających się cennymi własnościami. Związki fluoru i węgla mają prawie te same temp. topnienia i wrzenia, co analogiczne węglowodory. Przypominają one gazy szlachetne; mają niskie napięcie powierzchniowe i b. słabe przyciąganie międzycząsteczkowe. Są niepalne, odporne na utlenianie i działanie większości odczynników chemicznych, nawet metali alkalicznych w dość wysokich temperaturach. Dzięki wskazanym własnościom można zastosować te związki, jako nośniki ciepła, dielektryki, środki do gaśnic, smary, składniki mas plastycznych termo- i chemo-odpornych itp. Wszystkie te produkty są zupełnie nowe i wymagają opracowania nowych metod syntetycznych.

Porównanie własności związków fluorowęglowych z odpowiednimi węglowodorami rzuca światło na budowę tych ostatnich i na charakter wiązań między C i H. Masa atomu fluoru jest bliższa masy atomu węgla, niż masa atomu wodoru; badając związki fluorowęglowe metodą elektronowo-dyfrakcyjną, możemy dokładnie oznaczyć odległości i kąty siatki atomowej. Badanie fluorometanów wykazało, że przy wzroście ilości atomów fluoru zmniejsza się odległość między F i C. W sześciofluoroetanie odległości międzyatomowe są inne, niż w etanie.

Badanie widm Ramana i widm podczerwonych tych związków powinny wyjaśnić wiele zjawisk wewnątrzcząsteczkowych.

Związki węgla z fluorem wchodzą w reakcję z innymi związkami czy pierwiastkami w bardzo wysokich temperaturach. Dużo łatwiej dają się stosować związki, zawierające prócz fluoru chlor (t. zw. freony), brom, lub wodór — np.: kwas trójfluorooctowy i jego pochodne. Związki fluorowęglowe, zawierające wodór, można halogenizować — powstające pochodne łatwo ulegają reakcji Grignarda, dając szereg nowych, b. ciekawych związków.

Znamy wiele nieorganicznych związków fluoru: fluoryt, stosowany w metalurgii i ceramice, kryolit w metalurgii glinu, fluorek sodu i baru — jako środki owadobójcze. Wiele związków nieorganicznych otrzymujemy dzięki tworzeniu przez fluorki soli podwójnych, np. kryolit. Fluorowodór łączy się również z fluorkami na sole podwójne. Rozkład KF·HF pod ciśnieniem umożliwił ustalenie optymalnych warunków otrzymywania fluoru.

Fluor tworzy z wieloma pierwiastkami jony kompleksowe np. z żelazem. Powstawanie tych jonów utrudnia analizę i stawia szereg nowych zagadnień przed chemią analityczną. Ciekawe są związki fluoru z innymi elektroujemnymi pierwiastkami—np. SF_6, stosowany w technice wysokich ciśnień, odznacza się b. silną inercją. Związki z chlorem (ClF_3) i bromem charakteryzuje wysoka zdolność reakcyjna; znalazły one zastosowanie do celów wojennych.

Organiczne związki fluoru są narazie mniej liczne niż związki chloru, bo nie można ich otrzymać na drodze zwykłych syntez. Naogół do otrzymywania związków fluorowych stosują reakcję Swartsa oraz zmienioną reakcję Sandmayera (czasem zwaną reakcją Schiemanna). Obiecujące wydają się metody zastępowania chloru przez fluor za pomocą fluorków srebra, czy miedzi oraz przyłączenia fluorowodoru do związków. Jeśli chodzi o własności chemiczne, to związki fluoru mogą być chemicznie obojętne, albo bardzo czynne. Naogół związki fluoru odznaczają się inercją — np. jego związki organiczne dużo trudnie ulegają hydrolizie, niż związki chloru. Grupa trójfluorometylowa wywołuje chemiczną obojętność, zaś barwniki zawierające tę grupę odznaczają się trwałością i odpornością na światło.

Pochodne trójfluorometylowe wzbudziły duże zainteresowanie; do acetylowania metodą Frie-

del-Craftsa można stosować chlorek trójfluoroacetylu, chociaż chlorek glinu wywołuje czasem zastąpienie fluoru przez chlor, zaś otrzymany w reakcji z benzenem keton (trójfluoroacetofenon) znajduje zastosowanie do reakcji Grignarda.

Należy zwrócić uwagę na toksyczność związków fluoru. Najmniej trujące są związki fluorowęglowe. Nowy środek przeciw szczurom, kwas jednofluorooctowy jest b. silnie toksyczny. Związki, zawierające jony fluoru, stosuje się jako środki owadobójcze. Wpływ fizjologiczny fluoru na tkankę zębową wymaga dokładnych badań.

Jak widać, fluor może odegrać w przyszłości w chemii ważną rolę, zarówno pod względem teoretycznym, jak i praktycznym.

Z. R.

PRODUKCJA WAŻNIEJSZYCH ARTYKUŁÓW W II KWARTALE 1948 r.

w tonach:

Lp.	Artykuły	I kwartał	II kwartał	
		Produkcja	Produkcja	% wykonania planu w II kw.
1.	Soda surowa	44 668	46 914	109,1
2.	Soda kalcynowana	27 141	27 371	102,4
3.	Soda kaustyczna	10 851	11 700	116,1
4.	Karbid	36 859	38 302	112.5
5.	Kwas siarkowy 100%	21 555	24 367	103,7
6.	Kwas solny	1 366	1 366	124,4
7.	Sól glauberska	3 099	3 101	146,4
8.	Superfosfat	47 476	66 898	107,9
9.	Związki azotowe w przel. na N_2	17 277	17 074	–
10.	Azotniak	42 341	41 252	115,2
11.	Saletrzak	32 503	31 686	122,5
12.	Azotan amonu	2 626	2 835	101,3
13.	Tlen (tys. m^3)	1 914	2 202	110,1
14.	Acetylen	375	360	92,3
15.	Materiały wybuchowe (dla górn.)	–	–	103,9
16.	Produkty benzolowe	8 723	8 196	121,5
17.	Produkty smołowe	40 041	44 148	122,6
18.	Barwniki	625	734	125,7
19.	Mydło do prania	3 960	4 226	108,3
20.	Proszek do prania	4 722	5 134	116,0
21	Farby olejne (lakiery i emalie)	1 233	1 633	102,4
22.	Biel cynkowa	1 825	2 284	116,2
23.	Ultramaryna	81	240	126,3
24.	Dętki sam. i motocykl.	103	90	85,7
25.	Opony samochod. i motocykl.	512	658	124,6
26.	Dętki rowerowe	108	107	155,0
27.	Opony rowerowe	368	499	110,9
28.	Pasy i transportery	365	370	75,8

STATYSTYKA

Przemysł Chemiczny w II kwartale 1948 r.

Przemysł chemiczny wykazuje w II kwartale 1948 r. dalsze poważne osiągnięcia, zwłaszcza w podstawowych działach produkcji.

Dotyczy to przede wszystkim artykułów kluczowych, których produkcja wykazuje, niemal bez wyjątku, znaczne nadwyżki w porównaniu z cyframi wyznaczonymi przez plan kwartalny, jak również, w przeważającej ilości wypadków, większy lub mniejszy wzrost w stosunku do kwartału poprzedniego.

Z pomiędzy najważniejszych artykułów (patrz tablica) największe nadwyżki—ponad 20% w stosunku do cyfr planowanych — wykazują sól glauberską (146,4%), saletrzak (122,5%), kwas solny (124,4%), produkty smołowe (122,6%), produkty benzolowe (121,5%), barwniki (122,7%), dętki rowerowe (155,0%), opony samochodowe i motocyklowe (124,6%), ultramaryna (126,3%).

Przede wszystkiem jednak podkreślić należy osiągnięcia uzyskane w działach, nastręczających dotychczas, bodajże, największe trudności i stanowiących tzw. „wąskie przejścia", a w pierwszym rzędzie w produkcji **kwasu siarkowego,** która zdołała pokonać trudności aparaturowe i po raz pierwszy przekroczyła cyfry zaplanowane (o 3,7%), osiągając szczytową liczbę 24.376 t i wykazując poważny wzrost (o 13%) w stosunku do kwartału poprzedniego.

W ślad za tym wzrosła produkcja dalszego, dotychczas deficytowego, artykułu: **superfosfatu** do liczby 66.898 t, dając w stosunku do planu nadwyżkę 7,9%, a w stosunku do kwartału poprzedniego wzrost o 40,9%.

Produkcja **nawozów azotowych** wykazuje duże nadwyżki w stosunku do liczb planowanych: azotniak 115%, saletrzak 122%, jednakże w stosunku do I kwartału r. b. wykazuje nieznaczny spadek, spowodowany zmniejszeniem dostaw energii elektrycznej oraz dokonywaniem koniecznych remontów.

Soda surowa, której produkcja już w I kwartale r.b. przekroczyła poziom przedwojenny o 37%, osiągnęła w II kwartale ilość 46,914 t, dając 9% nadwyżki w stosunku do planu, a 5% wzrostu w stosunku do kwartału poprzedniego.

Wybitną poprawę zanotować należy w dziale tłuszczowym, zwłaszcza w produkcji **mydła do prania,** wykazującej w kwartale I niedobór 17% w stosunku do planu. Obecnie, na skutek wzmożonych dostaw tłuszczów technicznych (dostawa 300 t, loju na początku kwartału), produkcja ta osiągnęła szczytową liczbę 4226 t, przekraczając plan o 8,3%.

Szczytową produkcję osiągnęła również **biel cynkowa,** wzrastając z 1,825 t w I kwartale do 2,284 t, czyli o 25%, oraz **ultramaryna,** której wzrost z 81 t na 240 t, stanowi 196,2% w stosunku do kwartału poprzedniego.

Niedociągnięcia wykazuje jeszcze przemysł gumowy, który walczył z wielkiemi trudnościami ruchowymi na skutek stałych awarii w aparaturze. Osiągnął on duże nadwyżki w produkcji dętek rowerowych (155%) i opon samochodowych (124,6%), natomiast na skutek poważnych awarii w aparaturze, oraz braku niektórych artykułów pomocniczych, wykazuje niedobór w produkcji dętek samochodowych i motocyklowych (85,7% planu), oraz pasów i transporterów (75,8% planu).

Nieznaczne niedociągnięcia w stosunku do planu wykazuje również przemysł gazów technicznych w produkcji acetylenu (92,3% planu), na skutek dotkliwych braków w parku butlowym.

Łączna wartość produkcji Zakładów C. Z. P. Chem. wyraża się, według cen podstawowych, w liczbach następujących: (w tys. zł. podst.).

	Plan	Wykonanie		% wyk. planu
Kwartał II	208.203	84.098		120,1
Kwiecień	69.986	81.958		121,1
Maj	67.623	84.400	(szac.)	119,5
Czerwiec	70.594	250.456		120,2

Z dniem 30.VI.1948 r. plan półroczny wykonany został przez całość przemysłu chemicznego w 118,9%.

Ogólna wartość produkcji rozprowadzonej przez Centralę Handlową Przemysłu Chemicznego (obroty handlowe łącznie z obrotami międzyzakładowymi) wyraża się w II kwartale sumą 13.229,8 milj. zł., co, w porównaniu do I kwartału (12.973,6 milj. zł.), stanowi wzrost o 2%. Ten niewielki stosunkowo wzrost tłumaczy się w głównej mierze ostatecznym zakończeniem w dniu 31 maja r. b. wysyłki nawozów sztucznych na sezon wiosenny, co spowodowało silny spadek obrotów w tym dziale. Zaznaczyć należy, że główne nasilenie akcji wysyłkowej przypadło na kwartał I

Większość nawozów trafiła na wieś o miesiąc wcześniej niż w roku ubiegłym (szczytowy punkt wysyłki w lutym).

W ramach sezonu wiosennnego **rozprowadzono ogółem** (od października 1948 r. do maja 1948 r.) **203.575 t nawozów azotowych i 108.840 t nawozów fosforowych.** W stosunku do analogicznych cyfr sezonu wiosennego z roku ubiegłego (128.304 t azotowych i 87.011 fosforowych) stanowi to o 58,7% więcej nawozów azotowych i o 25,1% więcej nawozów fosforowych.

Wartość eksportu w II kwartale r.b. wykazuje wybitny wzrost w stosunku do I kwartału. Przybliżona wartość eksportu w II kwartale wynosi 691,7 milj. zł., co w stosunku do 505,2 milj. zł. w I kwartale (obliczenie ostateczne) stanowi wzrost o 36,9%.

Stały wzrost produkcji w przemyśle chemicznym, a co za tym idzie, wzrost podaży artykułów chemicznych na rynku, pozwolił na ograniczenie listy artykułów, podlegających **reglamentacji.**

Z końcem I półrocza r.b. ilość artykułów reglamentowanych ze 124 zmniejszyła się do 46 pozycji. Zniesiono reglamentację sprzedaży farb i lakierów, skórgumy, dętek i opon rowerowych, nici gumowych, żelatyny technicznej, boraksu, siarki, szkła wodnego, barwników, benzolu, bieli cynkowej, acetylenu, wapna chlorowanego i wielu innych.

Z nowych działów produkcji, podjętych przez przemysł chemiczny w okresie II kwartału, wymienić należy: kwas cytrynowy (Radocha), chlorek etylu (Boruta), żółcień żelazowa (Huta Marta), salicylan fenylu i acetanilid weterynaryjny (Polpharma), sól do niklowania (Rokita), suchy lód (F-ka Kwasu Węglowego w Gdańsku) i inne. Mościce uruchomiły instalację do produkcji syntetycznego kwasu solnego. Zakłady „Polchem" uruchomiły produkcję nowego nawozu ogrodowego - laktofosfatu.

Najpoważniejsze inwestycje przeprowadzone zostały, zgodnie z planem, w Zakładach Syntezy Chemicznej w Dworach, w fabryce produktów organicznych „Rokita", w fabrykach sody w Mątwach i Borku Fałęckim, w fabrykach Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie. W wielu wypadkach tempo prac inwestycyjnych udało się znacznie przyśpieszyć, w związku z czym spodziewać się można przedterminowego uruchomienia będącej w budowie F-ki Superfosfatu w Szczecinie. Z inwestycyj, definitywnie ukończonych, wymienić należy przede wszystkim uruchomienie nowej Wytwórni Kwasu Węglowego w Krakowie oraz Fabryki „Fosfat" w Kielcach; nadto w przemyśle koksochemicznym ukończono budowę rurociągu Makoszowy—Zabrze.

Mówiąc o inwestycjach, nie można pominąć przeprowadzanej obecnie rewindykacji urządzeń dla F-ki Opon Samochodowych „Stomil" w Dębicy.

Przechodząc do zagadnień, związanych z **zatrudnieniem,** podkreślić należy, że stan zatrudnienia w zakładach C. Z. P. Chem. w okresie sprawozdawczym był znacznie niższy od planowanego. Przeciętna kwartalna wynosiła 56.200 pracowników, podczas gdy ilość planowana wyraża się liczbą 59.200 pracowników.

Wprowadzony z początkiem r.b. nowy system płac dla pracowników fizycznych, przygotował podatny grunt dla rozwoju współzawodnictwa, które przybiera znamiona ruchu masowego. Obecnie ponad 50% zakładów pracy bierze udział we współzawodnictwie, bądź indywidualnym, bądź zespołowym, względnie międzyzakładowym. Do współzawodnictwa stanęło przeszło 14.000 pracowników fizycznych, tj. około 35% ogółu zatrudnionych. Na czoło współzawodniczących wysunęło się 218 przodowników pracy. Wśród pracowników umysłowych przystąpiło do współzawodnictwa 24 zespoły księgowych (około 200 osób). Inne grupy pracowników umysłowych przystąpiły do współzawodnictwa w zakresie ogólnej dyscypliny pracy, terminowego załatwiania spraw i oszczędności.

Prenumerata roczna 2000.— zł., 1/2 roczna 1000.— Cena numeru 200.— zł

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

KOMITET REDAKCYJNY: Prof. Świętosławski Wojciech, Prof. Urbański Tadeusz, Prof. Świderek Marian, Prof. Leśniański Wacław, Prof. Zmaczyński Aleksander, Inż. Zamoyski Tadeusz, mgr. Ryttlowa Zofia.

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Lwowska 17 tel. 8.58.02. Konto w P. K. O. Nr I-4680. Redaktor Inż. F. Wajngot

CENA OGŁOSZEŃ: Cała strona 40.000 zł., 1/2 strony 25.000 zł., 1/4 strony 15.000 zł.

Nr 430. Spółdz. Wydawn. „WIEDZA" Druk. Nr 8, W-wa, ul. Piusa XI Nr 15. B—52797