

7.81
1929

Biuletyn Główny
M A R Z E C

NR 6

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO
I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
ROCZNIK 13

ORAZ
WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU
CHEMICZNEGO

ORGAN ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ROCZNIK 4



WYCHODZI 5-GO i 20-GO KAŻDEGO MIESIĄCA

W A R S Z A W A

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

(JOURNAL DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE)

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU
BADAWCZEGO W WARSZAWIE I POL-
SKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

L'ORGANE DE L'INSTITUT DES RECHER-
CHES CHIMIQUES À VARSOVIE ET
DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE POLOGNE

ADRES REDAKCJI: (manuskrypty, rysunki, korespondencja z autorami)
PROF. DR. KAZIMIERZ KLING, LWÓW. UL. DŁUGOSZA 6.

ADRES ADMINISTRACJI: (prenumerata i dostawa pisma, reklamacje, sprawy ogłoszeń i t. p.)
WARSZAWA, ŻOLIBÓRZ, ULICA ŁĄCZNOŚCI. — TELEFON 23-08.

K O N T O C Z E K O W E P. K. O. 149581.

WARUNKI PRENUMERATY „PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO” WRAZ Z „WIADOMOŚCIAMI PRZEM. CHEM.”:

ABONNEMENTS:

	W KRAJU	ZAGRANICĄ	
ROCZNIE	25 zł.	35 zł.	UN AN
PÓLROCZNIE	13 zł.	18 zł.	6 MOIS
KWARTALNIE	7 zł.	10 zł.	3 MOIS

OD REDAKCJI

W dziale głównym „Przemysłu Chemicznego” drukujemy z zasady wyłącznie artykuły oryginalne, które nie ukazały się jeszcze nigdzie w druku.

Rękopisy nadsyłane powinny być pisane piśmem wyraźnym (o ile można maszynowem — po dokładnem przejrzaniu przez autora) po jednej stronie kartek, z odstępem między wierszami. Cytaty należy podawać według skrótów uchwalonych przez Unję Międzynarodową (patrz Roczniki Chem. 2. 5/1922).

Redakcja prosi pp. Autorów o umieszczanie na końcu Swych oryginalnych artykułów obok streszczenia polskiego także krótkiego streszczenia w języku angielskim, francuskim lub niemieckim, zaopatrzonego tytułem pracy w tym samym języku.

Autorom prac oryginalnych dostarczamy bezpłatnie 25 sztuk odbitek. Większe ilości odbitek mogą autorowie zamówić w redakcji na koszt własny, zaopatrząc manuskrypt odpowiednią wzmianką.

TREŚĆ ZESZYTU 6-GO:

TADEUSZ KUCZYŃSKI: O niektórych zjawiskach w polu elektrycznym i magnetycznym	137
TADEUSZ ZAMOYSKI: Postępy techniczne i organizacyjne polskiego przemysłu chemicznego	144
Dział sprawozdawczy:	
4. Technologia bituminu naftowego	148
8. Technologia barwników i wielkiego przemysłu organicznego	149
12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki	153
15. Diversa	154
Z Chemicznego Instytutu Badawczego	157
Wiadomości bieżące	157
Książki nadesłane do redakcji	159
Patenty polskie z dziedziny technologii chemicz- nej za rok 1928	160

SOMMAIRE DU NUMÉRO 6:

TADEUSZ KUCZYŃSKI: Sur quelques phénomènes dans le champs élec- trique et magnétique	137
TADEUSZ ZAMOYSKI: Progrès dans la technique et l'organisation de l'industrie chimique polonaise	144
Documentation:	
4. Technologie du bitumène de pétrole	148
8. Technologie des matières colorantes et de la grande industrie organique	149
12. Tannerie, peaux, colle, substance tannantes	153
15. Diversa	154
Communiqué de l'Institut des Recherches Chi- miques à Varsovie	157
Nouvelles du jour	157
Livres envoyés à la rédaction	159
Brevets polonais du domaine de la technologie chimique de l'année 1928	160



Richard Forster

Budowa aparatów
dla wielkiego przemy-
słu chemicznego

Berlin W — 9
Königin Augustastraße 12.

KWASOTRWAŁE POMPY TŁOKOWE

**KWASOTRWAŁE POMPY CENTRYFU-
GALNE**

**AUTOMATYCZNE ZBIORNIKI CIŚNIE-
NIOWE**

**WENTYLATORY OŁOWIANE DLA FA-
BRYK KWASU SIARKOWEGO I DLA
KONCENTRACJI KWASÓW**

**URZĄDZENIA PRZEWIETRZAJĄCE DLA
KOMÓR SUPERFOSFATOWYCH**

APARATY DO ODPAROWYWANIA



Kestner
Lille-Berlin

Vertrieb: Dr. Jac. Egli
Berlin W9, Königin-Augusta-Str. 12
Tel.: Lützow 7855 n. 4264

**DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I CU-
KROWNICZEGO**

**NAJWYŻSZA GWARANCJA SPRAWNOŚCI
NAJKRÓTSZY CZAS ODPAROWYWANIA
PRZY NAJWIĘKSZEJ OSZCZĘDNOŚCI
MATERJAŁU**

**REFERENCJE WE WSZYSTKICH KRA-
JACH EUROPEJSKICH I ZAMORSKICH**

**NAJNOWSZE URZĄDZENIA
DO DESTYLACJI WODY**

**OTRZYMYWANIA AZOTANU AMONOWEGO
SIARCZANU AMONOWEGO
AZOTANU POTASOWEGO**

Najstarsze i najpoważniejsze

pismo fachowe
techniczno-gospodarcze

na całą Wschodnią Europę



**Najskuteczniejszy
organ inseratowy**

dla wszystkich dostawców
przemysłu górniczo-hutniczego)

wychodzi miesięcznie

Prenumerata

w kraju
roczne 30 zł
zeszyt pojedynczy 4 zł
zagranicą
roczne . . . 30 szw. fr.
zeszyt pojed. 4 szw. fr.

Zamówienia przyjmują
wszystkie księgarnie, oraz

Administracja
Katowice, Plac Wolności 12

The oldest and most important

periodical for technical
and economical problems

for whole Eastern Europe



**The most successful
advertising instrument**

for all caterers
to iron and coal industry

published monthly

Terms of subscription

Inland
12 months 30 Zl.
single copy 4 Zl.
Abroad
12 monthz . . . 30 sw. frcs
single copy . . . 4 sw. frcs

Can be subscribed
through all booksellers as well as

at the Publishers
Katowice, Plac Wolności 12

„POMOC SZKOLNA“

SP. Z O. O.

WARSZAWA, KRAK. PRZEDM. 38

TEL. 217-16 i 191-32



poleca

**bogato zaopatrzone
dział laboratoryjny**

Szkło laboratoryjne krajowe, czeskie, jenajskie i pyrex. **Vacuum-pompy Pfeiffera** i oryginalne amerykańskie. — **Wagi analityczne Sartoriusa.** Mikroskopy Reicherta.

Własne pracownie mechaniczne dla wyrobu wszelkich przyrządów precyzyjnych.

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI

SPÓŁKA AKCYJNA

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 46

Tel.: 106-06, 106-22, 10 -13, 106-99

Skrót telegraficzny „Pmechanics”

WYTWÓRNIA W PRUSZKOWIE I ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE „PORĘBA” pod ZAWIERCIEM

WYTWÓRNIA PRUSZKÓW: Dział obrabiarek do metali i narzędzi precyzyjnych.

WYTWÓRNIA „PORĘBA”: Dział obrabiarek do metali, drzewa, gwoździ i drutu, odlewów maszynowych, odlewów ogrzewalnych, rur (pionowo lanych), naczyń kuchennych, odlewów sanitarnych emaljowanych. Specjalne obrabiarki dla Ministerstwa Spraw Wojskowych i Ministerstwa Komunikacji.

Prospekty i oferty na żądanie.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE K. SCHEIBLERA i L. GROHMANA

SPÓŁKA AKCYJNA

W Ł O D Z I

Skrót telegraficzny:
ZJEDNOCZONE ŁÓDŹ

Zakłady wyrabiają:

- 1) przędzę bawełnianą, wątkową i osnowną, nitkowaną, pończoszniczą, farbowaną, gazowaną, merceryzowaną i t. d.
- 2) tkaniny bawełniane wszelkiego rodzaju w stanie surowym i bielonym, towary farbowane, drukowane, żakardowe i t. d.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE, SP. AKC.

SKRÓT „BORUTA” ZGIERZ

BARWNIKI SYNTETYCZNE

dla wszelkich wyrobów włókienniczych, skór, futer, past do obuwia (spec. nigrozyny), papieru, farb lakowych, drzewa, słomy i t. d.

ZWIĄZKI SYNTETYCZNE ORGANICZNE

- a) PÓLPRODUKTY DLA WYROBU BARWNIKÓW n. p. dwunitrochlorobenzol, anilina, benzydyna, Kw. sulfanilowy, naftionat, sole R i G, Kw. gamma, Kw. H i w. in.
- b) DLA PRZEMYSŁU WŁÓKIENNICZEGO: siarkotanol, chloramina T, nitrol S, nigrofor, sulfanol B, naftoesan AS, m. nitroanilina, m. toluylenodwuamina.
- c) DLA GÓRNICZYCH MATERJAŁÓW HRUSZĄCYCH: dwunitrobenzol, dwunitrotoluol, nitro i dwunitronaftalin, trójnitrofenol.
- d) DLA MYDLARNI — nitrobenzol.
- e) DLA IMPREGNACJI drzewa — dwunitrofenol.

KWASY I SOLE TECHNICZNE

m. i. „oleum” 65%, Kwas azotowy 48° Bé, Kw. octowy, bisulfit 36° Bé (NaHSO_3) i suchy 65% ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), sulfit (Na_2SO_3), bisulfat (NaHSO_4), siarczan miedzi „prima”, chlorek cynku i t. d.

ŚRODKI OWADO-GRZYBOBÓJCZE (INSEKTYCYDY)

dla ochrony lasów, płodów rolnych, drzew owocowych, warzyw, krzewów m. i. arsenoborutol, siarczan miedzi rolniczy, zieleń paryska, chloropikryna.

Telefony:

W Zgierzu biuro główne: Zgierz Nr 19, Łódź: Nr 21-01

W Warszawie: Biuro Zarządu 204-49 i 175-13,

Sprzedaż barwników 108-09. — Sprzedaż insektycydów 204-01.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBL.

ROCZNIK XIII

15 MARZEC 1929

ZESZYT 6

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

O niektórych zjawiskach w polu elektrycznym i magnetycznym.

Sur quelques phénomènes dans le champ électrique et magnétique.

Tadeusz KUCZYŃSKI.

(Odczyt wygłoszony dnia 15. listopada 1928, na posiedzeniu Lwowskiego oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego).

Instytut Elektrochemji Politechniki Lwowskiej.

I.

Zjawiska, jakie mogą się odbywać w polu elektrycznym t. j. między okładkami kondensatora podlegać muszą ogólnej zasadzie Le Chatelier'a. Wszystkie one będą dążyć w tym kierunku, aby obniżyć potencjał panujący na okładkach kondensatora. Jeżeli okładki kondensatora będą trwale umocowane t. j. nie będzie można ich zbliżyć, ani oddalić od siebie i potencjał na tych okładkach, będziemy utrzymywali na tym samym poziomie przez połączenie ich z zasilającą maszyną, to wówczas wszystkie zjawiska rozgrywające się między temi okładkami będą szły w kierunku powiększenia się pojemności kondensatora. Uzyskanem być to może jedynie przez zwiększenie się stałej dielektrycznej tego medjum, które się znajduje pod działaniem tego pola. Wychodząc z tego ogólnego zupełnie rozumowania, możemy zbadać rozmaite zjawiska w rozmaitych warunkach, które się mogą odbywać w polu elektrycznym. Dla ujęcia ilościowego tych zjawisk, przedewszystkiem potrzebne są nam następujące relacje: Praca (L) potrzebna do naładowania kondensatora, czyli energia elektryczna, którą posiada kondensator naładowany wynosi:

$$L = \frac{1}{2} Q \cdot E = \frac{1}{2} Q^2 \cdot c = \frac{1}{2} E^2 \cdot c$$

$[Q = c \cdot E]$

gdzie Q oznacza ładunek, E różnicę potencjałów, czyli napięcie na okładkach kondensatora, c pojemność kondensatora.

Pojemność kondensatora jest wprost proporcjonalna do stałej dielektrycznej medjum znajdującego się między okładkami kondensatora.

Współczynnik proporcjonalności jest zależny od kształtu tego kondensatora i wynosi n. p. w wypadku równoległych płyt:

$$c = \frac{F}{4\pi a} \cdot \varepsilon$$

gdzie F oznacza powierzchnię okładek, a odległość ich od siebie, ε stałą dielektryczną medjum. Ogólnie można napisać że:

$$c = c_0 \cdot \varepsilon$$

gdzie c_0 jest współczynnikiem proporcjonalności. Istnieje możność przekształcania powyższych równań w najrozmaitszy sposób na podstawie szeregu różnych relacyj zasadniczych, które podaję poniżej.

Znacząc σ gęstość ładunku elektrycznego, B indukcję elektryczną H natężenie pola elektrycznego, v objętość dielektryku czyli medjum, otrzymany dla kondensatora płaskiego (równoległych płyt):

$$Q = F \cdot \sigma$$

$$\sigma = \frac{\varepsilon \cdot H}{4 \cdot \pi}$$

$$B = \varepsilon \cdot H = 4 \cdot \pi \sigma$$

$$H = \frac{E}{a} = H \cdot a$$

$$v = F \cdot a$$

$$L = \frac{F \cdot \sigma \cdot H \cdot a}{2} = \frac{F \cdot a \cdot \varepsilon \cdot H^2}{8 \cdot \pi} = v \cdot \varepsilon \cdot \frac{H^2}{8 \cdot \pi}$$

Przytoczenie tych uproszczonych równań ułatwi następnie zastosowanie wzorów wyprowadzonych dla działania pola elektrycznego także i dla pola magnetycznego przez wstawienie analogicznych jednostek magnetycznych.

W warunkach opisanych powyżej trwałych okładek kondensatora i stałego potencjału na okładkach może zająć między okładkami kondensatora tylko zjawisko powiększenia się stałej dielektrycznej medjum. Wówczas, gdy stała dielektryczna medjum zmieni się z ε_1 na ε_2 , wówczas zostanie wykonana praca:

$$L = \frac{1}{2} E^2 \cdot c_0 (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$$

$$(dL = \frac{1}{2} E^2 \cdot c_0 d\varepsilon)$$

gdzie c_0 oznacza pewną stałą pojemność tego kondensatora bez obecności medjum badanego (czyli przy stałej dielektrycznej równej 1).

Według zasad termodynamiki praca ta musi się równać pracy, jaka zostanie oddaną przez zjawisko w samym medjum przy przejściu ze stanu początkowego I do stanu II.

Takie ogólne ujęcie kwestji, pozwala na nadzwyczaj dogodnie wyprowadzanie wzorów na działanie pola elektrycznego (a także i magnetycznego) na medjum.

Dla przykładu, jak łatwo wyprowadzić wzory wobec powyższych stwierdzeń, przytoczę wzór na kompresję medjum w polu elektrycznym:

Dla gazów idealnych praca na zagęszczeniu wynosi:

$$A = \int p \cdot dv.$$

w wypadku izotermicznie prowadzonego zjawiska:

$$A = R \cdot T \cdot \ln p_2/p_1$$

stała zaś dielektryczna gazu wynosi:

$$\varepsilon = 1 - K \cdot p$$

przeło w polu elektrycznym odbędzie się zjawisko:

$$\frac{1}{2} E^2 \cdot c_0 (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) = -R \cdot T \cdot (\ln p_2 - \ln p_1)$$

czyli

$$\frac{1}{2} E^2 c_0 K p_2 - p_1 = -R \cdot T \cdot (\ln p_2 - \ln p_1)$$

$$\frac{\ln p_2 - \ln p_1}{p_2 - p_1} = -\frac{E^2 \cdot c_0 \cdot K}{2 \cdot R \cdot T}$$

w tej formie wyprowadzony wzór nadaje się w zupełności do dyskusji. Został on wprowadzony w innej nieco formie przez Lipp-

mana 1). Funkcja ta uwikłana przedstawia się już to jako linia prosta, która ma znaczenie fizyczne i jako linia krzywa zdaje się bez znaczenia fizycznego, symetryczna do uprzedniej linii prostej, a dążąca tak do osi XX' jak do YY' asymptotycznie.

Tak samo łatwo wyprowadzić wzór na przesunięcie się stanu równowagi reakcji pod wpływem pola elektrycznego.

Gdy mamy reakcję chemiczną:



której stan początkowy charakteryzuje się stężeniami ciał reagujących:

$$a \quad b \quad m \quad n$$

i przechodzi do stanu I, charakteryzującego się stężeniami:

$$a_1 \quad b_1 \quad m_1 \quad n_1$$

to praca wykonana przy tem przejściu z założeniem, że wolno nam stosować idealne prawa gazowe, czyli że reakcja odbywa się między gazami względnie w rozcieńczonych roztworach w sposób izotermiczny wynosi:

$$A_{0-I} = RT \ln \frac{m_1^{\nu_1'} \cdot n_1^{\nu_2'} \cdot a_1^{\nu_1} \cdot b_1^{\nu_2}}{a_1^{\nu_1} \cdot b_1^{\nu_2} \cdot m_1^{\nu_1'} \cdot n_1^{\nu_2'}}$$

Jeżeli ten stan I jest stanem równowagi, to wówczas powyższy wzór możemy też napisać:

$$A_{0-I} = RT \ln k_1 \frac{a_1^{\nu_1} \cdot b_1^{\nu_2}}{m_1^{\nu_1'} \cdot n_1^{\nu_2'}}$$

Jeżeli powyższy układ chemiczny przejdzie ze stanu początkowego jeszcze dalej w swojej reakcji do stanu II., charakteryzującego się stężeniami:

$$a_2 \quad b_2 \quad m_2 \quad n_2$$

to w takim razie praca przy tem przejściu zupełnie analogicznie będzie wynosiła:

$$A_{0-II} = RT \ln \frac{m_2^{\nu_1'} \cdot n_2^{\nu_2'} \cdot a_2^{\nu_1} \cdot b_2^{\nu_2}}{a_2^{\nu_1} \cdot b_2^{\nu_2} \cdot m_2^{\nu_1'} \cdot n_2^{\nu_2'}}$$

Różnica energetyczna między stanem II a I wynosi jak widać z powyższego:

$$A_{II-I} = RT \left\{ \ln \frac{m_2^{\nu_1'} \cdot n_2^{\nu_2'} \cdot a_2^{\nu_1} \cdot b_2^{\nu_2}}{a_2^{\nu_1} \cdot b_2^{\nu_2} \cdot m_2^{\nu_1'} \cdot n_2^{\nu_2'}} - \ln \frac{m_1^{\nu_1'} \cdot n_1^{\nu_2'}}{a_1^{\nu_1} \cdot b_1^{\nu_2}} \right\}$$

Wyobraźmy sobie, że stan I jest stanem równowagi reakcji, a stan drugi jest stanem równowagi wymuszonym pod wpływem działania pola elektrycznego. Wówczas możemy ten wzór napisać w sposób następujący:

$$A_{II-I} = RT \ln \frac{k_2}{k_1}$$

gdzie k_1 oznacza normalny stan równowagi, a k_2 stan równowagi reakcji wymuszonej pod wpływem pola elektrycznego.

Postulatem termodynamiki jest, aby praca przy tem przesunięciu równowagi zrównała się z pracą elektryczną wykonaną przez układ znajdujący się między okładkami kondensatora:

$$\frac{1}{2} E^2 c_0 (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) = -RT \ln \frac{k_2}{k_1}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-E^2}{2RT} c_0 (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$$

Wzór ten podaje nam w sposób ilościowy, przesunięcie się stanu równowagi pod wpływem pola elektrycznego.

Wykorzystując wzory na pracę elektryczną wypisane w rozmaitej formie na początku tych rozumowań, można napisać także ogólny wzór na przesunięcie stanu równowagi chemicznej w sposób następujący:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-H^2}{RT 8\pi} (v_2 \varepsilon_2 - v_1 \varepsilon_1)$$

Wzór powyższy jest także dlatego dla nas korzystny, że wprost z niego otrzymujemy wzór na działanie pola magnetycznego na przesunięcie się stanu równowagi reakcji. Natężeniu bowiem pola elektrycznego odpowiada natężenie pola magnetycznego H_m , indukcji elektrycznej odpowiada indukcja magnetyczna, a stałej dielektrycznej odpowiada przenikliwość magnetyczna.

Wobec powyższego wzór na przesunięcie się stanu równowagi reakcji pod wpływem pola magnetycznego brzmi:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-H_m^2}{RT \cdot 8\pi} (v_2 \mu_2 - v_1 \mu_1)$$

przyczem jednak μ może także być funkcją natężenia pola magnetycznego.

We wszystkich powyższych wzorach oznacza ε zastępczą stałą dielektryczną, czyli stałą dielektryczną mieszaniny, która tutaj wchodzi w grę. Ogólnie zgodnie z termodynamiką stała dielektryczna mieszaniny równa się sumie iloczynów stałej dielektrycznej i objętości poszczególnych składników dzielonej przez objętość mieszaniny. Reguła ta jest dostatecznie zbliżoną do prawdy, o ile nie tworzą się jakieś nieprzewidziane związki adycyjne między poszczególnymi składnikami, lub jeśli w mieszaninie nie następuje kontrakcja lub dylatacja. Powyższe wzory na przesunięcie stanu równo-

wagi reakcji pod wpływem pola elektrycznego, względnie pola magnetycznego, które jeszcze można dowolnie przekształcać na podstawie relacyj powyżej podanych, są ilościowym ujęciem ogólnej zasady Le Chatelier, w myśl której przesunięcie się stanu równowagi nastąpić musi w kierunku tworzenia się ciał o wyższej stałej dielektrycznej (o wyższej przenikliwości magnetycznej). Powyższy wzór termodynamiczny nic nie mówi o kinetyce reakcji. Bardzo być może, że trzeba będzie, analogicznie jak przy badaniach nad wpływem temperatury na stan równowagi chemicznej, i tutaj używać katalizatorów n. p. w formie rozmaitych materiałów na ściany kondensatorów.

W równaniach powyższych występują zupełnie zdefiniowane wyrażenia dotyczące się objętości i własności dielektrycznych, względnie magnetycznych składników reakcji. Przesunięcie się stanu równowagi, będzie tem większe im większa będzie różnica iloczynów objętości i stałych dielektrycznych (magnetycznych). Z tego wynika że praktyczne znaczenie działania na reakcję pola elektrycznego i magnetycznego będzie wówczas osiągnięte, gdy w reakcji zachodzą silne zmiany w stałej dielektrycznej (przenikliwości magnetycznej) i także w objętościach. Przy normalnych reakcjach należy orjentując się z tablic stałych dielektrycznych, spodziewać się powstawania produktów o wyższym ciężarze cząsteczkowym, względnie produktów asymetrycznie zbudowanych. Wynikające stąd możliwości mogłyby łatwo znaleźć zastosowanie praktyczne. Trzeba się tylko zastanowić, jakie są możliwości wytwarzania bardzo silnych pól elektrycznych, względnie magnetycznych. Gdy kondensator elektryczny ładujemy na bardzo wysoki potencjał, nastąpi przebicie iskrą elektryczną, choćby medjum doskonale izolowało. Z badań nad przebicciem iskrą elektryczną wiemy, że największe natężenia pola dadzą się osiągnąć, gdy kształt okładek kondensatora wybierzemy płaski bez ostrych zakończeń, czyli z brzegami odpowiednio wygiętymi. Nadto największe natężenie pola można osiągnąć operując niskiem napięciem, a za to zbliżając jak najbardziej do siebie okładki kondensatora, wówczas już łuk nie powstanie, a natężenie pola będzie bardzo znaczne. Również i zagęszczenie gazów t. j. stosowanie ciśnienia przy reakcjach gazowych utrudni przebicie iskrze elektrycznej. Nawet najdokładniej oszlifowane

plytki kondensatora będą posiadały jeszcze ostre kandy, choćby wielkości rzędu atomowego, na nich powstawać będą zagęszczenia linii sił i właśnie w tych miejscach, o ile przebicie nie nastąpi, natężenie pola może dochodzić do olbrzymich wartości znacznie wyższych, aniżeli wartość przeciętna pola między płytkami. Te miejsca będą najbardziej cenne, dla stwierdzenia przesunięcia się stanu równowagi.

Gdy przez gazy przebiegają elektrony, lub inne masy elektryczne, wytwarza się naokoło nich zazwyczaj silne pole elektryczne, działające na najbliższej znajdujące się cząsteczki. Takie zjawiska mamy n. p. przy cichych wyładowaniach elektrycznych.

Takie wyładowanie możemy uważać zatem za wytwarzanie silnych pól elektrycznych i wszelkie reakcje chemiczne zachodzące w takich wypadkach podlegać muszą prawidłom przedstawionym powyżej tworzenia się ciał o wyższej stałej dielektrycznej. (Przykłady: $3 O_2 = 2 O_3$ i t. p.)

Silne pola magnetyczne dają się uzyskać przy pomocy elektromagnesów zbudowanych z odpowiedniej stali, a zagęszczenia linii sił między biegunami można uzyskać przez zanurzenie reszty elektromagnesów w ośrodku silnie diamagnetycznym. Mimo wszystko istnieje tutaj także ograniczenie wynikające już to z własności materiału, już to z faktu że linje sił przy wielkich natężeniach prądu w elektromagnesie zamkną się przez cewki elektryczne.

Powyzsze wzory są ważne tylko dla układów będących w stanie równowagi. Jakie będzie działanie pola elektrycznego na układ nie będący w stanie równowagi termodynamicznej, czyli będący we fałszywym stanie równowagi nie da się przewidzieć. Samo zagadnienie jest o tyle ciekawe, że być może w dziedzinie związków organicznych wpływanie na pewne przemiany chemiczne mogłoby mieć dużo znaczenie. Jest rzeczą prawdopodobną, że pole elektryczne zawsze będzie działać w kierunku wytworzenia się ciał o wyższej stałej dielektrycznej, czyli polimerów i związków asymetrycznych.

Oprócz powyższych zjawisk w polu elektrycznym, mogą zachodzić zjawiska uboczne, szczególnie n. p. przy użyciu prądów stałych zjawiska elektrolizy, kataforezy i t. p., wreszcie zjawiska wyciągania elektronów z okładek kondensatora, przepływu prądu przez dielektryk

i t. p. Te trudności wynikające ze zjawisk ubocznych będzie trzeba usuwać sztuką eksperymentowania. Charakterystyczną cechą wszystkich zjawisk w polu elektrycznym opisanych powyżej jest to, że są one funkcją natężenia pola i to w drugiej potędze. Z tego będzie można później wysnuć pewne wnioski dla zmienności stałej dielektrycznej takich medjów, w których zachodzą podobne zjawiska w zależności od natężenia pola.

II.

Działanie pola szybkozmiennego na emulsje.

Celem niniejszej pracy było wyświetlenie zjawisk zachodzących w emulsjach pod wpływem pola elektrycznego zmiennego. Jak wiadomo metoda Cottrela¹⁾ służąca do rozbijania emulsji polega na działaniu na emulsję wody w ropie prądem zmiennym o 50 perjodach i wysokim napięciu ok 11.000 V. Metoda holenderska²⁾ używa prądów szybkozmiennych do tego samego celu. Wobec powyższego postanowiono bliżej zbadać działanie pola zmiennego na emulsję, szczególnie że mechanizm tego działania już częściowo został rozpoznany³⁾. Badaniu temu poddano też emulsje odwrotne do poprzednich, oleju we wodzie, ponieważ do rozbijania takich emulsyj użyto także z korzyścią działanie prądów zmiennych⁴⁾.

Badania te wykonano przez obserwacje pod mikroskopem i ewentualnie fotografowanie tych zjawisk, które dały się utrwalić na kliszy. Na szkiełku umieszczano dwie elektrody zrobione z cienkiej cynfolji kształtu odpowiedniego dla chwilowego badania, a odległości o ile możliwości jak najmniejszej (kilka dziesiątych milimetra). Jedna z tych elektrod była połączona z generatorem drgań, druga pozostawała izolowaną, albo też ją uziemiano, podobnie jak i cały mikroskop, który dla bezpieczeństwa eksperymentującego był bardzo dokładnie uziemiony. Jako generatora prądów szybkozmiennych

¹⁾ F. G. Cottrell U. S. P. 287 115. (1911).

²⁾ N. V. Bataafsche petroleum maatschappij. Hol. Pat. 14502. (1925).

³⁾ W. G. i H. C. Eddy. J. Ind. Eng. Chem. 13, 1016. (1921). — Stefan Pawlikowski. Przemysł Chem. 12, 501. (1928).

⁴⁾ Dijkhoom. J. prakt. Chem. 81, 564. (1910), Davis-Perrett. U. S. P. 783 107, (1905).

nych użyto zestawienia Tesli dającego prąd różnej frekwencji. Pozostawiono sobie swobodę regulowania prądu na pierwszej cewce induktora przez wstawienie odpowiednich oporów prąd zaś szybkozmienny odbierano potem potencjometrycznie tak, aby jego napięcie ewentualnie zmieniać w czasie doświadczenia i dostosowywać do odległości elektrod. Między elektrody dawano badaną emulsję i nakrywano szkiełkiem przykrywkowym. Emulsyj używano stałe takich, w których lepkość fazy zwartej nie była zbyt wielką. Eksperymentowano o ile możności szybko, ponieważ w wypadku, gdy fazą rozproszoną była woda, zdarzało się, że kropelki wody były przeciągane przez szkło, skutkiem elektryzowania się jego przez naboje influencyjne. Na tę trudność zwracano szczególną uwagę i używane szkiełka nie były nigdy pocierane irchą lub t. p., bo w takich wypadkach występowały na szkłe ładunki bardzo silne, mogące zepsuć doświadczenie. Poddano badaniu emulsje dwójakiego rodzaju: emulsje I były takie, w których faza zawarta była o niższej stałej dielektrycznej, aniżeli faza rozproszona, w tym wypadku faza rozproszona była przewodnikiem albo pierwszej, albo drugiej klasy. Do tych emulsyj należą badane emulsje: wody w ropie, lub nafcie, rtęci w oleju i t. p. Wreszcie badano także emulsje II, których faza zwarta miała wyższą stałą dielektryczną, aniżeli faza rozproszona. Z takich emulsyj badano zawieszinę oleju w wodzie, przy mydle jako koloidzie ochronnym, i wyjątkowo także zachowanie się banieczek gazów we wodzie. Przy tych emulsjach faza zwarta, była równocześnie fazą przewodzącą, elektroliza jednak prawie nigdy nie zachodziła, ponieważ użyte prądy szybkozmienne nie działały elektrolitycznie. W wyjątkowych wypadkach tylko wytwarzały się banieczki gazu skutkiem zdaje się detekcji w roztworach zawierających mydło. Emulsje były robione na homogenizatorze.

Przy tych badaniach, zaobserwowano następujące zjawiska:

Zjawisko deformacji kuleczek emulsji, efekt, który powinienby występować w polu stałym, wystąpił i tu wyraźnie. Kuleczki emulsji były deformowane i to w sposób bardzo charakterystyczny dość trudny do obserwacji o ile były bardzo rzadko rozsiane. Przy emulsjach bardziej stężonych występowało wzajemne działanie kuleczek na siebie i podówczas deformacje

były bardzo wyraźne. Odziaływanie wzajemne cząsteczek na siebie jest zatem bardzo wybitne. Okazało się że przy emulsjach I kuleczki wody, lub rtęci wydłużały się przybierając kształt podobny do elipsoid obrotowych, a raczej bardziej wyciągnięty na końcach. Oś dłuższa tej elipsoidy obrotowej była zawsze równoległą do linii sił, czyli prostopadłą do elektrod. To zjawisko zawsze występuje i widzimy je na zdjęciach fotograficznych odnoszących się już do zjawisk bardziej skomplikowanych zamieszczonych poniżej. Przy emulsjach II, kropelki oleju także ulegały deformacji ale wprost przeciwnie, aniżeli faza rozproszona przy emulsjach I. Widzimy na zdjęciach często bardzo wyraźnie, że elipsoidy obrotowe powstałe z tych kuleczek mają oś dłuższą prostopadle ustawioną do linii sił, czyli równoległe do elektrod. W wypadku emulsji I jest zupełnie jasne, że pod wpływem pola elektrycznego powstają na kuleczkach ładunki elektryczne i rozmieszczają się na stronach zwróconych do elektrod i skutkiem tego kropelka jest rozciągana i ulega deformacji wbrew napięciu powierzchniowemu, które stara się utrzymać kształt kuli. Taką kuleczkę możnaby porównać do sprężyny naciągniętej posiadającej o wiele większą energję, aniżeli kuleczka pierwotna. Możemy powiedzieć, że stan energetyczny całej naszej emulsji także pod względem mechanicznym ulega pod wpływem pola elektrycznego zmianie, podwyższając się znacznie. Im pole jest silniejsze, tem deformacje występujące będą także silniejsze i musi istnieć zależność między temi dwoma zjawiskami. Natomiast zjawisko przy emulsjach II wymaga wytłumaczenia i przy tych emulsjach kropelki oleju winny się były wydłużać równoległe do linii sił. To, że właśnie było odwrotnie wytłumaczyć można tylko działaniem fazy zwartej. Faza zwarta, mając większą stałą dielektryczną przedewszystkiem ulegała polaryzacji i sama starała się przyjąć kształty równoległe do linii sił. Faza zwarta jako posiadająca wyższą stałą dielektryczną była wciągana pomiędzy okładki kondensatora i starała się je rozeprzeć; na skutek tego zjawiska ścisłała ona kropelki oleju o niższej stałej dielektrycznej i jako wynik ściskania powstawało obserwowane zjawisko. Analogją pewną do tego zjawiska jest zjawisko następujące: gdybyśmy wstawili w stałe pole elektryczne pałeczki o niższej i wyższej stałej dielektrycznej, aniżeli me-

djum w którym są zanurzone, to wówczas pałeczka o wyższej stałej dielektrycznej przybrałaby pozycję równoległą do linii sił a inna o niższej stałej dielektrycznej prostopadłą. Nadto trzeba jeszcze zauważyć następujące fakty:

Przy emulsjach I na kropelkach wody następowało zagęszczenie linii sił ponieważ posiadają one wyższą stałą dielektryczną niż otoczenie. Przy emulsjach II przeciwnie na kropelkach oleju następuje rozrzedzenie linii sił, które starają się tę kropelkę ominąć. Przedstawienie sobie przebiegu tych linii sił zupełnie tłumaczy te dwa rodzaje deformacji obserwowane w mikroskopie. Te deformacje kuleczek emulsji pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków. Praca całkowita A_c potrzebna do naładowania kondensatora wypełnionego emulsją składa się z conajmniej dwóch prac, jedna czysto elektryczna A_e , przez którą rozumiem spolaryzowanie cząsteczek tych cieczy i praca mechaniczna A_m , przez którą rozumiem zdeformowanie sprężystej kuleczki i wreszcie inne prace A_o jak ogrzanie dielektryku i t. p.

$$A_c = A_e + A_m + A_o$$

$$\frac{1}{2} E^2 \cdot c_0 \cdot \varepsilon^m = \frac{1}{2} E^2 \cdot c_0 \cdot \varepsilon_a + A_m + A_o$$

gdzie ε_m oznacza zmierzoną stałą dielektryczną emulsji, natomiast ε_a stałą dielektryczną obliczoną na podstawie jakiejś reguły mieszanin. Ta praca mechaniczna A_m da się przy pewnych uproszczeniach obliczyć.

Zjawisko drugie, które obserwowano, była to koagulacja emulsji. Pod działaniem dostatecznie silnego pola elektrycznego w emulsjach I, jak to wykazują zdjęcia fotograficzne 1 i 2, kuleczki wody, względnie rtęci zbliżają się do siebie, deformują się bardzo znacznie na dość nieforemne bryły i następnie zlewają ze sobą. Natomiast przy emulsjach II nigdy nie obserwowałem analogicznego faktu koagulacji, tylko co najwyżej stadja przedkoagulacyjne.

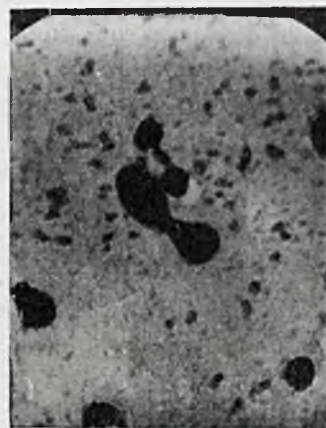
Koagulacja emulsji typu I jest łatwą do wytłumaczenia jeśli się wejdzie w jej mechanizm, natomiast wytłumaczenie na podstawie ogólnych zasad termodynamicznych sprawia pewne trudności.

Wyjdźmy od emulsji będącej w stanie równowagi, który charakteryzuje się tem, że pomimo olbrzymich powierzchni styku energia powierzchniowa jest równą 0. Stać się to może



Ryc. 1. Przebieg koagulacji emulsji pod wpływem pola zmiennego wysokiej częstotliwości. Faza zwarta nafta, faza rozproszona woda, koloid ochronny asfalt. Na górze zbliżanie się dwóch kropeł, na dole zetknięcie się dwóch kropeł.

Powiększenie liniowe na fotografii 210-krotne.



Ryc. 2. Faza zwarta nafta, faza rozproszona rtęć. Moment tuż po zlanii się dwóch kropeł.

Powiększenie 210-krotnie.

według Lewisa¹⁾ wtedy, gdy napięcie powierzchniowe będzie równe zero. Napięcie powierzchniowe między dwiema fazami emulsji składa się z właściwego napięcia powierzchniowego ściskającego kropelkę i napięcia rozpychającego, skutkiem ładunku elektrycznego znajdującego się na jej powierzchni. Przy pewnym szczególnym promieniu kuleczki:

$$q = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{11 \pi \gamma \varepsilon}}$$

(gdzie Q oznacza ładunek, γ napięcie powierzchniowe, ε stałą dielektryczną fazy zwartej), te dwa działania znoszą się nawzajem tak, że

¹⁾ Lewis, Kolloid-Z. 5, 913 (1909).

rezultujące napięcie powierzchniowe jest równe zeru, a tem samym i energia powierzchniowa równa się zeru.

Przy każdym innym promieniu kuleczki energia powierzchniowa będzie różna od 0 i cały układ zatem będzie bogatszym w energję powierzchniową.

Powyższe rozumowanie termodynamiczne odnosi się do specjalnego układu będącego w stanie równowagi. O wiele prościej, a ogólniej można ująć koagulację, jako zjawisko uboczne przy działaniu pola elektrycznego na emulsję. Poniżej opisuję tworzenie się łańcuszków pod wpływem pola, wówczas kuleczki stykają się ze sobą, a przesunięcie się ładunków na nich sprzyja koagulacji.

Zjawisko koagulacji jest zatem zjawiskiem dość skomplikowanym i jest funkcją natężenia pola elektrycznego. Przy bardzo silnych polach elektrycznych może nastąpić odwrotne zjawisko rozpylania elektrycznego, szczególnie, gdy faza rozprószona dotknie się elektrod i odbierze od nich ładunek elektryczny. (Rozpylanie elektryczne)¹⁾. Dlatego też decydujący wpływ na koagulację musi mieć i ładunek elektryczny, który a priori znajduje się na kuleczkach. Jest to zresztą oczywiste, ponieważ kuleczki silnie naładowane muszą się od siebie odpychać.

Ze względu na te spostrzeżenia ważnym byłoby rozstrzygnięcie pytania, który układ posiada wyższą stałą dielektryczną, czy o bardziej rozprószonej fazie, czy też układ częściowo skoagulowany. A. Piekara²⁾ stwierdził doświadczalnie, że stała dielektryczna rośnie, gdy cząsteczki są mniejsze przy tej samej ich sumarycznej objętości. Ta zależność jest niezgodna ze wzorem Lorenz-Lorentza. Także na drodze czysto elektrycznej można udowodnić, że stała dielektryczna emulsji nie powinna być funkcją stopnia rozproszenia; dowód ten dla charakterystyki podaję poniżej.

Dowód że koagulacja emulsji nie zmienia pojemności elektrycznej kondensatora.

Powyższy dowód opiera się na założeniu, że jeżeli w kondensatorze elektrycznym wy-

miary zmieniają się linjowo α razy, t. j. zwiększają się lub zmniejszają się α razy, to pojemność kondensatora tego układu podobnego pod względem geometrycznym zmienia się także α razy.



Ryc. 3.

Wyobraźmy sobie układ emulsyjny 1. Zawiera on n_1 cząsteczek równomiernie rozłożonych o średnicy $2\varrho_1$. Odległość płyt kondensatora wypełnionego tą emulsją wynosi L , zaś powierzchnia płyt F . Pojemność tego kondensatora wynosi c_1 .

Nagle ten układ uległ koagulacji częściowej i skutkiem tego w tym samym kondensatorze jest teraz tylko n_2 cząsteczek równomiernie rozłożonych o średnicy $2\varrho_2$. Pojemność tego kondensatora z układem po koagulacji wynosi c_2 .

$$c_1 = \frac{F}{4 \cdot \pi L} \cdot \varepsilon_{Z, 1}.$$

$$c_2 = \frac{F}{4 \cdot \pi L} \cdot \varepsilon_{Z, 2}.$$

W powyższych wzorach $\varepsilon_{Z, 1}$ i $\varepsilon_{Z, 2}$ oznaczają zastępczą stałą dielektryczną medjów. Dla udowodnienia, że c_1 równa się c_2 posłużę się następującym układem fikcyjnym 3 powstałym z układu 1 przez powiększenie linjowe tego układu α razy, i to tak, że ϱ_1 układu 1 odpowiada w układzie fikcyjnym $\alpha \cdot \varrho_3 = \varrho_2$.

Na podstawie założenia, że

$$c_3 = \alpha c_1$$

$$\varepsilon_{Z, 2} = \varepsilon_{Z, 3},$$

$$\text{wynika, że } c_3 = \frac{\alpha^3 F}{4 \pi \alpha L} \cdot \varepsilon_{Z, 3} = \alpha \cdot \frac{F}{4 \pi L} \varepsilon_{Z, 2},$$

$$c_3 = \alpha \frac{F}{4 \pi L} \cdot \varepsilon_{Z, 1},$$

a dalej z tego:

$$\varepsilon_{Z, 1} = \varepsilon_{Z, 2}$$

$$c_2 = c_1$$

Udało się zatem na drodze rozumowania udowodnić, że stała dielektryczna emulsji jest niezależną od stopnia rozproszenia fazy roz-

¹⁾ T. Kuczyński. Przemysł Chem. 11. 440. (1927). R. Auerbach. Kolloid-Z. 43. 114. (1927).

²⁾ A. Piekara. Sprawozdania i prace Pol. Tow. Fiz. 3. 337. (1928).

proszonej przy tej samej jej objętości, o ile rozkład cząsteczek jest równomierny, a tem samem, jeśli ich wielkość jest znikomą w stosunku do płyt kondensatora. Stoi to w sprzeczności z doświadczeniem. Najwidoczniej przeto

nie był wzięty pod uwagę jakiś czynnik, którym może być prawdopodobnie energia powierzchniowa i ewentualnie inne energie mechaniczne, warstewka podwójna, koloid ochronny i t. p.
(C. d. n.)

Postępy techniczne i organizacyjne polskiego przemysłu chemicznego.

Progrès dans la technique et l'organisation de l'industrie chimique polonaise.

Tadeusz ZAMOYSKI.

(Referat, wygłoszony na VIII Kongresie Chemii Przemysłowej w lipcu 1928 w Strassburgu).

Listopad r. b. jest 10-letnią rocznicą odzyskania niepodległości przez Rzeczpospolitą Polską. Referat niniejszy ma na celu przegląd postępów technicznych i organizacyjnych, jakie w ciągu tego 10-lecia dokonano na terenie polskiego przemysłu chemicznego.

Od r. 1918 zmieniło się wiele. Rok 1918 zastał cały przemysł polski doszczętnie niemal zrujnowany. Działania wojenne odbywały się na wszystkich prawie ziemiach, wchodzących w skład Rzeczypospolitej i zniszczyły — jeśli nie całkowicie, to w znacznym stopniu — wszystkie prawie fabryki polskie. Fabryki chemiczne znalazły się w tem gorszej sytuacji, że zniszczono nie tylko ich dobytek materialny, lecz również dorobek intelektualny. Tak np. fabryka chloranu potasu w Sosnowcu musiała na żądanie niemieckich władz wojskowych ujawnić techniczne szczegóły swej metody w zakresie otrzymywania chloranu potasu na drodze elektrolitycznej.

Miarą zniszczenia urządzeń fabrycznych może być fakt, że np. ilość ołowiu, (pochodzącego najczęściej z komór do produkcji kwasu siarkowego), zarekwirowanego w fabrykach chemicznych na terenie byłego Królestwa Kongresowego — wyniosła powyżej 400 wagonów; gotowych produktów chemicznych z tego samego terenu wywieziono około 2.000 wagonów; smarów — około 2.000 wagonów i t. d.; polską fabrykę barwników syntetycznych w Zgierzu zniszczono prawie całkowicie, a zmagazynowane barwniki obłano benzyną i spalono.

Obok podobnych ciężkich trudności przy uruchomianiu przemysłu chemicznego w r. 1918 Polska natrafiła jeszcze na inną, odmienną zresztą natury. Struktura ekonomiczna Rzeczypospolitej Polskiej nie była jednolita; 3 części, należące przed wojną do trzech odmiennych organizmów gospodarczych, nie były ze sobą zgrane, nie tworzyły jednej logicznej budowy, gdyż każda z nich była podporządkowana tej przewodniej myśli gospodarczej, jaka pa-

nowała w mocarstwie, w którego skład wchodziła.

Tak np. była dzielnica pruska stanowiła rezerwar rolny Rzeszy Niemieckiej i dlatego rozwinęła przedewszystkiem rolnictwo i przemysł przetwórczo-rolny, jak cukrownictwo, gorzelnictwo, krochmalarnictwo i t. d. Podobnie jednostronnie kształtowały się stosunki na Górnym Śląsku, gdzie np. destylowano smołę węglową, lecz produktów destylacji nie przerabiano dalej na produkty pośrednie do fabrykacji barwników, gdyż ta gałąź wytwórczości znajdowała się w innej części państwa niemieckiego.

Pozbawiony więc warsztatów pracy, strukturalnie dotychczas nie związany ze sobą — przemysł chemiczny stanął w r. 1918 do pracy, mając wyłącznie do rozporządzenia bogactwa naturalne, dużą ilość rąk roboczych oraz własny intelekt.

W porównywaniu wzrostu liczb produkcji — nie zawsze można oprzeć się na danych z r. 1918 i często sięgać trzeba do cyfr charakteryzujących produkcję przedwojenną; wynika to stąd, że szereg gałęzi wytwórczości nie był jeszcze uruchomiony w r. 1918 i zestawienie dwóch krańcowych dat 10-lecia nie daje żadnych wniosków praktycznych.

Wydobycie podstawowego dla przemysłu chemicznego surowca, soli, w r. 1919 wynosiło 260.000 tonn, w r. 1927 — 540.000 tonn. Wzrost produkcji spowodowany jest nie tylko ulepszeniem metod eksploatacji i zajęciem pod wydobywanie większych terenów, lecz również eksploatacją nowych terenów solonośnych znajdujących się w zachodniej części Polski w pobliżu Torunia, zaś przezwyciężenie trudności przy ich eksploatacji stanowi poważny postęp techniczny nie tylko dla polskiego przemysłu, lecz jest ciekawym ogólnym zagadnieniem. Wiercenie mianowicie prowadzone było przy pomocy metody zamrażania do $-45^{\circ}C$, przy użyciu chlorku wapnia i dwutlenku węgla, gdyż pokład soli znajduje się pod warstwami

gipsu oraz wody bieżącej. Aby dostać się do soli, należało przeprowadzić ponad 30 otworów wiertniczych o podwójnych rurach koncentrycznych, w których krążyła mieszanina chłodząca. W powstałym w ten sposób słupie lodu wykopano szyb średnicy 3 m, zaś ściany zabezpieczono pierścieniami żelaznymi, uszczelnionymi ołowiem; przy budowie szybu zużyto około 700 tonn cementu, zaś po przejściu warstwy wody głębiocono szyb dalej, aż do 500 m.

Przemysł, oparty na przerobie soli, rozwija się w Polsce bardzo dobrze. Produkcja sody wyniosła w r. 1921 60.000 tonn, w 1927 — 85.000 tonn; w ostatnich latach ubocznie poczęto prowadzić produkcję chlorku wapnia, zaś postępy techniczne fabrykacji sody pozwoliły na znakomite obniżenie cen sody w Polsce. Produkcja kwasu solnego i soli Glauberskiej rozwija się normalnie, natomiast elektroliza soli, zwłaszcza w kierunku otrzymywania chloru, chociaż ma wielkie widoki rozwoju, zaczyna przybierać większe rozmiary dopiero w roku bieżącym, przedewszystkiem z uwagi na trudność znalezienia zbytu na chlor.

Inne dziedziny przemysłu elektrochemicznego wykazują w Polsce olbrzymie i znakomite postępy. Produkcja żelazocyjanków, oparta na oryginalnych polskich pomysłach, rozwija się tak dobrze, że dociera do odległych rynków — do Ameryki i Australji, wytrzymując na swej wartości technicznej kosztowne frachty i wysokie stawki celne. Najznakomitszym jednak przykładem postępów, osiągniętych w polskim przemyśle elektrotechnicznym, jest fabryka związków azotowych w Chorzowie. Dnia 3 lipca 1922 r. fabryka w Chorzowie została przejęta z rąk administracji niemieckiej, która uchyliła się od jakiegokolwiek współdziałania przy przejęciu oraz wycofała około 200 kierowników, inżynierów, chemików i techników, niszcząc częściowo plany i archiwum Chorzowa oraz wstrzymując dostawę surowców i materiałów pomocniczych. W krótkim jednak czasie uruchomiono całkowicie fabrykę, zaś osiągnięte za czas administracji polskiej rezultaty techniczne znakomicie przewyższyły dotychczasowe. Przykładowo tylko cytujemy, że produkcja jednego pieca karbidowego wynosiła za czasów administracji niemieckiej w r. 1922 1.500 do 1.600 tonn, w roku 1927 — 2.300 tonn; zużycie prądu na kg związanego azotu w r. 1922 wyniosło 18—19 kWh, w r. 1927 — 13½ kWh; produkcja cyjanamidu wapnia wzrosła z 3.400 tonn miesięcznie do 8.500 tonn miesięcznie; równolegle wzrasta procentowość cyjanamidu z 18—21%. Uruchomiono też nowe oddziały chemiczne, mianowicie przeróbkę cyjanamidu na amonjak, utlenienie amonjaku do kwasu azotowego i otrzymywanie soli tego kwasu jak np. azotanu amonowego.

Jeśli mowa o związkach azotowych, to

wskazać trzeba, że obecnie Polska produkuje około 45.000 tonn azotu rocznie, w czem około 31.000 tonn w postaci cyjanamidu, około 25.000 tonn siarczanu amonu, zaś pozostałe ilości — na niewielkiej instalacji syntetycznego amonjaku. Liczby te wskazują, że Polska nie rozwiązała jeszcze u siebie problemu azotowego. Budowana obecnie nowa duża fabryka syntezy amonjaku w Tarnowie zaspokoi częściowo zapotrzebowanie Polski na związki azotowe, zaś inne projektowane instalacje pozwolą zapewne w niedalekiej przyszłości całkowicie pokryć polską konsumpcję azotową.

Polska, jako kraj o charakterze rolniczym, potrzebuje znacznych ilości związków azotowych, potasowych i fosforowych. W dziedzinie soli potasowych Polska rozporządza pokładami trzecimi — po alzackich i stasfurckich — co do wielkości w Europie. W roku 1920 wydobyte polskiego kainitu i sylwinitu wyniosło niespełna 15.000 tonn, w r. 1927 — przeszło 220.000 tonn. Odbudowa — mimo trudnych warunków eksploatacyjnych, z uwagi na niejednorodność pokładów i występowanie soli potasowych w formie soczewek — prowadzona jest z dużym rozmachem, zaś w początkach r. 1927 uruchomiono zakład koncentracyjny, który wprawdzie w początkach działalności nieco szwankował, lecz teraz dostarcza przemysłowi skoncentrowane sole potasowe. Niezbędne jeszcze pokłady soli potasowych występują też obok pokładów soli kamiennej, o których mowa wyżej, w zachodniej części Polski.

W zakresie związków fosforowych Polska posiada liczne fabryki superfosfatu, pracujące przeważnie na surowcu importowanym. Fosforyty polskie są niskoprocentowe i służą narażenie tylko jako domieszka do fosforytów importowanych przy fabrykacji superfosfatu oraz jako jeden ze składników mieszanek fosforowo-azotowych. Produkcja superfosfatów wykazuje też wzrost poważny: w r. 1922 wyniosła 100.000 tonn, w 1927 300.000 tonn, zaś rok bieżący przynosi dalsze znaczne zwiększenie tej liczby. Niezbędny przy fabrykacji superfosfatów kwas siarkowy wytwarzany jest przedewszystkiem przez prażenie blendy cynkowej, znajdującej się w Polsce. Produkcja kwasu siarkowego bezpośrednio przed wojną w r. 1913 wynosiła 210.000 tonn, w r. 1927 — 230.000 tonn, zaś w roku bieżącym wyniesie około 300.000 tonn (wszystko w przeliczeniu na 50° B \acute{e}). Kwas siarkowy wytwarzany jest zarówno systemem komorowym, jak kontaktowym; w systemie komorowym kilka fabryk prowadziło otrzymywanie tlenku azotu przez utlenianie amonjaku w obecności platyny. Produkowany jest zarówno kwas 60° jak 66°, jak wreszcie w mniejszych ilościach monohydrat; jedna fabryka produkuje ciekły bezwodnik siarkawy przedewszystkiem eksportowany zagranicę. Obecnie daje się odczuwać poważny

brak kw. siarkowego — przedewszystkiem na skutek zwiększenia zapotrzebowania przez fabryki superfosfatu.

Wydobycie podstawowego dla przemysłu organicznego surowca — węgla kamiennego, wyniosło w r. 1927 20.000.000 tonn. Przeciętna miesięczna produkcja koksowni wynosi obecnie około 120.000 tonn, zaś charakterystyczna dla tej dziedziny wytwórczości produkcja benzolu wzrosła z 16.000 tonn w r. 1922 do 18.000 w r. 1927; rok bieżący przyniesie dalsze podwyższenie tej liczby. Polska jest więc zaopatrzona w zasadnicze materiały wyjściowe dla przemysłu syntetyczno-organicznego. W przeciągu ostatniego 10-lecia wykazano w tym zakresie bardzo poważne postępy. Niewielkie stosunkowo fabryki znajdujące się przed wojną w centrum przemysłu włókienniczego, w Łodzi, najczęściej opierały swój byt na rozpiętości stawek celnych między półproduktami (gdzie rosyjska stawka celna była niska) i barwnikami (o wysokiej stawce celnej) istniały też poważne poczynania całkowitej fabrykacji barwników; wojna zniszczyła zresztą prawie doszczętnie te warsztaty pracy. Po wojnie — obok fabrykacji prostszych barwników jak substancyjne, siarkowe, kwasowe i inne — zaczęto wytwarzać więcej skomplikowane barwniki z importowanych produktów przejściowych, budując równocześnie oddziały owych produktów przejściowych. W przeciągu ostatniego 10-lecia udało się postawić fabrykację barwników na takim poziomie, że są one chętnie nabywane przez krajowy przemysł włókienniczy, pokrywając powyżej 60% zapotrzebowania. Zorganizowano całkowicie fabrykację nitrozwiązków aromatycznych, co w znacznej mierze przyczyniło się do umocnienia polskiego przemysłu barwnikarskiego; w r. 1927 zaczęto też fabrykować anilinę, zaś inne produkty przejściowe są projektowane do uruchomienia w najbliższej przyszłości. Przemysł chemiczno-farmaceutyczny wykazał się całkowitą produkcją arsenobenzolu, wytwórczością kwasu salicylowego oraz jego pochodnych, jak salol, aspiryna i t. d.

Polska rozporządza dużemi bogactwami leśnemi i dlatego też rozwija stale destylację drzew, zarówno iglastych jak liściastych. Nowe zdobycze nauki, pozwalające otrzymać na drodze syntetycznej alkohol metylowy i kwas octowy, stwarzają wprawdzie ciężką sytuację dla destylacji drzew liściastych, jednak zmiany organizacyjne i nowe pomysły w tym zakresie pozwalają skutecznie konkurować produktom naturalnym z syntetycznemi.

Podobnie jak na całym świecie, produkcja sztucznego jedwabiu idzie w Polsce dużemi krokami naprzód. W r. 1927 uruchomiono nową część fabryki w Tomaszowie istniejącej od r. 1910, w kierunku produkcji jedwabiu systemem wiskozowym. Obok wiskozowego,

Polska jest jednym z nielicznych krajów produkujących jedwab kolodjonowy, który w znacznej większości eksportowany jest zagranicę, docierając nawet do tak odległych rynków, jak Stany Zjednoczone Ameryki Północnej i Japonia. Produkcja sztucznego jedwabiu wyniosła w r. 1927 przeszło 1.500.000 kg, zaś w r. 1928 ukształtuje się znacznie wyżej. Z poważniejszych postępów technicznych podkreślić trzeba całkowite zużytkowanie kwasów odpadkowych oraz nową, opatentowaną w Polsce metodę otrzymywania wodorosiarczku z odpadkowej sody żrącej.

Znakomite postępy wykazuje też przemysł tłuszczowy, który zorganizował nieistniejącą przed wojną w Polsce rafinację tłuszczów roślinnych oraz produkcję margaryny i innych sztucznych tłuszczów jadalnych. Rozszczepianie tłuszczów odbywa się w Polsce według ostatnich odmian metody Krebitz'a, zaś wysoki gatunek gliceryny, otrzymany dzięki oryginalnym ulepszeniom w metodach jej destylacji — pozwala postawić polską glicerynę w rzędzie najwyższych jej odmian.

W dziedzinie przemysłu kostnego i klejowego również obserwujemy zarówno zwiększającą się produkcję, jak oryginalne i ciekawe postępy techniczne. Dzięki specjalnemu urządzeniu, udało się zredukować znacznie czas preparowania odpadków skór do fabrykacji kleju z 3—6 tygodni do 48 godz.

Specjalną uwagę należy zwrócić na przemysł gumowy. Ta gałąź produkcji, która przed wojną reprezentowana była w Polsce tylko przez jedną fabrykę, obecnie potrafiła zorganizować pracę w ten sposób, że całkowicie pokrywa zapotrzebowanie wewnętrzne na techniczne artykuły gumowe. Jedynie tylko wytwórczość opon samochodowych nie jest jeszcze postawiona na odpowiednim poziomie, gdyż konkurencja znanych marek światowych nie pozwala na opanowanie rynku wewnętrznego.

Przemysł naftowy jest w Polsce przemysłem eksportującym swe wytwory zagranicę, zaś ozokeryt Polska wysyła na cały świat.

W zakresie przemysłu cementowego obserwujemy wzrost produkcji, której znaczna część eksportowana jest poza granice kraju.

Inne gałęzie przemysłu chemicznego rozwijają się w Polsce pomyślnie, nie wykazują jednak tak poważnych postępów technicznych, aby należało się nad nimi specjalnie zatrzymywać.

Zagadnienia naukowej organizacji przemysłu chemicznego, a więc racjonalizacji tej dziedziny wytwórczości, badane były w Polsce gruntownie i szczegółowo. W r. 1926 przeprowadzona została w polskim przemyśle chemicznym specjalna ankieta, dotycząca marnotrawstwa w przemyśle. Oparto się tutaj na metodyce zbliżonej w swej treści i układzie do znanego

kwestjonariusza marnotrawstwa, opracowanego przez grono inżynierów amerykańskich przy przeprowadzeniu t. zw. ankiety Hoovera, mającej zbadać dokładnie sposoby zmniejszenia marnotrawstwa w przemyśle amerykańskim. Ankieta chemiczna różni się jednak poważnie od kwestjonariusza amerykańskiego, gdyż zarówno odmienna konstrukcja przemysłu europejskiego, jak specjalne warunki w jakich pracuje przemysł chemiczny, jak wreszcie zastosowanie zapytań ankiety Hoovera do produkcji masowej — nie pozwoliły dosłownie przenieść kwestjonariusza amerykańskiego do polskich warunków.

Czynniki wpływające na marnotrawstwo rozbite zostały na trzy grupy, zależne od organizacji administracyjnej, organizacji technicznej i polityki przemysłowej. Odpowiedzialność za marnotrawstwo również rozbito na trzy grupy, mianowicie: odpowiedzialność kierownictwa, robotników oraz wpływów zewnętrznych. Ostateczny formularz oceny nie ma na celu ustalenia wydajności w procentach, gdyż ostateczne wyniki oznaczają straty na skutek niewłaściwego wyzyskania czasu i energii lub na skutek okoliczności zewnętrznych. Przedsiębiorstwo, pozostające w warunkach idealnych, wcale nie ma strat, czyli jego marnotrawstwo równe jest zeru. Maksimum marnotrawstwa oznaczone jest liczbą 80 punktów. Zbadanie polskich przedsiębiorstw chemicznych doprowadziło do wniosku, że przeciętny typ fabryki chemicznej w Polsce określić można wskaźnikiem 40, odpowiadającym połowie punktów najwyższego możliwego wskaźnika marnotrawstwa. Zauważyć tu trzeba, że rezultat ten nie może być rozważany bezwzględnie, lecz w porównaniu z wynikami osiągniętymi w innych krajach¹⁾. Natomiast kwestjonariusz amerykański, przeprowadzony w przemyśle budowlanym, drukarskim, metalowym, włókienniczym, gotowych ubrań męskich oraz obuwia, wskazał, że przeciętna liczba marnotrawstwa w zbadanych fabrykach przemysłu amerykańskiego wynosi od 20 punktów w zakładach dobrze prowadzonych do 50 i wyżej w zakładach przeciętnych.

Powracając do wyników kwestjonariusza polskiego wskazać należy, że z owych 40 punktów marnotrawstwa około 12 przypada na organizację administracyjną, tyleż na politykę przemysłową, zaś 16 punktów na organizację techniczną; inaczej — po 30% na organizację administracyjną i politykę przemysłową, zaś 40% na organizację techniczną. Przy podziale według odpowiedzialności — około 75% przypada na odpowiedzialność kierownictwa, zaś pozostałe 25% rozkłada się równo-

miennie między odpowiedzialność robotników i wpływy zewnętrzne.

W dzisiejszym referacie nie mogę się szczegółowo zatrzymywać nad metodyką badań. Wskażę więc tylko, że omawiana ankieta obejmowała następujące zagadnienia:

W części pierwszej — „organizacja administracyjna“: szkielet organizacji, podział kompetencji, kierownictwo naukowe, schematy graficzne, polityka robotnicza, opieka społeczna.

W części drugiej — „organizacja techniczna“: a) Środki produkcji: organizacja magazynów, sytuacja topograficzna fabryki, sprawność techniczna urządzeń, konserwacja urządzeń, kontrola fabrykacji i wyrobów, b) Metody produkcji: biuro techniczne, biuro ruchu, laboratorium chemiczne, wydział badań.

W części trzeciej — „polityka przemysłowa“: ujednostajnienie wytwórczości, kalkulacja kosztów własnych, organizacja zbytu, organizacja zakupów, polityka handlowa Państwa w stosunku do danej gałęzi przemysłu.

Powyższa ankieta miała na celu wskazanie kierownictwu poszczególnych przedsiębiorstw tych zagadnień, które w danym przedsiębiorstwie wymagają specjalnej opieki i uwagi. Należy stwierdzić, że wydała ona pomyślne rezultaty, gdyż w wielu wypadkach udało się tylko dzięki zwróceniu uwagi kierownictwa osiągnąć efekt zajęcia się daną sprawą troskliwiej niż innemi.

W wielu fabrykach chemicznych, przede wszystkim jednak w tych oddziałach, które mają do czynienia z pracą ludzką (np. przygotowywanie surowca do fabrykacji żelatyny, pakowanie wyrobów farmaceutycznych, ostateczna ekspedycja gotowych artykułów) przeprowadzono badania chronometrażowe. Przy badaniach tych rozkłada się czynność na poszczególne elementy i określa przy pomocy chronometru czas potrzebny na wykonanie każdego elementu czy ruchu. Badania te wskazują na istnienie lub brak szarmonizowania pracujących zespołów. Przeprowadzenie chronometrażu i szarmonizowanie urządzeń pomocniczych pozwoliło po przeprowadzeniu pewnych zmian zwiększyć w szeregu wypadków wydajność o 30—40%, przy równoczesnym wzroście zarobków pracowników.

Wreszcie we wszystkich prawie fabrykach chemicznych wprowadzono stosowanie wykresów, obrazujących stan magazynu, zużycie surowców i materiałów pomocniczych w liczbach względnych, wydajność pracy, rozłożenie kosztów ogólnych na poszczególne wytwory i t. d. Nawiasowo zauważyć tu trzeba, że wszystkie wykresy, zwłaszcza w układzie współrzędnych Descartes'a, mają znaczenie i oddają rzeczywiste usługi tylko wtedy, jeśli operują liczbami względnymi, nie zaś bezwzględnymi.

Jednym z ważnych etapów pracy organizacyjnej w polskim przemyśle chemicznym było

¹⁾ Niestety, o ile mi wiadomo, tylko w Polsce została przeprowadzona chemiczna ankieta marnotrawstwa. Dla tego też trudno porównywać rezultaty osiągnięte u nas z rezultatami innych krajów.

powołanie komisji chemicznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Komitet ma za zadanie nie tylko znormalizowanie artykułów przemysłowych, lecz również ujednostajnienie warunków dostawy. Komisja chemiczna opracowała już i opublikowała następujące normy: normalne środki skażające do spirytusu, metody badania środków skażających do spirytusu, normalna analiza chemiczna cementu portlandzkiego, normalne własności i analiza chemiczna pokostu i oleju lnianego; w toku są prace nad normalizacją wyrobów gumowych, normalizacją farb i lakierów, normalizacją produktów suchej destylacji drzewa, normalizacją metod analizy węgla kamiennego, normalizacją badania trwałości farbowań.

Przemysł chemiczny jest tą dziedziną wytwórczości, gdzie współdziałanie nauki i techniki posiada zupełnie pierwszorzędne znaczenie. Kontakt nauki z przemysłem chemicznym stanowi o rozwoju, a nawet istnieniu tej dziedziny w każdym kraju. Najważniejsze pod tym względem zdobycze zawdzięczamy w Polsce pracom, dokonanym przez Chemiczny Instytut Badawczy, niedawno przekształcony z niewielkiego zakładu badań chemicznych pod nazwą „Metan“. Pracom kierownika tej instytucji, obecnego Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Prof. Ign. Mościckiego i jego współpracowników zawdzięczamy dwa przemysły, pracujące przy pomocy wyłącznie polskich metod. Jest to rozdział emulsyj ropnych, spływających z wodami rzek w Zagłębiu naftowym; rozdział ten zaoszczędził w ciągu 10 lat około 6.000 wagonów

ropy. Drugą taką metodą jest produkcja cyjanowodoru i żelazocyjanków. Obecnie Chemiczny Instytut Badawczy pracuje nad otrzymaniem aluminium z gliny polskiej, opracowuje nowe metody otrzymywania kwasu siarkowego z gipsu oraz zajmuje się badaniami w zakresie dystalacji węgla w niskich temperaturach.

Dla całkowitego rozwoju polskiego przemysłu chemicznego oczekiwać trzeba rozwiązania w najbliższej przyszłości sprawy produkcji syntetycznych związków azotowych z powietrza, prowadzenia w szerszym zakresie elektrolizy soli kamiennej w kierunku otrzymywania chloru płynnego oraz rozwoju fabrykacji organicznych produktów pośrednich. Prace w zakresie syntezy amoniaku są już posunięte tak daleko, że na jesień r. 1929 oczekiwać trzeba uruchomienia nowej wielkiej fabryki związków azotowych w Tarnowie, która też zapewne zajmie się, niezależnie od tej dziedziny, produkcją związków chlorowych. Natomiast sprawa racjonalnego rozwiązania produkcji półfabrykatów organicznych wymagać będzie jeszcze zapewne kilku lat.

Polski przemysł chemiczny w ciągu ostatniego 10-lecia wykazał się tak wielkimi zdobyczami, i potrafił o tyle racjonalnie się zorganizować, że na przyszłość również wróży jaknajlepsze nadzieje, zwłaszcza, iż opiera się również na zdobyczach intelektualnych naszych katedr chemii i technologii, dających wykładnik swej pracy w licznych publikacjach naszej prasy i piśmiennictwa naukowego.

Dział sprawozdawczy.

Documentation.

4. Technologia bituminu naftowego.

Technologie du bitumène de pétrole.

Węgiel aktywny z kwaśnych pozostałości z rafinacji ropy naftowej lub mazi pogazowej. — E. BERL. — *Pat. ang.* 283.968.

Pozostałości zobojętnia się alkalicznie, szczególnie KOH , K_2SO_4 , K_2S , odparowuje do suchości i ogrzewa do $300-400^\circ$, aby usunąć siarkę i jej związki, poczem podgrzewa się do $600-1100^\circ$. Najlepiej pracuje się w atmosferze tlenu, bezwodnika węglowego lub pary, w danym razie rozcieńczając te gazy gazem świetlnym. Otrzymany węgiel należy schłodzić w atmosferze utleniającej np. ścinając wodą, poczem myje się go wodą, rozcieńczonym kwasem solnym i ogrzewa do $600-800^\circ$ w atmosferze beztlenowej lub ubogiej w tlen. L. S.

O syntezie węglowodorów typu benzolowego z metanu przy ciśnieniu normalnym, bez katalizatorów. — FRANZ FISCHER, PICHLER, MEYER i KOCH. — *Brennstoff-Chem.* 19. (1928).

Metan w wysokich temperaturach rozkłada się według równania $CH_4 \rightleftharpoons C + 2H_2$. Berthelot, jak również Bone i Coward stwierdzili w produktach rozkładu metanu acetylen, jako też benzol i jego pochodne. Autorzy niniejszej pracy postawili sobie za cel zbadanie, czy przez zmianę warunków pracy można otrzymać przez rozkład metanu większe ilości węglowodorów nienasyconych i aromatycznych, niż to miało dotąd miejsce.

Doświadczenia prowadzono w sposób następujący: gaz dokładnie mierzony wchodził do rury w elektrycznie ogrzewanym piecu; z uchodzących produktów reakcji na drodze elektrycznej wydzielano kropelki smoły, poczem gaz mijał absorber wypełniony węglem aktywnym, który pochłaniał zawarte w gazie pary olejów, Z absorbera uchodzące

gazy szły do pomiaru. Używany do doświadczeń gaz pochodził z różnych źródeł, jak z gazu wodnego, otrzymany syntetycznie z Al_4C_3 , „Concordia” — metan i t. d. . .

Przeprowadzono cały szereg doświadczeń, zmieniając warunki, przyczem stwierdzono:

1) **Oдноśnie temperatury.** Dla otrzymania wyższych węglowodorów czas ogrzewania odgrywa równie ważną rolę, jak temperatura ogrzewania. Jeśli ogrzewanie trwa ponad 60 sekund, to jest to przeważnie czas dostatecznie długi, aby nastąpiło całkowite odszczepienie wodoru z drobiny metanu. Poniżej 900° w rurze porcelanowej bez użycia katalizatorów, nawet przy powolnym przepływie gazu stwierdzono, że jedynie drobne ilości metanu uległy rozkładowi. Temperatura 1200° okazała się przy szybkościach do 70 l/godz za wysoka; intensywne osadzanie się węgla zatykało rurę. Odnosi się to do czystego metanu; im bardziej był on rozcieńczony, tem wyższą należało stosować temperaturę.

2) **Oдноśnie katalizatorów.** Doświadczenia wykazały, że jeśli o rozkład metanu bez osadzania się węgla chodzi, to katalizatory nie wpłynęły w sposób widoczny. Mogą one jednakże odegrać pewną rolę podczas okresu schładzania gazów, wpływając dodatnio na polimeryzowanie się niskodrobinowych połączeń, powstałych z metanu.

3) **Oдноśnie ciśnienia:** Dla rozkładu metanu podwyższone ciśnienie wpływa ujemnie, dla polimeryzacji powstałych produktów — dodatnio. Przepuszczalność najwłaściwszą metodą otrzymania benzolu z metanu byłoby prowadzenie samego rozkładu metanu pod zmniejszonym, dalsze zaś traktowanie gazów pod zwiększonym ciśnieniem.

4) **Oдноśnie wydajności:** Otrzymano większe ilości nienasyconych i aromatycznych związków niż dotąd. Wyniki jednego z doświadczeń: jako surowca użyto gazu o składzie: 83% metanu, 9,2% wodoru, reszta — azot. Przez rurę porcelanową 5 mm średnicy przepuszczano w temp. 1190° w ciągu $4\frac{1}{2}$ godzin 108 litrów gazu, w tem 90 litrów czystego metanu.

Otrzymano:

5·7 g. oleju
1·1 „ smoly
3·7 „ (3.5 l) nienasyconych węglowodorów.

Razem 10.5 g.

Ponieważ w gazach, uchodzących było metanu 73 litry, zatem zużyto $90 - 73 = 17$ litrów = 12 g.

Właściwości oleju: c. g. 0.8724

granice wrzenia: według Englera

t. w. 59°
do 100° — 66 %
 150° — 83 %
 180° — 87 %
 200° — 90 %

Więcej niż połowa przypada na benzol.

Właściwości smoly:

t. wrzenia około $200^{\circ}C$.
do 250° . . . 14% (przeważnie naftalin)
 360° . . . , 29% (90% oleju żółto-bru-

natnego o zielonej fluorescencji) z reszty izolowano antracen, phenantren i t. d.).

Jako pozostałość — rodzaj asfaltu. W.

Ocena własności detonacyjnych węglowodorów. — BUTKOW. — *Erdöl u. Teer Z. 10. 1928.*

Przy spalaniu w motorze wybuchowym zachowują się różne materiały popędowe w sposób różny; ostatnio zwrócono uwagę szczególną na zachowanie się tych materiałów odnośnie stukania (detonacji). Zależy jest ono od składu chemicznego. Węglowodory typu parafinowego wykazują największe zdolności detonacyjne; aromatyczne — najmniejsze. Naftenowe zajmują miejsce pośrednie. Nowsze badania wykazały, że stoi to w łączności ze zdolnością węglowodorów do utleniania się. Działanie środków przeciwstukowych polega na tem, że działają one hamując na utlenianie się węglowodorów.

Autor podaje metodę badania zdolności utleniania się węglowodorów; bombę o pojemności 500 cm^3 , zawierającą 1 g substancji, która ma być zbadana napełnia się pod ciśnieniem 3 atm tlenem i w łaźni olejowej zagrzewa do 230° . W tej temperaturze pobiera się co pewien (określony) czas próbki i oznacza w nich procent CO_2 .

Do badania użył autor n-heptanu, toluolu, specjalnego gatunku rosyjskiej benzyny lotniczej (aviabenzin), a jako środków przeciwstukowych naphtylaminy i aniliny, (po 2%). Otrzymane wyniki potwierdzają zależność pomiędzy zdolnością utleniania się węglowodorów, a ich stukaniem przy spalaniu. W.

8. Technologia barwników i wielkiego przemysłu organicznego.

Technologie des matières colorantes et de la grande industrie organique.

Z. PUŁAWSKI.

POSTĘPY W DZIEDZINIE BARWNIKÓW.

Postępy w dziedzinie barwników grupy indyga i antrachinonu.

W podanem w z. 9 „Przemysłu Chemicznego“ z r. u. sprawozdaniu z postępów w dziedzinie barwników, pozwoliliśmy sobie wyodrębnić dział barwników azowych ze względu na jego obszerność. Niniejsze sprawozdanie obejmuje dział, mający być może jeszcze większe znaczenie niż poprzedni, dział który coprawda jest na dorobku, ale ma przed sobą wielką przyszłość. Podczas gdy w innych działach wynalazczość jak gdyby słabnie, w dziale indygooidów i barwników antrachinowych wre ożywiona działalność i to nie tylko dorywczo praktyczna ale i naukowa, tworząca coraz to nowe przyczynki które później zostają rozwijane i wyszukiwane dla techniki.

Postępy są tu czynione zarówno w dziale półproduktów do barwników jak i barwników. Ponieważ w tym dziale obie te dziedziny są sobie bliższe niż w innych działach, podajemy je tu razem.

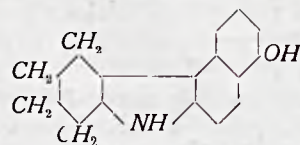
W dziale indygooidów i tioindygooidowych barwników kadziowych spotykamy cały szereg nowości. Dla halogenowania tioindyga została opracowana nader dogodna metoda (Grazeli Co. pat. amer. 1592210) polegająca na bezpośrednim chlorowaniu lub bromowaniu o-acetylowych pochodnych tioindoksyłu, takich, jakie otrzymują się w metodzie zamykania pierścieni zapomocą bezwodnika kwasu octowego. O-acetylotioindoksyły mogą same być skondensowane z anilami tioizatyny, dając tioindyga (I. G. pat. ang. 251293). Nowym odczynnikiem do zamykania pierścieni, który utlenia tioindoksyły utworzone do tioindyg jest kwas fluorosulfonowy (I. G. pat. ang. 251997). Zgłoszone są doskonałe wydajności.

Z tioindyg, opisanych w patentach mogą być wymienione podane niżej. A więc chlorek 2:5 dwuchlorobenzolosulfonylu zredukowany do dwuchlorotiofenolu skondensowany z kwasem chlorooctowym i traktowany w celu zamknięcia pierścienia stężonym kwasem siarkowym daje czterochlorotioindygo. (United Alkali Co. Pat. ang. 521321). Czterochloro-tioindoksył skondensowany z 5:7 dwuchloroizatyną daje trwałe barwnik kadziowy. Z chlorkiem 5:7 dwuchloroizatyny lub z anilem bromo- $\beta\beta$ -naftoizatyny fiolet (I. G. pat. ang. 6245). Tioindyga dobrej trwałości na gotowanie w kotle otrzymuje się przez utlenianie 4:5 -dwohalogeno-3-metylo tioindoksyłu lub kondensację z tioizatyną i td.: (I. G. pat. ang. 251996) odmienną drogą jest halogenowanie 5-halogeno-3-metylo tioindoksyłu w postaci octanu tego ostatniego. (I. G. pat. ang. 254743) odcienie są fioletowe. Fiolety o dobrej trwałości są otrzymywane przez kondensację 5:7 dwuchlorotioindoksyłu lub 5 (7) -chloro-7 (5) -metylotioindoksyłu z 5:7 -dwohalogenowaną izatyną (I. G. pat. ang. 254743).

W rządzie naftatioindyga CIBA otrzymała nowe barwniki halogenowane (pat. amer. 1600743, pat. niem. zgłosz. G. 60465). I tak $\beta\beta$ -naftatioindoksył skondensowany z dwumentyloaminoanilem z $\beta\beta$ -naftatioizatyny i bromowany daje błękit. Z $\alpha\beta$ naftatioindoksyłu i acenaftenchinonu po bromowaniu powstaje brunat.

Ta sama firma otrzymała tioindyga rzędu antrachinonu (pat. ang. 225544 i zgł. pat. niem. G. 60481) i otrzymała odpowiednie pochodne antracenu (pat. ang. 246156, pat. niem. G. 60480, pat. amer. 1598167, pat. szwajc. 115238, 116080, 117277). Kwas antraceno- β -tioglikolowy, otrzymany przez redukcję związku antrachinonowego zapomocą amonjaku i pyłku cynkowego lub z β -merkaptoantracenu i kwasu chlorooctowego, jest zamieniony, przechodząc przez stadjum kwasowego chlorku, na antra- $\beta\alpha$ -tioindoksył i ten przez kondensację z nitrozodwumetyloaniliną daje anil antra- $\beta\beta$ -tioizatyny. Przez kondensację tioindoksyłu, z anilem powstaje $\beta\beta$ antratioindygo, które daje trwałą zielen na bawełnę. Czterohydrokarbazole tak łatwo otrzymywane metodą Drechsel-Bayer-Perkin z arylohydrazonów ketonów pierścionowych znajdują zastosowanie w serji barwników indygooidowych opisanych przez Kallego & Co. (pat. niem. zastos. K 91104.

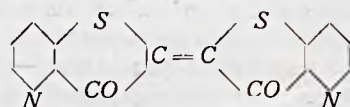
Tak np. związek



z 5-hydrazyno-1-naftolu i cykloheksanonu kondensuje się z chloroizatyną i daje błękitnofioletowy barwnik kadziowy.

Bardzo ciekawą pod względem naukowym syntezę tiopirindyga daje E. Sucharda (Roczniki Chemji 1927 będącą dalszym ciągiem prac nad syntezami barwników kadziowych z rzędu pirydydy, referowanych w z. 11 (1927) „Przemysłu Chemicznego“ w art. „Postępy barwników“. W swoim czasie udało się E. Suchardzie zsyntetyzować pomysłnie pirindygo wychodząc z kwasu amino pikolinowego. (Roczn. Chemji 1925), Ostatnio dokonał on syntezę tio- β -pirindyga, wychodząc również z kwasu β -amino pikolinowego. Ten kwas dwuazowany daje z kwasem tioglikolowym kwas pirydo-karboksy-tioglikowy. Ten ostatni metodą podobną do metody Kalle Co. polegającą na ogrzewaniu ze stężonym kwasem siarkowym udało się przeprowadzić w tiopirindygo. Metoda stapiania z ługiem barwnika nie dała.

Otrzymany barwnik o budowie:



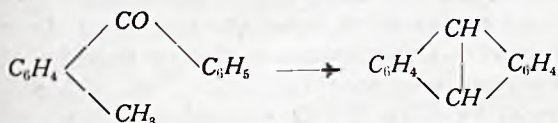
ma odcień głębszy niż tioindygo, i jest stosunkowo nietrwały, rozkładając się od szeregu czynników. Jest on zarówno barwnikiem kadziowym jak i zasadowym, farbując różowo wełnę z kąpieli kwaśnej.

Scottish Dyes opracowuje trwałe rozpuszczalne leuko-związki barwników kadziowych, (barwniki Soledonowe), odpowiadające indygosolom Duranda & Huguena. Opis ich mamy w pat. ang. 245587, 248802 251491 i 258626. Główną różnicą między wzmiankowanym procesem a metodą szwajcarską polega na otrzymywaniu soli bezpośrednio z barwników zamiast wyodrębniania leuko-związków, które nieraz są trudne do ujęcia. Indygosole i barwniki Soledonowe były opisane przez F. Peterhauera (J. Soc. Dyers and Col. 42 145 (1926) B. 535 (1926). Należy również zwrócić uwagę na niektóre ważne patenty I. G. (pat. ang. 252384, 263088, zgł. pat. niem. C 36715, w których otrzymuje się możliwe do zastosowania brunaty i zielenie przez impregnowanie bawełny zapomocą mieszaniny indygosolu i komponentu sprzęgającego się, takiego jak acetylooctowe, oksynaftoesowe arylamidy. Przy działaniu zapomocą związku dwuazowego zachodzi sprzęganie i indygosol w tym samym czasie zostaje rozwinięty przez obecny tam kwas azotawy.

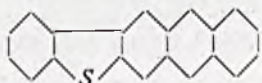
W związku z indygosolami dla uproszczenia farbowania kadziowego są pewne preparaty barwników kadziowych, zawierające mieszaniny barwników ka-

dziowych ze środkami rozpraszającymi (CIBA pat. ang. 257991) i mieszaniny barwników kadziowych z potrzebnymi alkaliami w postaci ługu sodowego. I. G. 259999.

W dziedzinie barwników antrachinonowych i półproduktów do nich mamy materiał dość obfity. Ciekawą syntezę katalityczną antracenu i naftantracenu opisuje I. G. (pat. ang. 251270, 253911 i 258553). Polega ona na przepuszczeniu benzofenonów lub hydroli, zawierających jedną grupę metylową nad węglem aktywnym w temp. 380—400°.



Cały szereg złożonych związków antracenu może być syntetyzowany w sposób powyższy, np. o-siar-czek o-toluilodwufenyleny daje związek:



Antrachinon można oczyszczać przez kadziowa-nie cynkiem i 5% wodorotlenkiem sodu w 30° i utlenianie przesączonej kadzi (pat. amer. 1583297).

Aminowanie 3-bromo-2-aminoantrachinonu w celu otrzymania 2:3 dwuaminoantrachinonu zgłasza pat. amer. 1586911 (CIBA). Unitet Alkali Co. (pat. ang. 256068) opisuje otrzymywanie chlorooksyantrachinonów z bezwodnika ftalowego i o-lub p-chlorofenolu bez użycia kwasu borowego lub chlorku glinowego.

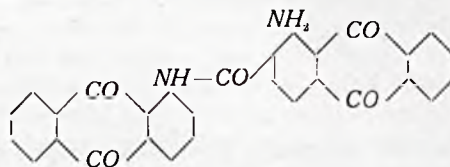
Badania nad wpływem różnych czynników na wydajność chinizaryny z p-chlorofenolu, bezwodnika ftalowego i kwasu siarkowego opisują HH. Reynolds i L. A. Bigelow (J. Am. Chem. Soc. 48 420 1926 A. 521 (1926)). Najlepsza ich wydajność jest 74% teorji.

Synteza 3-chlorochinizaryny z 3:4 dwuchlorofenolu jest przedmiotem patentu Newport Company (pat. ang. 260544). Ponieważ alizaryna nie rozpuszcza się w ługu sodowym 20—25%, może być odsączona przez tkaninę filtracyjną zrobioną ze stopu Monela¹⁾ zaś przesącz może powrócić z nowym ługiem sodowym do następnego naczynia. (Scottish Dyes pat. ang. 246529).

Prostą metodę otrzymywania monobenzoilodwuamino-antrachinonów wynalazła British Dyestuffs Corp. (pat. ang. 255630) która traktuje dwuaminoantrachinony zapomocą bezwodnika kwasu benzoowego w środowisku nitrobenzolu. Produkty tych reakcji używane są w przemyśle barwników kadziowych jako brunat algolowy R i oliw R typ.

Czysty czerwony barwnik kadziowy otrzymał

A. Rolett (Monatsh. 46 131 (1925) A. 408 (1926) ma on budowę:



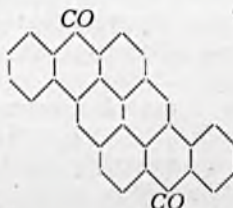
Otrzymuje się go przez działanie amonjaku na produkt kondensacji chlorku 1-chloroantrachinono-2-karbonowego i -aminoantrachinonu. Antrachini-nonyloamid ma barwę błękitnawo-różową.

Otrzymywanie flawantrenu z aminoantrachinonu zapomocą metody, stosującej pięciotlenek antymonu nigdy nie dawało zbyt dobrych rezultatów, wydajności zaś były mierne.

Jednak w innych kierunkach możnaby chętnie przyjąć ulepszenia polegające na oszczędzaniu stosowanego materiału. Firma Du Pont (pat. amer. 1582328) otrzymuje antymon w formie odpowiedniej do powtórnego zastosowania przez destylację przesączu od stopu flawantronowego i chlorowanie trójkchlorku antymonu, zawartego w destylacie do pięciochlorku. Chlorowany wiolantron, który daje błękitny zamiast fioleto- (tzw. Indantrenviolet RT) otrzymuje się przez chlorowanie w środowisku nitrobenzolu, w temp. 135—140° (CIBA pat. ang. 262774).

Pewien ciekawy i prawdopodobnie ważny nowy barwnik kadziowy, pochodny pyrantronu, opisuje firma Newport Co. (pat. amer. 1581111, 1596528—31).

Pyrantron:



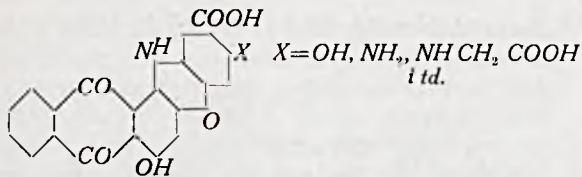
jest produktem kondensacji 2:2-dwumetylo-1:1 dwuantrachinonylu i pojawia się na rynku jako żółty oranż durantrenowy Y. Dwubromowanie daje czerwono oranżowy barwnik kadziowy, który przez kondensację z całym szeregiem amin (amino-antrachinony, aminodwubenzantrony, karbazole) wobec octanu sodu i zasadowego octanu miedzi, daje wartościowe brunaty kadziowe.

Akrydynowanie 5:5 dwubenzamido 1:1'-dwu-antrachinonyloamin w oleum daje kadziowy barwnik oranżowy (pat. szwajc. 115114).

Barwniki chromowe typu oksazyn w rzędzie antrachinonu opisane są w innym patencie I. G. (pat. ang. 229668, pat. amer. 1596460).

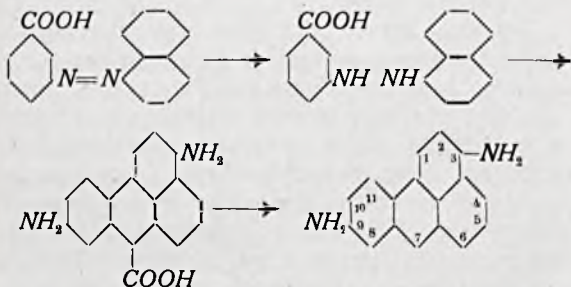
Purpuramid (1 amino 2:4 dwuoksy-antrachinon) utlenia się z kwasem salicylowym lub antranilowym mającym wolną pozycję 5, środkiem utleniającym jest dwutlenek manganu, i kwas siarkowy. Barwniki są zapewne produktami chinoidowego utleniania, pochodnymi oksazyny:

¹⁾ Stop ten składający się z 67% niklu, 28% miedzi i 5% innych metali jest b. odporny na utlenianie, zasady i kwasy i zaczyna być stosowany z dobrym skutkiem w przemyśle farbiarskim



Znaczenie, osiągnięte przez zieleń jaspisową kaledońską doprowadziło do badania innych dróg prowadzących do oksy- i alkoksy-benzantronów. Patent Casselli (pat. ang. 254081 pat. niem. zgł. C 34239) pat. amer. 1588376) zgłasza syntezę 3:9 dwuaminobenzantronu z pochodnych benzolo-azo-naftaliny posiadającego odpowiednio umieszczone substytuty.

Są tu następujące reakcje:



Bardzo byłoby dobrze, gdyby uczeni pracujący w tym dziale przyjęli jednolity sposób znakowania dla pochodnych benzantronu. Racjonalną wydaje się metoda Pattersona podana wyżej.

Dodatek do stopu benzantronowego antrachinonu podnosi wydajność z 70% do 88% jak to podaje patent Du Pont (pat. amer. 1601319). 1-metylobenzantron otrzymuje się przez użycie aldehydu krotonowego zamiast glicerolu (pat. ang. 244120, 261400).

Zmiana 2-nitro 3 aminobenzantronu na 2-oksyzbenzantron (pat. ang. I. G. 224522) poprzez tlenek dwuazonowy upraszcza się przez odkrycie, że nitro grupa łatwo hydrolyzuje się do hydroksylu po dwuazowaniu o-amino grupy, przemiana na tlenek dwuazonowy nie jest potrzebna.

Pozycja 2 hydroksolu wydaje się być potrzebna dla otrzymania zieleni kadziowych. Merkaptany, siarczki, dwusiarczki, i kwasy sulfinowe benzantronu otrzymuje się przez działanie odpowiednich soli nieorganicznych na 2- i 3-bromobenzantrony (I. G. pat. ang. 256059, 25573).

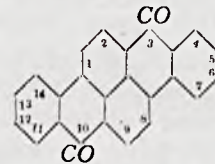
Cyjanobenzantron o p. t. 243—244 otrzymany przez ogrzewanie bromobenzantronu z pat. niem. 193959 z cyjankiem miedziowym w 200—210° daje w stopie alkalicznym ciemno fioletowy barwnik kadziowy (Kalle pat. ang. 243026).

Patent Scottish Dyes (256281) opisuje nitrowanie i redukcję chlorobenzantronu. Po zastąpieniu NH przez OH i metylowaniu produktu otrzymany chlorometoksy benzantron stapia się z alkalijskimi dając metoksyzodwubenzantron, czerwono-niebieski barwnik kadziowy. Chloro lub bromobenzantrony, podobnie otrzymane, dają w stanie alkalicznym szarawe czernie (I. G. pat. ang. 254742).

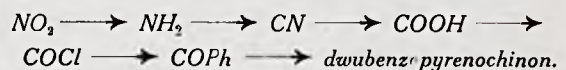
Dwubenzantrony (z 3-chlorobenzantronów) i izodwubenzantrony (z mieszaniny 3-chlorobenzantronów i benzantronów mających wolną pozycję 3) otrzymuje się zapomocą etoksydu sodu, sodo-aniliny, stałego wodorotlenku sodu i alkoholu, w atmosferze obojętnej (I. G. pat. ang. 255277, 261888, 262030). Ta reakcja może być nawet rozszerzona na syntezę halogenowanych dwubenzantronów (I. G. pat.).

Perylen dał mało ciekawszych pochodnych w okresie sprawozdawczym i większa uwaga została zwrócona na syntezę innych węglowodorów wielopierścieniowych, które mogłyby posiadać chinonowe pochodne o własnościach barwników kadziowych. Dwubromowane i dwuchlorowane chinony perylenu są to brunaty kadziowe. (233 Comp. Nat. Mat. Col. pat. fr. 611017). Fiolety otrzymuje się przez redukcję jedno lub dwu nitrochinonów perylenu. Dwuimid czterochloro czterokarbonowego kwasu perylenu otrzymany przez chlorowanie zapomocą kwasu chlorosulfonowego z jodem jako katalizatorem daje barwnik różowo fioletowy (Kalle pat. niem. zast. K 83747).

Dwubenzopyreno chinon pat. ang. 205502.

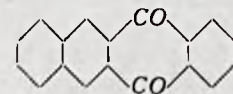


można otrzymać też z 3-nitrobenzantronu (I. G. pat. ang. 220304) i benzantronu i chlorku benzoilu. (I. G. pat. ang. 246683) zarówno jak z 1:5 dwubenzoilonaftaliny. Stądja od 3-nitrobenzantronu



i w końcowym zamknięciu pierścienia alkaliczny stop daje lepsze wyniki, niż chlorek glinu. Zamknięcie pierścienia 3—9 naftoilobenzantronu (z benzantrono 3-chlorku karbonowego i naftaliny) w ten sposób daje brunatno oranżowy barwnik kadziowy. A. Zinke otrzymał (pat. ang. 242306) fioletowe barwniki kadziowe przez kondensację dwuhalogenowanych dwubenzoiloperylenów z aniliną i ługiem potasowym.

Więcej złożoną budowę należy przypisać barwnikom otrzymanym przez działanie chlorku glinowego w około 200° na naftaantrachinon

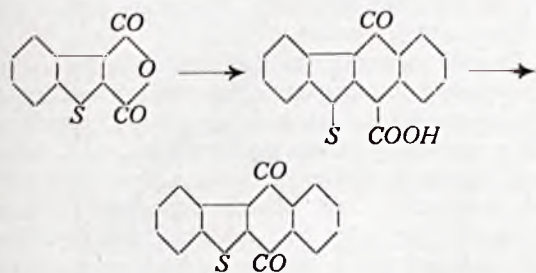


lub jego chloropochodne. (I. G. pat. ang. 254476, pat. amer. 1, 582844).

Produkty dają fioletowawo błękitne odcienie na bawelnie.

I. G. (pat. ang. 261383) opisuje nowy typ barwnika kadziowego utworzonego przez zamknięcie pierścienia w produkcie otrzymanym przez kon-

condensowanie tionaftenu-2 : 3 dwukarbonowego bezwodnika z benzolem wobec chlorku glinu



Produkty jak można było przypuścić z blizkiej analogii pomiędzy tiofenem i benzolem są podobne do naftaantrachinonów. Dają one żółte odcienie kadziowane na wełnie i mogą być kondensowane z benzantronowymi analogonami w sposób zwykły. Barwnik analogiczny do benzantronu w najprostszej formie otrzymuje się przez stop alkaliczny i jest niebieskim barwnikiem kadziowym.

Prace K. Dziewońskiego (Sprawozdania Krak. akad. Umiejęt. i Ber. 58 2239, 2559 (1925) dotyczą wielopierścieniowych związków pochodnych acenaftenu, wnosząc nowe możliwości otrzymywania półproduktów do tego działu.

12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki.

Tannerie, peaux, colle, substances tannantes.

Werniksy i zastosowanie rozczyńńw nitrocelulozowych do wykończenia w przemyśle skórniczym. — *Cuir techn.* 82 (1928).

Zastosowanie rozczyńńw nitrocelulozowych w przemyśle datuje się dopiero od r. 1911, t. j. od chwili znalezienia odpowiedniego rozczyńńnika dla nitrocelulozy w postaci octanu amylu. Rozczyńńniki obecnie stosowane dla tego produktu można podzielić na 3 grupy: 1) rozczyńńniki łatwo lotne, o niskim cięż. właśc., o temp. wrzenia 50—100°, 2) rozczyńńniki trudniej lotne, o wyższym cięż. właśc., o temp. wrz. 120—200°, 3) rozczyńńniki bardzo trudno lotne czyli tzw. środki uplastyczniające, o temp. wrz. 250—350°. Według Desparmeta istnieją nast. typy produktów, nadających się do fabrykacji werniksów: a) rozczyńńniki właściwe, wywołujące najpierw spęcznienie nitrocelulozy, potem wprowadzające ją w stan jednolitego rozczyńńu koloidalnego, b) rozczyńńniki połowiczne, dające się jedynie stosować w kombinacji z innymi, gdyż wzięte poszczególne nie posiadają zdolności rozpuszczania nitrocelulozy (np. alkohol-eter), c) czynniki rozcieńczające, stosowane do zmniejszenia stężenia rozczyńńw nitrocelulozy w celu zaoszczędzenia kosztownego materiału. Przy sporządzaniu werniksów musi się stosować odpowiednio dobre mieszanki rozczyńńników organicznych, biorąc pod uwagę ich właściwości. Stosując np. cieczę o bardzo niskiej temp. wrzenia, uzyskuje się werniksy, z których

w toku użycia ich do wykończenia, wskutek szybkiego parowania rozczyńńnika i połączonego z tem silnego obniżenia temperatury w warstwie werniksu, pochłania ona silnie wilgoć z otoczenia, przyczem nitroceluloza ulega strąceniu w postaci masy mleczonej. Naodwrot, jeśli się zastosuje rozczyńńniki o wysokiej temp. wrzenia, otrzymuje się werniks, tworzący wprawdzie na skórze warstwę przezroczystą i lśniącą, lecz zbyt trudno i długo schnąca. Najlepsze wyniki osiąga się, stosując rozczyńńniki łatwo i trudno schnące w mieszaninie.

W celu obniżenia wysokich kosztów fabrykacji, które wynikają z zastosowania drogich rozpuszczalników, używa się często domieszek innych tanich produktów jako czynników rozcieńczających, jak np. benzolu, toluolu, alkoholu propylowego, butylowego, amyłowego i t. d., które same przez się nie posiadają zdolności rozpuszczania nitrocelulozy. Rozczyńńniki tego typu mają jeszcze tę cenną właściwość, że rozpuszczają gumy, żywice i tp. substancje, wprowadzane do werniksów w celu zwiększenia ich zdolności przyczepnej (adhezyjnej) do podłoża i nadania warstwie werniksowej na skórze pożądaney elastyczności. Dla uzyskania wreszcie warstewek werniksowych niełamliwych, elastycznych, dodaje się tzw. czynników uplastyczniających w postaci odpowiednich do tego celu ciał ciekłych. Jako takie substancje służyć mogą np. estry kwasu fosforowego np. fosforan trójfenylowy (ester kwasu fosforowego i fenolu), fosforan trójkresylowy i t. p. lub estry kwasu ftalowego, np. ftalan dwuetyłowy, dwubutyłowy i t. p. Mają one tę cenną własność, że rozpuszczają zarazem nitrocelulozę. Jako czynniki uplastyczniające stosuje się również pewne oleje schnące, produkty takie jak olej rycynowy, które jednak nie posiadają równocześnie zdolności rozpuszczania nitrocelulozy i wskutek tego są mniej cennymi, mniej wartościowymi przymieszkami.

Z rozczyńńników najpowszechniej stosowanych w fabrykacji werniksów należy scharakteryzować pokrótce następujące: 1) Octan amylu. Temp. wrzenia: 140°. Jest to jeden z najlepszych rozczyńńników nitrocelulozy i to najrozmaitszych jej typów, zawierających zarówno mniej jak więcej reszt kwasu azotowego w drobinie. Tworzy on warstwy werniksowe bardzo przezroczyste i lśniące. Nie jest hygroskopijnym. Słabą stroną jego stosowania jest cena wysoka. 2) Aceton. Temp. wrz. 55°. Rozpuszcza łatwo różne rodzaje nitrocelulozy, ale ze względu na swą hygroskopijność i niską temp. wrzenia tworzy warstwy werniksowe bardziej mętne, twarde, krucho, i łamliwe. Można go używać jedynie w mieszaninie razem z innymi rozczyńńnikami. Rozczyńńniki takie jak benzol, alkohol etylowy, amyłowy (temp. wrz. 130°) stosuje się jedynie do rozcieńczania.

Oprócz ciał płynnych organicznych używa się też, jak wyżej wspomniano, pewnych domieszek do werniksów, substancyj stałych, które jednak muszą być dobrze przezroczyste, np. gumy, kamforę (p. t. 175°), które, same rozpuszczalne łatwo w zwykłych rozczyńńnikach organicznych, przyczyniają się również

do rozpuszczania nitrocelulozy. Zwiększają one zarazem odporność warstwy werniksowej na rozciąganie.

Ważnym czynnikiem przy operacjach werniksowania jest odpowiednia, dobrze sucha atmosfera. Wykonując te czynności na powietrzu wilgotnym, uzyskuje się warstwę werniksową mętną mleczną zamiast przezroczystej, zachowującej właściwą barwę skóry. Zastosowanie octanu amyłu w zbyt dużej ilości ma tę ujemną stronę, że nadaje on skórze przenikliwy, właściwy mu zapach. W najnowszych czasach wprowadza się do werniksów nitrocelulozowych często jako domieszki barwniki w postaci rozczyńców alkoholowych. Stosując je do werniksowania skóry chromowej, należy ją wprzód dobrze przemyć wodą ze soli rozpuszczalnych, by uniknąć wytworzenia się osadów krystalicznych na powierzchni skóry pod warstwą werniksu, które zmniejszają przyczepność werniksu do skóry i osłabiają werniksowanie. Unikać też należy używania skóry zbyt silnie tłuszczonej do werniksowania, na której warstwa werniksowa, przy przechowaniu w magazynach, traci łatwo swój połysk. Po zastosowaniu mieszanin, zawierających barwniki i nitrocelulozę, koniecznym jest poddanie skór nawerniksowanych dokładnemu suszeniu przed czynnością nabłyszczania maszynowego, w przeciwnym bowiem razie naraża się na uszkodzenia groszku skóry. W tym celu skóry nawerniksowane przepuszcza się najlepiej między płytami ogrzanymi.

K. D.

15. Diversa.

Marja SAGAŁŁO.

NAPEŁNIACZE CZYNNIE MIESZANEK GUMOWYCH.

Od samych początków fabrykacji wyrobów gumowych czyli od 40 lat ubiegłego stulecia, oprócz kauczuku do mieszanek gumowych używano domieszek w postaci subtelnie rozdrobnionych proszków. Niektóre z nich, jak to siarka, glejta i inne tlenki metali, odgrywają dużą rolę przy wulkanizacji mieszanek gumowych, przyczem siarka jest dla tego procesu niezbędną¹⁾. Ale poza temi ciałami do mieszanek gumowych dodawano innych proszków, początkowo mając na celu jedynie zwiększenie wagi i objętości wyrobów, a tem samem ich potaniecie. Różnorodność tych ciał jest b. duża: kreda, kaolin, litopon (mieszanina ZnS i $BaSO_4$), mielone baryty, tlenek cynku, pięciosiarczek antymonu, węgiel magnezowy, tlenki żelaza, ziemia okrzemkowa, chromiany, cynober, sadza — z ciał nieorganicznych (niektóre z nich są używane jako barwniki), a z pośród substancyj organicznych — mielone odpądky starej gumy, mąka korkowa, niekiedy mąka zwykła, klej zwierzęcy i t. zw. faktysy. Lecz dodawanie faktys ma nieco inny charakter, gdyż te siarkowane oleje

roślinne, dające w zależności od sposobu wyrobu ciała białe lub brązowe, dość elastyczne, używane są jako namiastki kauczuku. To samo można powiedzieć o regeneratach.

Dopóki własności mechaniczne gumy, t. j. jej wytrzymałość na rozerwanie, jej rozciągliwość, twardość, oporność na ścieranie się i t. p., określane były sposobami zupełnie prymitywnymi, t. j. z pomocą palców i niekiedy zębów, wpływ tych różnych domieszek, t. zw. obecnie napełniaczy (Fillers, Füllmitteln), nie mógł być dokładnie zbadany. Wiadomo było jedynie, że niektóre z nich czynią gumę po wulkanizacji bardziej sztywną np. sadza, inne robią ją bardziej wiotką np. faktysa. Prawdopodobnie można było określić znaczenie poszczególnych napełniaczy dopiero po opracowaniu ilościowych metod badania mechanicznych własności gumy.

Najlepszym kryterjum mechanicznej wartości danej próbki gumy jest ilość energii mechanicznej, którą guma zdoła pochłonąć przy rozciąganiu. Jako ciało najbardziej elastyczne i sprężyste z wszystkich ciał stałych, posiada ona ogromną zdolność pochłaniania energii mechanicznej i zamieniania jej na energię potencjalną. Energię tę można wymierzyć, rozciągając gumę na dynamometrze do granic jej wytrzymałości. W każdej chwili ilość zawartej w niej energii potencjalnej będzie się równała ilości kilogram-centymetrów w 1 cm^3 badanej gumy, t. j. ilości kg/cm^2 .

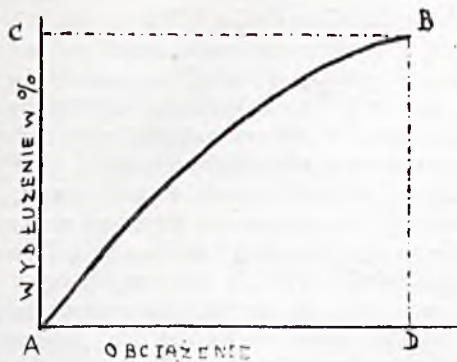
Jeżeli weźmiemy zwykły układ współrzędnych i na jednej osi będziemy odkładali obciążenie gumy w kg , a na drugiej wydłużenie w procentach pierwotnej długości, to pole zawarte między krzywą obciążenia-wydłużenia, a osią wydłużenia, będzie się równało potencjalnej energii sprężystości, zawartej w gumie, rozciągniętej do danego punktu. Oczywiście, na chwilę przed rozerwaniem guma będzie posiadała energię maksymalną.

Mechaniczną wartość gumy musimy mierzyć inaczej, niż to czynimy z innymi tworzywami; dla metali, skóry, tkanin i t. p. wystarcza określenie wytrzymałości na rozerwanie, gdyż rozciągliwość ich jest bardzo nieznaczna. Moduł Jounge'a (sformułowany jako obciążenie wywołujące podwojenie się długości badanej próbki) jedynie dla gumy jest wielkością realną. Ilość potencjalnej energii sprężystości rozciągniętej gumy jest przeszło 100 razy większa, niż taka sama energia stalowej sprężyny. Dlatego za dokładną wartość mechaniczną gumy musimy przyjąć albo całkowitą jej energię sprężystości, albo iloczyn z maksymalnego obciążenia przez maks. procentowe wydłużenie, t. zw. iloczyn natężenia (tensil product). O ile sama krzywa $O - W$ (obciążenie-wydłużenie) jest linią prostą, iloczyn natężenia jest dwa razy większy od energii sprężystości.

Pierwsze próby ilościowego badania mechanicznej wartości gumy datują się od dość dawna. W książce swojej Stafford Whitby¹⁾ podaje, że Villari pierwszy pracował nad tą kwestją w r. 1869,

¹⁾ Patrz. M. Sagałło: Przyspieszacze wulkanizacji — Przemysł Chem., 12. 683 (1928).

¹⁾ Plantation Rubber and Testing of Rubber, str. 259.



Powierzchnia pola ABC = potencjalnej energii sprężystości.
Powierzchnia $ABCD$ = iloczynowi natężenia.

następnie *Stewart* w r. 1870 i *Mallock* w r. 1889. Wszyscy ci pierwsi badacze napotykali na wielkie trudności przy wykonaniu pomiarów. Okazało się, że zwykle przyrządy do badania wytrzymałości nie nadają się dla gumy, a to zawdzięczając jej wyjątkowej rozciągliwości. Jeżeli próbkę gumy umocować w zwykłych uchwytach normalnego dynamometru, to przy wyciąganiu, próbka z uchwytu wyslizguje się. Jeżeli zaś zacisnąć ją tak mocno, ażeby tego uniknąć, to próbka rwie się w miejscu zacisnięcia¹⁾. Prawdopodobnie te trudności spowodowały dłuższą przerwę w odnośnych badaniach. Dopiero systematyczne prace, podjęte przez niemiecki *Materialprüfungsamt* i amerykańskie *Bureau of Standards* po r. 1900 doprowadziły do skonstruowania takich uchwytów i wogóle takich przyrządów, dzięki którym poprzednie trudności zostały usunięte. Obecnie w Europie niepodzielnie panuje dynamometr *Schoppa* dla badania kauczuku i gumy. Próbki gumy mają kształt pierścieni, które zawieszają się na dwóch obracających się rolkach; napędem elektrycznym rolki odsuwają się od siebie ze stałą szybkością, przez co pierścień gumowy rozciąga się aż do rozerwania. Jednocześnie ciężar wahadłowy wskazuje obciążenie w *kg*.

Studja porównawcze nad wpływem napełniaczy na gumę prowadzone są od kilku lat zaledwie, jednak wiele już pod tym względem zrobiono. Pionierem w tej dziedzinie jest *W. B. Wiegand*²⁾. On pierwszy ilościowo zbadał wpływ najczęściej używanych napełniaczy i pierwszy podzielił je na dwie kategorie: 1) napełniacze obojętne i 2) napełniacze czynne.

Napełniaczami obojętnymi są te substancje, które, dodane do mieszanki gumowej, wpływają na nią jakby rozcieńczająco, t. zn. że ogólny stosunek wydłużenia do danego obciążenia jest taki sam, jak w mieszanke czysto kauczukowej (kauczuk + *S*), lecz maksymalna wytrzymałość jest mniejsza i zmniejsza się w miarę dodawania coraz to większych ilości napełniacza. Natomiast napełniacze

czynne wyraźnie wpływają na krzywą $O-W$. Krzywa $O-W$ staje się bardziej nachylona do współrzędnej obciążenia, wytrzymałość znacznie zwiększa się w miarę dodawania większej ilości napełniacza. Przy niektórych napełniaczach maksymalne wydłużenie pozostaje bez zmiany, przy innych znów wyraźnie jest mniejsze. W każdym razie jednak iloczyn natężenia dla mieszanki gumowej z napełniaczami czynnymi jest znacznie większy, niż dla mieszanek czysto kauczukowych. Oczywiście, słusznym to jest tylko w pewnych granicach. Każdy czynny napełniacz wywiera dodatni wpływ o tyle tylko, o ile jego zawartość w mieszanke nie przekroczy określonego maksymalnego stosunku procentowego. Potem działa już jako napełniacz bierny. Dla poszczególnych napełniaczy czynnych ten stosunek jest rozmaity. Tą kwestją, zresztą, zajmowali się późniejsi badacze. *Wiegand* zbadał wpływ 2 gatunków sadz (*carbon black* i *lamp black*), kaolinu, tlenku żelaza, tlenku cynku, kleju zwierzęcego, litoponu, kredy, ziemi krzemkowej i barytów. Znalazł on, że tylko sadze i tlenek cynku działają wybitnie dodatnio, przyczem tlenek cynku zwiększa maks. wydłużenie, lecz nieznacznie wpływa na maksymalną wytrzymałość, natomiast sadze, zmniejszając maks. wydłużenie, ogromnie zwiększają maksymalną wytrzymałość. W swoich późniejszych pracach *Wiegand* ujął matematycznie wpływ danej ilości napełniaczy na ogólną energię sprężystości gumy¹⁾.

Zaobserwowane fakty wymagały wytłomaczenia, od jakich własności fizycznych, czy chemicznych napełniaczy uzależniony jest ich wpływ na gumę. *Wiegand* przypuszczał, że największą rolę musi odgrywać wielkość cząstek napełniacza i jego zdolność dokładnego rozpraszania się w gumie. Te zagadnienia pociągnęły za sobą badanie napełniaczy, jako takich, i zachowania się ich w mieszanekach gumowych. W ten sposób zostały opracowane metody mikroskopowe badania mieszanek gumowych. Pracowali nad tem: *Depew* i *Ruby*²⁾, *Green*³⁾, *Park*⁴⁾ i *Spear* i *Moore*⁵⁾.

Poza wielkością cząstek dużą rolę odgrywa zdolność cząstek napełniacza do dokładnego zwilżenia się przez gumę. Jeżeli zwilżanie to zachodzi, to pomiędzy cząstkami napełniacza, a środowiskiem gumowym istnieje silne napięcie; mieszanka gumowa przy rozciąganiu zachowuje się jako materiał jednorodny. Natomiast, jeżeli zwilżanie nie ma miejsca, to przy rozciąganiu guma łatwo oddziela się od cząstek napełniacza i dookoła każdej cząstki powstaje próżnia. Oczywiście, tego rodzaju mieszanka gumowa nie może posiadać znacznej wytrzymałości. Teoretycznie taki pogląd wypowiedział pierwszy *Schippel*⁶⁾, doświadczalnie zostało to

¹⁾ *J. Ind. Eng. Chem.* **13**, 623 (1921) i **17**, 939 (1925).

²⁾ *J. Ind. Eng. Chem.* **12**, 1156 (1920).

³⁾ *J. Ind. Eng. Chem.* **13**, 1029 i 1130 (1921) i *Ind. Eng. Chem.* **17**, 802 (1925).

⁴⁾ *Ind. Eng. Chem.* **17**, 152 (1925) i **20**, 621 (1928).

⁵⁾ *Ind. Eng. Chem.* **17**, 936 (1925).

⁶⁾ *J. Ind. Eng. Chem.* **12**, 33 (1920).

¹⁾ Pisząca te słowa sprawdziła słuszność powyższych objekeyj podczas swojej własnej pracy.

²⁾ *Can. Chem. J.* **4**, 160 (1920) i *J. Ind. Eng. Chem.* **13**, 118 (1921).

sprawdzone przez Green'a¹⁾, który próżnie około cząstek obojętnych napelnaczy, powstające przy rozciąganiu gumy, pod mikroskopem zaobserwował i sfotografował.

Poza Wiegandem wpływ napelnaczy na własności mieszanek gumowych badali: North²⁾, Greider³⁾, Williams⁴⁾, Vogt i Evans⁵⁾, Anderson i Ames⁶⁾, Endres⁷⁾, Thies⁸⁾, Twiss i Murphy⁹⁾, Martin i Dary¹⁰⁾, Kroeger¹¹⁾.

Najobszerniejsze są prace Greider'a. Badając bardzo dokładnie rozmaite napelnacze nieorganiczne, przekonał się on, że nietylko sadze i tlenek cynku są napelnaczami czynnymi. Są nimi również: lekki węgiel magnezu (o składzie $11 MgCO_3 \cdot 3 Mg(OH)_2 \cdot 11 H_2O$), szlamowany kaolin i koloidalny $BaSO_4$. Podaje on również te maksymalne procentowe zawartości, przy których dany napelnacz wykazuje największy wzmacniający wpływ na mieszkanki gumowe. Oprócz tego Greider badał wpływ mieszanin różnych czynnych napelnaczy i przekonał się, że mieszaniny działają mocniej, niżby to wypływało z sumy ich poszczególnych własności.

Ze wszystkich tych badań wynika, że najsilniejszym czynnikiem napelnaczem jest sadza. Zwiększa ona nietylko ogólną energię sprężystości gumy, lecz i bardzo dodatnio wpływa na odporność mieszanek gumowych na ścieranie się. Dlatego też obecnie wszystkie powierzchnie bieżące opon samochodowych wyrabiają się z mieszanek gumowych, zawierających znaczne ilości sadzy.

Przemysł oponowy jest najważniejszą gałęzią przemysłu gumowego; zużywa on około 75% całej produkcji światowej kauczuku, nic więc dziwnego, że najnowsze prace nad napelnaczami dotyczą prawie wyłącznie sadzy. A że sadze wyrabiane są z różnych surowców i rozmaitemi sposobami, uwaga badaczy została skierowana na poszczególne gatunki sadz. I tak Goodwin i Park¹²⁾ zbadali 5 gatunków sadz, wyrabianych w Ameryce, i ich wpływ na własności mechaniczne mieszanek gumowych. Przedewszystkiem zostały możliwie wszechstronnie zbadane same sadze: ich ciężar właściwy, wielkość i kształt cząstek, własności chemiczne, własności chłonne etc. Okazało się, że poszczególne gatunki znacznie różnią się pod względem swojej fizykochemicznej charakterystyki, przyczem badacze ci potwierdzili zdanie Wieganda o doniosłym wpływie wielkości cząstek.

Następnie Goodwin i Park zbadali wpływ różnych przyspieszaczy wulkanizacji na mieszkanki z różnymi gatunkami sadz i zauważyli, że każda sadza ma swój, że tak powiem, ulubiony gatunek przyspieszacza, z którym osiągnąć może maksimum swojego wpływu wzmacniającego.

Wpływ różnych gatunków sadz na szybkość wulkanizacji i na odporność gumy na starzenie badali Beaver i Keller¹⁾ i Plumer i Beaver²⁾, zależność pomiędzy ilością substancji lotnych sadzy, a jej wpływem na mechaniczne własności gumy, była badana przez Johnson'a³⁾, zależność zaś pomiędzy spójnym zwiłnianiem, a działaniem wzmacniającym, badali Speare i Moore⁴⁾ (spójny czynnik zwiłniania = ilości cm^3 czystego oleju lnianego, które trzeba dodać do 100 g sadzy, aby utworzyć z niej zbitą kulę).

Użycie sadzy, ciała o b. małym pozornym ciężarze właściwym i o nader nieznacznej wielkości cząstek, nasunęło nowe trudności przy wykonaniu mieszanek gumowych, które należało rozwiązać. Mianowicie, wwalcowanie do mieszkanki dużej objętości lekkiego proszku wymaga dłuższego czasu, tembardziej, że mieszkanka powinna być możliwie jednolita, a takie proszki często zbijają się w grudki. Lecz wiadomo⁵⁾, że czas mielenia na walcach musi być ograniczony, gdyż inaczej mieszkanka traci swe własności. Wobec tego do mieszkanki dodaje się w niewielkiej ilości (1—3%) t. zw. substancji rozmiękczej, czyli, jak ją je nazywam, rozmiękczaczy. Jako rozmiękczaczy używa się bardzo wielu ciał: wszelkiego rodzaju oleje mineralne i roślinne, żywice, dziegcie i smoły, bituminy i asfalty, parafiny, woski i kwasy tłuszczowe.

Istnieje kilka prac, poświęconych zbadaniu siły działania poszczególnych rozmiękczaczy na plastyczność mieszanek niewulkanizowanych⁶⁾, ⁷⁾, ⁸⁾, na własności mechaniczne wulkanizatów⁹⁾, ¹⁰⁾, i na odporność na starzenie się gumy¹¹⁾.

W chwili obecnej największa ilość badaczy tłómaczy sobie dodatnie działanie rozmiękczaczy w ten sposób, że te substancje tworzą sole z tlenkami metali, które są zawsze obecne we współczesnych mieszkankach, i te mydła działają rozpraszająco na napelnacze, powodując jakby tworzenie się roztworów koloidalnych: guma + napelnacz¹²⁾, ¹³⁾.

¹⁾ Chem. Met. Eng. 28, 53 (1923).
²⁾ India Rubber Journ. 63, 98 (1920).
³⁾ Ind. Eng. Chem. 14, 385 (1922), 15, 504 (1923) i 16, 151 (1924).
⁴⁾ Ind. Eng. Chem. 15, 154 (1923).
⁵⁾ Ind. Eng. Chem. 15, 1015 (1923).
⁶⁾ J. Soc. Chem. Ind. 42, 136T (1923).
⁷⁾ Ind. Eng. Chem. 16, 1148 (1924).
⁸⁾ Ind. Eng. Chem. 17, 1165 (1925).
⁹⁾ J. Soc. Chem. Ind. 45, 121T (1926).
¹⁰⁾ J. Soc. Chem. Ind. 45, 174T (1926) i 44, 317T (1925).
¹¹⁾ Gummi Ztg. 40, 2449 (1926).
¹²⁾ Ind. Eng. Chem. 20, 621 i 706 (1928).

¹⁾ Ind. Eng. Chem. 20, 817 (1928).
²⁾ Ind. Eng. Chem. 20, 895 (1928).
³⁾ Ind. Eng. Chem. 20, 904 (1928).
⁴⁾ Ind. Eng. Chem. 18, 418 (1926).
⁵⁾ Sprawozdanie Komitetu Badań Fizycznych Działu chemii gumy, Ameryk. Tow. Chem. Ind. Eng. Chem. 17, 535 (1925).
⁶⁾ Aultman i North, Ind. Eng. Chem. 15, 262 (1925).
⁷⁾ Krall, Ind. Eng. 922, 16, (1924).
⁸⁾ Zimmerman i Cooper, Ind. Eng. Chem. 20, 812 (1928).
⁹⁾ Greider, Ind. Eng. Chem. 16, 151 (1924).
¹⁰⁾ Smith i Boone, Ind. Eng. Chem. 19, 398 (1927).
¹¹⁾ Burbridge, Trans. Inst. Rubber. Ind. 2, 256 (1927).
¹²⁾ Bedford i Winkelman, Ind. Eng. Chem. 16, 32 (1924).
¹³⁾ Whitby, India Rubber J. 69, 617 (1924).

Reasumując powyższe rozważania, stwierdzić należy, że współczesna technologia gumowa używa wypełniaczy biernych jedynie do wyrobu mało wartościowych materiałów gumowych, lub takich, gdzie własności mechaniczne nie grają roli (np. tkaniny gumowane). Przy wyrobach gumowych, mających

zastosowanie techniczne, skład mieszanki musi być tak obmyślony, aby z danej kombinacji składników i danej ilości kauczuku otrzymać materiał, który będzie posiadał maks. własności mechanicznych przy największej odporności na starzenie się.

Z Chemicznego Instytutu Badawczego.

W roku 1929 zgłosili przystąpienie na członków wspierających:

Dr. Maurycy Spilfogel, Tomaszowska Fabryka Jedwabiu, Dr. Gustaw Litterer, Dyrektor F-my Fryderyk Puls, Spółka Akcyjna Eksploatacji Soli Potasowych, Ludwik Spies i Syn, Towarzystwo Zakładów Chemicznych „Strem“, Zygmunt Toeplitz, Gen. Dyrektor Zakładów Solvay w Polsce, Zakłady Solvay w Polsce.

Tytułem jednorazowej subwencji wpłacili w roku 1929:

Zakłady Solvay w Polsce Zł. 15.000.

Ruch słuźbowy:

P. inż. Stanisław Mantel, st. asystent Działu I Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego z dniem 1 lutego 1929 r. mianowany został młodszym adjuntem Instytutu.

Wiadomości bieżące.



† Profesor Dr. fil. i med. Stanisław Bądryński w gronie uczniów.

Od lewej stoją: † Dr. Stanisław Mostowski, † Dr. Tadeusz Zwiśłocki, Prof. Dr. Stefan Dąbrowski,
† Dr. Stanisław Kozłowski, † Prof. Dr. Józef Browiński.

Dr. fil. i Dr. med. Stanisław Bądryński, b. profesor Uniwersytetu Jana Kazimierze we Lwowie i profesor Uniwersytetu Warszawskiego, Prezes Akademii Nauk Lekarskich w Warszawie, Członek Zwyczajny Akademii Nauk w Krakowie, zmarł 10 lutego b. r. w Warszawie.

Stanisław Bądryński urodził się w r. 1862 we wsi Czekanowie w pow. Sokolowskim na Podlasiu. Gimnazjum ukończył w Siedlcach ze „srebrnym medalem”. Od r. 1881—1883 uczęszczał na wydział przyrodniczy Uniwersytetu w Warszawie. W tym roku wydany został za działalność polityczną z uniwersytetu, udał się do Lwowa, gdzie pracował u profesora B. Radziszewskiego, a następnie do Berna Szwajcarskiego (1885). W listopadzie 1887 roku uzyskał tytuł doktora filozofii na podstawie pracy z zakresu chemii organicznej, którą wykonał w zakładzie Marcellego Nenckiego, poczem objął posadę asystenta Zakładu do badania środków żywności kantonu berneńskiego u Dra Fr. Schaffera ze zleceniem badań naukowych nad mlekiem. Prace z tego zakresu ogłoszone przez S. Bądryńskiego, dotyczyły między innymi metod badania i oznaczania tłuszczu masła. Są one dotychczas używane w pracowniach chemicznych wszystkich kantonów Szwajcarii i należą do zbioru analitycznych metod badania: „Schweizerisches Lebensmittelbuch”. Na pracach tych oparł N. Gerber swoją ogólnie znaną metodę szybkiego i masowego oznaczania tłuszczu w mleku.

Od r. 1889 St. Bądryński pracował jako asystent chemik w klinice chorób wewnętrznych prof. Eichhorna w Zurychu, gdzie zastał ciężkie warunki pracy, ale i wyjątkowe na owe czasy zrozumienie ważności badań chemicznych dla celów rozpoznania chorób. Tutaj zaciekał się on medycyną i rozpoczął studia w tej dziedzinie. Niestety badania, które tu przeprowadzał, ozdobiły przeważnie cudze nazwiska. To też w roku 1892 opuszcza on Klinikę Zurycką i w Lipsku prowadzi dalej rozpoczęte studium medyczne, pracując równocześnie w oddziale chemicznym zakładu Karola Ludwiga.

W listopadzie tegoż roku wraca do Bazylei, gdzie kontynuuje studia i pracuje u G. Bungego z zakładzie chemii fizjologicznej. Tutaj wspólnie z młodym Włochem Dr. L. Zoją przeprowadza swój pomysł badań nad krystaliczną ovalbuminą, w której stwierdzają oni obecność soli mineralnych w tych kryształach, dając podstawy Marcelemu Nenckiemu do twierdzenia o niezbędności udziału soli mineralnych w nietkniętych drobinach białka. Tu również ogłosił prace nad produktami utleniania białka nadmanganianem i nad zależnością zawartości popiołu mleka od zaburzeń w gruczołach mlecznych. Gdy z powodu trudnego materialnego położenia zmuszony był opuścić pracownię Bungego, otrzymał od niego polecenie do Schrödera w Heidelbergu, który zrobił go swym asystentem prywatnym i polecił przeprowadzanie syntez nowych związków do celów leczniczych, szczególnie z grupy kwasu salicylowego. Niestety, proponowane przez Bądryńskiego, jak sam mi opowiadał, zastosowanie kw. octoilo-salicylowego w lecznictwie, nie znalazło zrozumienia i znacznie później dopiero aspiryna znalazła się w rękach lekarzy.

W Heidelbergu Bądryński ukończył w r. 1895 studia medyczne.

Tu powstały prace o metyloksantynie (heteroksantynie) i paraksantynie w moczu, które powstają z utlenie-

nia kofeiny i teobraminy, dalej prace nad losami kwasu salicylowego w ustroju oraz cholestryny w przewodzie pokarmowym. Tu wreszcie rozpoczyna on badania nad kwasem oksyproteinyowym, który jest stałym składnikiem moczu.

Za inicjatywą prof. Bujwida wraca Bądryński 1897 do kraju do Krakowa, gdzie został nadinspektorem nowego zakładu badania środków żywności który zorganizował i puścił w ruch w kwietniu 1908 r. Jednak już 1899 obejmuje Bądryński katedrę higieny na wydziale lekarskim Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie a którą znów zorganizował i oddał do użytku w roku 1900. W roku 1904 objął równocześnie zarząd zakładu chemii lekarskiej i wykłady z tej dyscypliny a od roku 1906 definitywnie objął tę katedrę. Tutaj wraz ze swymi uczniami prowadził rozliczne prace z których głównymi były studia nad kwasami oksyproteinyowymi.

Tutaj zastała go wojna europejska. Tutaj poznałem czcigodnego profesora zostawszy jego asystentem, jedynym w miejsce pięciu, których pochłonęła armja. Wobec wypadków, wobec ogromnego napływu studentów, których w owych czasach było zwyż pięciuset, wobec zniszczenia części pracowni przez pożar i konieczności przeprowadzania licznych sądowych analiz dla wojska nie było już mowy o właściwej pracy naukowej. W roku 1919 objął Stanisław Bądryński katedrę chemii fizjologicznej uniwersytetu Warszawskiego. I znów pedagogiczna praca i organizacja zakładu oraz Akademii Nauk Lekarskich w Warszawie, której został pierwszym prezesem zajęły czas profesora a w roku 1923 atak apopleksji podciął jego energię.

Nie danem mu było niestety wrócić do pełni sił.

Dorobek jego naukowy jest wielki, pięćdziesiąt prac naukowych wykonanych przez niego lub pod jego kierownictwem stanowi trwałą pomnik jego działalności.

Lech Suchowiak.

Wzrost polskiego przemysłu gumowego. *Industrial & Engineering Chemistry* podaje, że produkcja towarów gumowych w Polsce wzrosła z 450 t w roku 1924 na 1900 t w r. 1926 i 3000 t w r. 1927, stwierdza, że bez względu na to, import towarów gumowych zagranicznych do Polski, nie wykazał żadnego spadku. Import surowego kauczuku, idący przez Hamburg, Londyn lub Paryż, wynosił w r. 1926 — 725 t, w r. 1927 — 1753 t, a 1455 t w pierwszej połowie 1928 r.

Jak dalece można ogrzewać różne rodzaje szkła. Próby wykonano w dwu szeregach, mianowicie na rurach obustronnie otwartych t.j. bez różnicy ciśnień i na rurach jednostronnie zatopionych i ewakuowanych do 3 mm Hg. Rury mierzyły w świetle 13 mm i 1,8 mm w mięsie.

Tabela podaje wyniki:

Rodzaj szkła	Temperatura zapadania się rur	
	otwartych	ewakuowanych
Szkło sodowe	700	585
„R“	750	635
Pyrex	820	670
Jenajskie	860	720
Czeskie	860	740
Moncrieff	820	770

Dwa pierwsze szkła fabryki Greiner & Friedrichs, a to sodowe, łatwo topliwe i „R“, Resistenz-Glas; trzy ostatnie, to rury do spalań. Temperatury obserwowano co 3°. Jako moment zapadania przyjęto chwilę, w której pojawiają się pierwsze oznaki. Przy powolniejszym ogrzewaniu temperatury, byłyby zapewne niższe, dlatego nie-

należy grać powyższych rodzajów szkła wyżej aniżeli 50° poniżej podanych w tabelce temperatur.

Prowizorium prawne zakazujące bicia nowych szybów w kopalniach potasu przedłużył rząd niemiecki do 31 grudnia 1931 roku w przekonaniu, że nie zachodzi potrzeba eksploatacji nowych pokładów soli potasowych.

Książki nadesłane do redakcji.

Prace Oddziału Chemii Koloidów Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Zestawienie obejmuje prace, wykonane w latach 1921—1928. Dotyczą one głównie, jak wskazuje następujący spis, różnych zagadnień fizykochemicznych z dziedziny koloidów:

H. Lachs i H. Herszfeld: *Etat des produits de l'émanation du radium dans l'eau étudié en relation avec les phénomènes de l'adsorption et de l'isotopie*, J. phys. radium, Série VI, II, 319 (1921).

H. Lachs: *L'image ultramicroscopique du charbon colloidal*, J. phys. radium, Série VI, III, 125 (1922).

H. Lachs i Goldberżanka: *Einfluss der Temperatur auf die Koagulation des kolloiden Goldes*, Kolloid-Z., XXXI, 116 (1922).

H. Lachs i M. Wertensteinowa: *Über die Verteilung radioaktiver Körper in Lösungen*, Physik Z., 23, 318 (1922).

Goldberżanka: *Kataphorese der kolloiden Kohle*, Kolloid-Z., XXX, 230 (1922).

H. Lachs i L. Michaelis: *Bemerkungen über das Verdrängungsgesetz*, Kolloid-Z., XXXI, 203 (1922).

H. Lachs, J. Leśkiewicz, S. Manczarski i H. Phullówna: *Badanie kryształów detektorowych pochodzenia krajowego*, Przegląd Radjotechniczny, I, 37 i 41 (1923).

H. Lachs i Józef Kronman: *On streaming potentials*, Bull. intern. l'acad. sci. Cracovie, Classe des sciences mathématiques et naturelles, Série A: Sciences Mathématiques, 283 (1925); oraz po polsku: *O potencjale przepływu*, Roczniki Chem., 6, 641 (1926).

H. Lachs i Feliks Lachman: *Koagulierende Wirkung gleichwertiger Ionen und ihre Radiengrößen. Adsorptionswärme von Elektrolyten*, Z. physik. Chem., 123, 303 (1926); oraz po polsku: *Działanie koagulacyjne jonów równowartościowych a ich promienie. Ciepło adsorpcji elektrolitów*, Spraw. z pos. Tow. Nauk. Warsz., Klasa III, XIX, 147 (1926).

H. Lachs i J. Biczyc: *Zur Methodik des Strömungspotentials*, Physik. Z., 28, 556 (1927).

H. Lachs i Karolina Gestel: *Über kolloide Kohlenlösungen*, Z. physik. Chem., 137, 193 (1928).

Collection des travaux chimiques de Tchécoslovaquie zawiera w zeszytach 2-gim: J. Hanuš i V. Hovorka: *Reakcja między solami miedzi a tiosiarczanami*. — A. Jélek i J. Lukas: *Miareczkowanie soli talowych nadmanganianem w roztworach kwasu solnego*. — D. Pročiv: *Powstawanie kwaśnego glinianu litu*. — V. Veselý i A. Vojtěch: *O metylowanych nitronaftylaminach*. — R. Lukeš: *O alkilowanych pyrolonach. Synteza γ -keto-kwasów i kwasów tłuszczowych*. — Zapowiedzianej części bibliograficznej nie znajdujemy jeszcze w tym numerze.

Zeszyt pamiątkowy „Przeglądu Technicznego“ (Nr. 4—5. 1929. Roczn. 67 — 184 strony druku foljo) poświęcony jest d.robkowi techniki i wytwórczości polskiej w pierwszym dziesięcioleciu po odzyskaniu niepodległości. Oto ciekawa treść zeszytu:

Prof. Dr. W. Świętosławski, rektor Politechniki warszawskiej: *Praca twórcza na polu techniki*. — Jan Czochrański: *Pęd ku technice*. — Inż. C. Klarner, prezes warszawskiej Izby przemysłowo-handlowej: *Dorobek dziesięciolecia i dalsze zadania w zakresie techniki i wytwórczości*. — Dr. inż. J. Krause i Dr. inż. J. Feszczenko-Copiowski, profesorowie Akademii górniczej w Krakowie: *Dziesięciolecie polskiego przemysłu metalowego*. — Dyr. inż. W. Kuczewski: *Hutnictwo polskie w okresie ostatniego dziesięciolecia*. — Inż. K. Gierdziejewski, dyrektor zakładów metalurgicznych Ursus: *Przemysł odlewniczy w odrodzonej Polsce*. — Inż. S. Raźniewski, dyrektor grodzkiego Twa Kopalń węgla: *Górnictwo węglowe w Polsce po dziesięciu latach*. — Dr. S. Pilat, profesor Politechniki Łowowskiej: *Polski przemysł naftowy*. — Dr. S. Bartoszewicz: *Przemysł rafineryjno-naftowy w Polsce (1918—1928)*. — Inż. M. Wieleżyński, dyrektor Sp. Akc. Gazolina: *Wyzyskanie gazu ziemnego*. — Dr. inż. B. Stefanowski, profesor Politechniki warszawskiej: *Gospodarka energetyczna w Polsce (1919—1929)*. — Inż. B. Tołłoczko, profesor Politechniki warszawskiej: *Przemysł kotlarski w Polsce*. — Inż. F. Bąkowski, docent Politechniki warszawskiej: *Przemysł ogrzewniczy w Polsce w ubiegłym dziesięcioleciu*. — Dyr. inż. S. Płużański: *Wyrób silników spalinowych w Polsce*. — Inż. J. P. Dąbrowski: *Budowa parowozów w Polsce*. — Inż. I. Jabłoński, dyrektor centralnego biura konstrukcyjnego wagonowego: *Polski przemysł wagonowy*. — Inż. K. Taylor, profesor Politechniki warszawskiej: *Przemysł samochodowy w Polsce i widoki jego rozwoju*. — Inż. E. T. Geisler, profesor Politechniki łowowskiej: *Przemysł obrabiarkowy*. — Inż. K. Żórawski, profesor Politechniki warszawskiej: *Przemysł elektrotechniczny w Polsce*. — Inż. T. Zamojski, vice-dyrektor Związku Przemysłu Chemicznego Rzeczypospolitej Polskiej: *Przemysł chemiczny w ubiegłym dziesięcioleciu*. — Inż. W. Kączkowski, docent Politechniki Warszawskiej: *Rozwój przemysłu włókienniczego w ostatnim 10-leciu*. — Inż. A. Budny: *Polski przemysł cementowy*. — Inż. Z. Przyrembel, redaktor Gazety Cukrowniczej: *Polski przemysł cukrowniczy po wojnie światowej*. — Inż. S. Wasilewski, naczelnik wydziału warsztatowego Ministerstwa komunikacji: *Tabor i warsztaty polskich kolei państwowych*. — Inż. Z. Gubrynowicz, naczelnik wydziału mostów ministerstwa komunikacji: *Mosty kolejowe*. — G. A. Mokrzycki, profesor Politechniki warszawskiej: *Lotnictwo polskie w okresie 1918—1928*. — Inż. M. S. Okęcki

radca ministerstwa robót publicznych: Gospodarka drogowa w Polsce. — Dr. inż. St. Bryła, profesor Politechniki lwowskiej, poseł na Sejm: Budownictwo. — Inż. M. Rybczyński, profesor Politechniki warszawskiej: Drogi wodne i regulacja rzek. — Dr. K. Pomiarowski, profesor Politechniki warszawskiej: Stan obecny wyzyskania sił wodnych w Polsce. — Inż. K. Siwicki, naczelnik wydziału elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych: Elektryfikacja Polski (1918—1928). — Inż. C. Skotnicki, profesor Politechniki warszawskiej: Meljoracje jako czynnik gospodarczy w Polsce. — Inż. Z. Rudolf: Rozwój urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych w Polsce w ubiegłym dziesięcioleciu. — Inż. J. Korwin-Kamiński: Zagadnienia

morskie w Polsce. — Inż. Z. Rauszer, dyrektor głównego urzędu miar: Dziesięciolecie polskiej administracji miar i narzędzi mierniczych. — Inż. St. Czarnocki, kierownik wydziału węglowego P. I. G.: Państwowy instytut geologiczny. — Inż. M. Młynczyk: Mennictwo polskie. — Prof. Dr. W. Świętosławski, rektor Politechniki warszawskiej: Działalność Politechniki warszawskiej w ubiegłym dziesięcioleciu. — Inż. St. Łukasiewicz, profesor Politechniki lwowskiej: Szkolnictwo zawodowe w Polsce. — Inż. St. Mierzejewski, profesor Politechniki warszawskiej: Stan i zadania stowarzyszeń technicznych. — Inż. Cz. Mikulski, redaktor Przeglądu Technicznego: Polska prasa techniczna.

Patenty Polskie

z dziedziny technologii chemicznej za rok 1928.

Paliwo.	Kl. 10.	
Skawalanie. Sposób — ia paliwa miałkiego. L. Liais. 1927 r. P. P. 8112.	h 4	
Koksowanie. Sposób — ia pyłu węglowego i podobnych materiałów. International Combustion Engineering Corporation. 1928 r. P. P. 8411.	a 21	
Odgazowywanie. Sposób i urządzenie do odgazowywania węgla. International Combustion Engineering Corporation. 1928 r. P. P. 8412.	a 21	
Piec obrotowy o pierścieniowym przekroju do odgazowywania łupków bitumicznych, węgla lub podobn. materiałów stałych. American Hydrocarbon Comp. Inc. 1928 r. P. P. 8646.	a 26	
Piec do wytwarzania koksu i gazu oraz sposób ogrzewania takiego pieca. Firma C. Still. 1928 r. P. P. 8762.	a 4	
Piec do suchej destylacji z dowolną regulacją palników Cz. Kłobukowski. 1928 r. P. P. 8799.	a 20	
Koksowanie. Sposób i urządzenie do koksowania węgla kamiennego. R. Tormin. 1928 r. P. P. 8692.	a 22	
Brykietowanie. Sposób — ia pyłu węgielnego. J. Fischer i G. Müller. 1928 r. P. P. 8757.	b 4	
Retorta do suchej destylacji paliwa bitumicznego. O. Misch. 1928 r. P. P. 8964.	a 23	
Piec koksowy regeneracyjny. Evence Coppée i Co. 1928 r. P. P. 9052.	a 6	
Piec koksowy regeneracyjny. Evence Coppée i Co. 1928 r. P. P. 9053.	a 6	
Węgiel. Sposób zapobiegania przenoszeniu się węgla do wylotów gazowych, urządzeń wyladowczych i podobn. przyrządów przy piecach do suchej destylacji i instalacji do wytwarzania gazu. Kohlenveredlung. A. G. 1928 r. P. P. 9022.	a 18	
Destylacja sucha. Urządzenie do — ej materiałów opałowych. F. E. Hobson. 1928 r. P. P. 9079.	a 23	
Paliwo bezdymne. Sposób wytwarzania w piecu obrotowym — go. The Carborite Comp. 1928 r. P. P. 9015.	a 26	
Piec do zwęglania wszelkiego paliwa w temperaturach niskich. Comp. des Mines de Bruay. 1928 r. P. P. 9037.	a 26	
Materiały drobnoziarniste. Sposób cieplnej obróbki — ych. Trocknungs- Verschmelzungs- und Vergasungs- G. m. b. H. 1928 r. P. P. 8270.	a 30	
Paliwo. Sposób przeróbki miału węglowego lub podobnego materiału w celu wytwarzania paliwa, nadającego się do spalania w paleniskach na pył węglowy. International Combustion Engineering Corporation. 1928 r. P. P. 8440.	a 21	
Zapalacze. Wytwórnia — y „Stabro“. Podpalka Sp. z o. o. 1928 r. P. P. 8773.	b 12	
Załadowywanie komorowych pieców. Urządzenie do — koksowych. Dr. C. Otto u. Comp. G. m. b. H. 1928 r. P. P. 9288.	a 11	
Maszyna do wyłaczania koksu. Dr. C. Otto u. Comp. G. m. b. H. 1928 r. P. P. 9212.	a 16	
Destylacja sucha. Sposób — ej materiałów opałowych. F. E. Hobson. 1928 r. P. P. 9211.	a 23	
Piec destylacyjny. J. Plassmann. 1928 r. P. P. 9364.	a 30	
Spoiwo. Sposób otrzymywania — a do brykietowania sproszkowanego paliwa, minerałów i podobn. materiałów. A. Tapping. 1928 r. P. P. 9306.	b 5	
	Hutnictwo.	Kl. 40.
Stopy glinowe. Sposób otrzymywania — ych o dobrych własnościach fizycznych. Walcownie metal. Sp Akc. 1927 r. P. P. 8156.	b 19	
Stopy me'ali. Sposób i urządzenie do rozkładu — na składniki krystaliczne w wirówkach. K. Schmidt. 1928 r. P. P. 8311.	b 22	
Rudy cynkowe. Sposób hutniczego przerobu — ych i in. materiałów zawierających cynk i służący do tego celu piec o pionowych komorach redukcyjnych i działaniu ciąglem. A. Roitzheim i W. Remy. 1928 r. P. P. 8444.	a 33	
Stopy łożyskowe o znacznej zawartości ołowiu. J. Neurath. 1928 r. P. P. 8407.	b 10	
Metale. Sposób odzyskiwania i odczyszczania — i lekkich. I. G. Farbenindustrie. A. G. 1928 r. P. P. 8642.	a 15	

POLSKO-BELGIJSKIE T-WO DLA IMPREGNACJI DRZEWA I POLSKI KREZONAF T S. A.

KAPITAŁ ZAKŁADOWY ZŁ. 1.600.000

NASYCANE SŁUPÓW
TELEGRAFICZNYCH;
PODKŁADÓW I INNYCH
MATERIAŁÓW DRZEWA-
NYCH, NA ZASADZIE
WŁASNYCH PATENTÓW
Z G W A R A N C J Ą
T R W A Ł O Ś C I

DOSTAWA SŁUPÓW
I PODKŁADÓW IMPREG-
NOWANYCH WSZEL-
KICH WYMIARÓW
NASYCALNIE: WOSTRO-
WIU-MAZOWIECKIM,
KIWERCACH, RAWIE-
RUSKIEJ I WŁODAWIE

**ZARZĄD: WARSZAWA, UL. WSPÓLNA 23
TELEFONY: Nr Nr 229-21 i 229-54.**



TOW. AKC.
PRZEDTEM

ZAKŁADY SKODY W PILZNIE

DOSTARCZAJĄ

**URZĄDZENIA NOWOCZESNYCH RAFINERJI NAFTY, GAZO-
WNI, ZAKŁADÓW SUCHYJ DESTYLACJI DRZEWA, OLEJARNI,
FABRYK MYDŁA, FABRYK ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH.**

**BUDOWA APARATÓW
DLA WIELKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO**

**URZĄDZENIA DO OTRZYMYWANIA SIARCZANU AMONU.
APARATY DO ZMIĘKCZANIA I OCZYSZCZANIA WODY.**

**APARATY I WSZELKA ARMATURA Z METALI ODPORNYYCH
NA DZIAŁANIE KWASÓW I ŁUGÓW.**

**POLSKIE TOWARZYSTWO ZAKŁADÓW SKODY
WARSZAWA, KRÓLEWSKA 10, TEL. 10-44**

**NAKŁADEM KOMISJI WYDAWNICZEJ
T-WA BRATN. POM. STUDENTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

ukazały się następujące wydawnictwa:

K s i ą ż k o w e :		złoty
1.	Czopowski H. prof. — Mechanika teoretyczna, 4 tomy	21'—
2.	Drewnowski K. prof. — Elektrotechniczne materiały i układy izolacyjne	8'—
3.	Gieysztor J. inż. — Eksploatacja handlowa kolei żelaznych	12'—
4.	Piotrowski J. inż. — Wydajność obrabiarek i narzędzi do metali i wyznaczn. czasu obróbki	4'—
5.	Podoski R. inż. — Tramwaje i koleje elektryczne, 2 tomy	24'—
6.	Pożaryski M. prof. — Podstawy naukowe elektrotechniki	14'—
7.	„ — Pomiary elektryczne w technice	6.80
8.	Stefanowski B. prof. — Termodynamika techniczna z 3 tablicami entropowymi	12'—
9.	„ — Gospodarka cieplna	12'—
10.	Wasiutyński A. prof. — Drogi żelazne — bez opr. zł 36'—, w oprawie	40'—
11.	Tablice do obliczania budowy wierzchniej dróg żelaznych	1'—

L i t o g r a f o w a n e :

Z Matematyki wyższej, Geometrii analitycznej, wykreślnej, Fizyki, Chemji, Metalurgji, Odlewnictwa, Mechaniki, Statyki wykreślnej, Statyki budowli, Hydrauliki, Maszynoznawstwa, Silników wodnych i pomp, Silników spalinowych, Dźwignic, Kocioł parowych, Elektrotechniki, Żelbetnictwa, Budowy dróg i mostów, Budownictwa wodnego, Budownictwa przemysłowego, Budownictwa ogólnego, Technologji farbiarstwa, Technologji węglowodanów, Zbiór ćwiczeń i zadań z rachunku różn. i całk., Miernictwa i t. p.

W ciągu maja ukazą się następujące książki:

- Śtróżyński M. prof. — Analiza chemiczna.
- Wierzbicki W. prof. — Mechanika budowli.
- Skotnicki Cz. prof. — Technika odwadniania bagien i ich użytkowanie rolnicze.

Komisja wydawnicza posiada na składzie wszelkie obce wydawnictwa z wymienionych dziedzin, wykonywa również zamówienia listowne na wydawnictwa własne i obce. Katalogi wysyłamy na życzenie.

Antykwariat Komisji wydawniczej przyjmuje na sprzedaż oraz poleca książki w zakresie wymienionym.

ADRES: WARSZAWA, POLNA Nr 3 (POLITECHNIKA), TELEFON 182-10. GODZ. URZĘDOWE 13—14½

„FOSFORYTY RACHOWSKIE“

Sp. z ogr. odp.

WARSZAWA, WILCZA 5

Tel.: 302-17 i 518-69

Adres telegraficzny

„MIŁOS“ WARSZAWA

P O L E C A :

FOSFORYTY SUROWE

oczyszczone 16% do 17% P₂O₅ **dla celów metalurgicznych** i dla przeróbki na nawozy sztuczne.

MĄCZKI FOSFORYTOWE RACHOWSKIE

marki ochronnej „**Krakus**“ najdokładniej zmielone o zawartości zwyż 16% P₂O₅ **ogólnego jako nawozy pomocnicze dla rolnictwa.**

TOW. AKC. BUDOWY MASZYN I URZĄDZEŃ SANITARNYCH
DRZEWIECKI I JEZIORAŃSKI

ROK ZAŁOŻENIA 1893

WARSZAWA, ALEJE JEROZOLIMSKIE Nr 71

Oddziały: **KRAKÓW**, ul. Szpitalna 7, **ŁÓDŹ**, ul. Nawrot 85,
POZNAŃ, Wały Zygmunta Augusta 2, **WILNO**, ulica Witkomiarska Nr 3.

OGRZEWANIA ZESPOŁONE. PRZEWIETRZANIA. SUSZARNIE. WODOCIĄGI. KANALIZACJE.
ZAKŁADY KĄPIELOWE. PRALNIE MECHANICZNE. KUCHNIE PAROWE I GAZOWE.
URZĄDZENIA DEZYNFEKCYJNE. OGRZEWANIE LUB PRZEWIETRZANIE FABRYK
ZA POMOCĄ ZESPOŁÓW GRZEJNYCH.

LABORATORYJNE ARTYKUŁY CHEMICZNE I LEKARSKIE

szkło i porcelanę
chemikalja Kahlbauma i Schuchardta
bibułę filtracyjną i sączki
węże gumowe i korki
termometry i areometry
suszarki TERMOSTATY
MIKROSKOPY, POLARY-
METRY, MIKROTOMY
wszelkie CENTRYFUGI ręczne,
turbinowe i elektryczne

naczynia platynowe
Statywy, słatki azbestowe,
świdry do korków
palniki gazowe, benzynowe, spirytusowe
aparaty do wytwarzania gazu
AUTOKŁAWY, ŁAŹNIE WODNE,
Instrumenta lekarskie
PIECE do spalań
WAGI ANALITYCZNE i techniczne
oraz ciężarki, wiskozymetry i t. d.

POLECA DOM HANDLOWY

ADOLF PFÜTZNER i SYNOWIE

Tel. 20-75.

LWÓW, UL. SŁOWACKIEGO 4.

Tel. 20-75.

TOW. AKC. ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH
BORMANN, SZWEDE I S-KA

WARSZAWA, UL. SREBRNA 16 ZAKŁADY EGZ. OD 1875 R.

Biura własne: Lwów, Poznań. — Adres telegr.: „Bormanszwede Warszawa”

APARATY I PRZYRZĄDY DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO.

CAŁKOWITE URZĄDZENIA DO FABRYKACJI Alkoholów technicznych, eteru siarczanego i t. p. Suchej destylacji, Przetwórnici melasu i wywarów melasowych, Nawozów sztucznych, Mydła, Sztucznego lodu. CHŁODNI. APARATY rektyfikacyjne „Barbet-Bormann” do spirytusu, terpentyny, nafty, benzyny, gliceryny, olejów AUTOKŁAWY na niskie i wysokie ciśnienie. APARATY WYPARNE pojedynczego lub wielokrotnego działania pod próżnią lub ciśnieniem. EKSTRAKTORY najnowszych typów. KWASOODPORNE PRZYRZĄDY (lane, ołowiane). APARATY do destylacji wody. APARATY do oczyszczania i zniekczania wody. SUSZARNIE zwykle i próżniowe (Passburgi). KOTŁY PAROWE wszelkich racjonalnych syst.

projekty **ALPA** warszawa
pawilonów **ALPA** boduena 1
wystawowych **ALPA** tel. 223-04

ZAKŁADY ELEKTRO W ŁAZISKACH GÓRNYCH

SKŁADAJĄCE SIĘ Z ELEKTROWNI O MOCY 110,000 KVA
I FABRYKI **ELEKTROTERMICZNEJ** O MOCY 12,000 KW

WYTWARZAJĄ:

Prąd elektryczny,
karbid,
żelazo-krzem o zawartości 20%, 45%, 75%
i 90% Si, **żelazo-gli-no-krzem** i inne aljaże żelaza, **smołę
pierwszorzędową** oraz **wapno** do celów
chemicznych i budowlanych.

MÖLLER & BERLT :: KASSEL

FABRYKA PRECYZYJNYCH TERMOMETRÓW I SZKLANYCH APARATÓW
DO CELÓW CHEMICZNYCH, TECHNICZNYCH I PRZEMYSŁOWYCH.

specjalność:

TERMOMETRY WSZELKIEGO RODZAJU DLA TEMPERATUR OD - 200 DO + 575 C,
SKALIBROWANE I NIESKALIBROWANE :: **TERMOMETRY**
NORMALNE I I II PORZĄDKU. :: **TERMOMETRY** BECKMANN'A, ALLIHN'A, ANSCHÜTZ'A ::
TERMOMETRY FABRYCZNE I KOLANKOWE. **AREOMETRY** WSZELKIEGO RODZAJU.
DOGODNY ZAKUP. **PYROMETRY** DOKŁADNA OBSŁUGA.

ALFRED KÜHNLENZ & CO.

FABRYKA PRZYBORÓW I PRZYRZĄDÓW SZKLANYCH,
CHEMICZNYCH I FIZYCZNYCH, WSZELKIEGO
RODZAJU TERMOMETRY I AREOMETRY,
TUBKI DO CHLORKU ETYLU I PERFUM (LANCE).

SCHMIEDEFELD,
KREIS SCHLEUSINGEN. TURYNIA.

Oszczędność i dobra organizacja pracy biurowej zapewniają rozwój i stwarzają dobrobyt.

REMINGTON

RACHUJĄCY I KSIĘGUJĄCY



Nieźródlna maszyna do rachowania, księgowania, sporządzania wszelkiego rodzaju zestawień, list płacy, wykonywująca automatycznie w jednym i tym samym czasie kilkanaście czynności buchalteryjnych. — Demonstrujemy na życzenie bez obowiązku kupna.

TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE

BLOCK-BRUN

SPÓŁKA AKCYJNA

WARSZAWA, HOTEL BRISTOL

ODDZIAŁY: Katowice, Kraków, Lwów, Łódź,
Poznań, Wilno, Gdańsk

ANDREAS HOFER MULHEIM (RUHR)

BUDOWA MAŁYCH I PRECYZYJNYCH MASZYN

WSPÓŁPRACOWNIK TECHNICZNY KAISER WILHELM INSTITUT FÜR KOHLENFORSCHUNG

Specjalność: Aparaty konstrukcji prof. Dr. Fr. Fischera

Autoklawy dla uwodorniania i utleniania pod ciśnieniem

Aluminiowe aparaty D. R. G. M. do półkoksowania i oznacz. prąsmy

Piece laboratoryjne obrotowe dla otrzymywania prąsmy (na ca 15 kg. węgla)

Pompy cyrkulacyjne wodne i gazowe dla wysokich ciśnień

Kompresory laboratoryjne o mocy ssania dla gazów od 0,5 do 40 m³ na godzinę. Ciśnienie końcowe do 2000 atm. Specjalne dla laboratorjów, a także przewoźne: wszystkie części łatwowymienne.

NOWOŚCI

Przenośne przyrządy laboratoryjne do skraplania powietrza dostarczają od 1 do 45 litrów płynnego powietrza na godzinę

Laboratoryjne przegrzewacze pary z aluminium (D. R. G. M.) dla pary, gazu i płynów w/g H. Tropfen'a
Przegrzewają przy pomocy zwyczajnego bunsenowskiego palnika na godz. ca 3 kg. pary do 370°. (Opis Ztschr. f. angew. Chem, 1924 S. 236).
Cena Mk 18.

Precyzyjne wentyle regulujące dla wysokich ciśnień

Aparat (D. R. G. M.) dla określania par rozpuszczalników w gazach, szczególnie **węglowodorów aromatycznych i benzyn** przy destylacji węgla kamiennego wg. A. Weindel'a.

AKWAWIT

REKTYFIKACJA OKOWITY i FABRYKA CHEMICZNA

SPÓŁKA AKCYJNA W POZNANIU, ULICA CIESZKOWSKIEGO Nr 5

Adres telegr.: „AKWAWIT“ — Poznań — Numery telefonów: 3033, 3035, 3554, 3564

Kapitał zakładowy 6.250.000 zł. Kapitał zapasowy 750.000 zł.

NASZA FABRYKA CHEMICZNA WYRABIA I DOSTARCZA NA NAJDOGODNIEJSZYCH WARUNKACH:

Eter siarkowy c. w. 0,722 do celów aptecznych
Eter siarkowy c. w. 0,725 do celów przemysłow.
Eter siarkowy absolutny
Alkohol amyłowy p. w. 128/132° i 130/132°
Alkohol izobutyłowy p. w. 106/108°
Alkohol propylowy p. w. 96/98°
Chloroform do celów przemysłowych
Jednochlorobenzol
Para- i orto-dwuchlorobenzol

Aldehyd benzoesowy (esencja gorzkich migdałów)
Kwas benzoesowy
Ług sodowy 38/40°Bé
Kwas solny 19/21°Bé wolny od kwasu siarkowego i od arsenu
Eter octowy
Eter mrówkowy
Octany: amyłowy, izobutyłowy i propylowy
Kolodjum różnoprocentowe

LAKIERY BŁONNIKOWE (Zaponlack-werniks) bezbarwne i we wszystkich kolorach, do pokrywania metali, szkła, drzewa, tektury, skóry i t. d. w celu ochrony przeciw wpływom atmosferycznym, oraz

LAKIERY BŁONNIKOWE KAPSŁOWE do kapslowania butelek.

ROZPUSZCZALNIKI do lakierów błonnikowych

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL NA B. KONGRESÓWKĘ i MAŁOPOLSKĘ

HENRYK ZALEWSKI W WARSZAWIE, ULICA ŚWIĘTOKRZYSKA 16 m. 7

Adres telegr.: „AKWAWIT“ — Warszawa — Telefon 188-15