

781
1929

LUTY

NR 4

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 pismem wyraźnym (o ile można maszynowym — po dokładnym przejrzaniu przez autor) 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, zaopatrując manuskrypt odpowiednią wzmianką.

TREŚĆ ZESZYTU 4-go:

WACŁAW KĄCZKOWSKI I A. SIMONBERG: Druk barwnikami zasadowymi z emetykiem w jednej farbie	89
LUDWIK WASILEWSKI: Problem at glinowy w Polsce	93
Ze sprawozdań Polskiej Akademji Umiejętności	100
JERZY PFANHAUSER: Kto położył podwaliny pod przemysł naftowy w Polsce?	102
Dział sprawozdawczy	106
Wiadomości bieżące	112

SOMMAIRE DU NUMÉRO 4:

WACŁAW KĄCZKOWSKI ET A. SIMONBERG: Impression au moyen de colorants basiques avec 1 émetique en une couleur	89
LUDWIK WASILEWSKI: Problème de l'aluminium en Pologne	93
Extrait des comptes rendus de l'Académie des Sciences polonaise	100
JERZY PFANHAUSER: A qui doit-on d'avoir posé les fondements de l'industrie des pétroles en Pologne?	102
Documentation	106
Nouvelles du jour	112



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.: Litzow 7355 u. 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**

POCZTOWA KASA OSZCZĘDNOŚCI

RACHUNEK STRAT I ZYSKÓW

za rok 1928.

ZYSKI

STRATY

1	Wydatki administracyjne: a) osobowe b) rzeczowe	9.322.468.72 1.980.920.59	11.303.389.31	733.925.75 2.635.931.44 1.155.529.87	4.525.387.06
2	Procenty od wkładów: a) czekowych b) oszczędnościowych	1.148.103.93 4.521.633.16	5.669.737.09 335.392.64	318.269.09 150.383.24	744.544.23
3	Administracja i remont nieruchomości, czynszow.	815.983.16	815.983.16	275.891.90	2.179.682.86
4	Przydział do fund. amortyz. nieruchomości i ruch.	2.962.655.88	2.962.655.88		1.040.175.53
5	Oplaty na rzecz Min. Poczty i Telegrafów .	83.440.08	83.440.08		13.818.502.—
6	Odpisy należności wątpliwych	159.293.44	159.293.44		1.275.814.86
7	Różne	4.061.913.25	4.061.913.25		56.300.58
8	Nadwyżka bilansowa				1.751.397.73
			25.391.804.85		25.391.804.85

Dyrektor Centralnej Księgowości

(—) W. Góra

Komisja Rewizyjna

Przewodniczący wz. (—) J. Fiut

(—) S. Rybaltowski

(—) J. Kucza

(—) M. Schneider

(—) Wł. Landau

Prezes Pocztovej Kasy Oszczędności

(—) Gruber

Członkowie

BILANS POCZTOWEJ KASY OSZCZĘDNOŚCI

na dzień 31 grudnia 1928 roku

STAN CZYNNY

STAN BIERNY

1	Kasa i sumy do dyspozycji	70 502.636.89	193.477.594.23
2	Lokaty w Bankach Państwowych	23.729.594.50	95.231.851.91
3	Ministerstwo Poczty i Telegrafów	8.247.974.03	27.060.441.10
4	Skarb Państwa:		
	a) za II walor. wkładek oszczędności	4.524.629.87	122.292.293.01
	b) " III " "	25.906.272.48	33.604.560.67
5	Papiery wartościowe własne		4.349.070.—
6	Papiery wartościowe funduszu zapasowego	30.430.902.35	135.531.83
7	" " " emerytaln.	176.067.304.92	
8	Pożyczki weksłowe	3.281.688.16	13.589.247.81
9	Pożyczki na zastaw papierów wartościow.	1.503.322.—	120.644.22
10	Dłużnicy	19.838.598.51	
11	Sumy przechodnie:		
	a) rozliczenia międzyokresowe	12.587.188.—	13.709.892.03
	b) inne	4.793.236.27	125.794.64
12	Zaliczki	5.317.378.03	2.419.908.19
13	Dział Ubezpieczeń na życie	808.397.49	1.517.919.83
14	Drukarnia	2.000.000.—	9.493.329.58
15	Ruchomości	387.230.38	3.409.336.28
16	Nieruchomości	2.692.837.45	4.061.913.25
		26.408.854.51	
		<u>388.597.143.49</u>	<u>388.597.143.49</u>
I	Inkaso	1.716.745.75	1.716.745.75
II	Depozyty zwykłe	50.471.122.31	50.471.122.31
III	" lombardowe	24.074.820.26	24.074.820.26
IV	" na zabezp. pożyczek wekslowych	41.536.84	41.536.84
		<u>76.304.225.16</u>	<u>76.304.225.16</u>

WYROBY WŁASNE!

PRODUKCJA KRAJOWA!

OLEUM PARAFINI LIQUIDUM

WAZELINA APTECZNA

OLEJ WAZELINOWY BIAŁY
do celów Kosmetycznych

OLEJ WAZELINOWY TECHN.

BENZyna EKSTRAKCYJNA
wszelkich frakcyj

BENZyna SPECJALNA

(White spirit) do fabrykacji farb i lakierów



„KARPATY”

SPRZEDAŻ PRODUKTÓW NAFTOWYCH
SP. Z OGR. POR.

LWÓW, UL. BATOREGO 26
Tel. 3-62, 3-64, 9-15

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 151
Tel. 172-74, 282-04, i 224-81

ODDZIAŁY I SKŁADY W CAŁEJ POLSCE

TOMASZOWSKA FABRYKA
SZTUCZNEGO JEDWABIU

SPÓŁKA AKCYJNA
ROK ZAŁOŻENIA 1910

FABRYKA W TOMASZOWIE MAZOWIECKIM
ZARZĄD W WARSZAWIE, UL. WILCZA 9a
TELEFONY: 33-61, 75-39, 75-49, 128-96

FABRYKA PRODUKUJE:

PRZĘDZĘ SZTUCZNEGO JEDWABIU SYSTEMEM KOŁODJONO-
WYM I WISKOZOWYM, POJEDYNCZĄ I ŁĄCZONĄ, SŁOMKĘ,
WŁOSIE SZTUCZNE. oo oo oo JEDWAB CIENKOPRZĘDNY

„MULTEX”

DO WYROBÓW TKACKICH, DZIANYCH I POŃCZOSZNICZYCH
PRZĘDZA MOŻE BYĆ DOSTARCZANA W PASMACH, NA
SZPULKACH I KANETKACH RÓŻNEGO ROD/AJU, ZARÓWNO
BARWIONA, JAK I W STANIE SUROWYM.

BIURO HANDLOWO-TECHNICZNE

"IZOLIT"

TELEFON 231-87

WARSZAWA, PIĘKNA 56

Adres tel.: "TELZET"

Generalna Reprezentacja
i Skład Fabryczny: „Wę-
gierskiej Fabryki Wyro-
bów Gumowych” w Buda-
peszcie i „Pierwszej Fa-
bryki Wyrobów z Miki
Jarosława” w Berlinie.

Polecamy ze składu i na zamówienie:

EBONIT
w płytach, pałkach, rurach oraz części fasonowe.
Naczynia i separatory do akumulatorów

TURBONIT
(kwasoodporny bakelit) w płytach, pałkach, rurach
i części fasonowe

MIKA
naturalna oraz wyroby z niej

MIKANIT
Preszpan. Rury preszpanowe

Taśma izolacyjna i ole-
jowa □ Rurka izolacyjna
olejowa □ Płótno olejo-
we □ Płyta uszczelniają-
ca na parę „Tauri.”

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

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 KAPSLÓWE do kapslowania butelek.

ROZPUSSZCZALNIKI do lakierów błonnikowych

Aldehyd benzoosowy (esencja gorzkich migdałów)

Kwas benzoosowy

Żug sodowy 38/40°Bé

Kwas solny 19/21°Bé wolny od kwasu siarko-
wego i od arsenu

Eter octowy

Eter mrówkowy

Octany: amyłowy, izobutyłowy i propylowy

Kolodjum różnoprocentowe

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL NA B. KONGRESÓWKĘ i MAŁOPOLSKĘ

HENRYK ZALEWSKI W WARSZAWIE, ULICA ŚWIĘTOKRZYSKA 16 m. 7

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

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 Wiłkomłerska Nr 3.

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

PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE, SP. AKC.

SKRÓT „BORUTA” ZGIERZ

BARWNIKI SYNTETYCZNE

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

ZWIĄZKI SYNTETYCZNE ORGANICZNE

- a) PÓLPRODUKTY DLA WYROBU BARWNI-
KÓW 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 KRU-
SZĄCYCH: 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% ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), sulfit (Na_2SO_3), bisulfat (NaHSO_4),
siarczan miedzi „prima”, chlorek cynku i t. d.

ŚRODKI OWADO-GRZYBOBOJCZE (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 LUTY 1929

ZESZYT 4

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Druk barwnikami zasadowymi z emetykiem w jednej farbie.

Wacław KĄCZKOWSKI i A. SIMONBERG.

Zakład Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa Politechniki Warszawskiej.

(Odczyt wygłoszony 29. 10. 1928 w Łódzkim Oddziale Polskiego Towarzystwa Chemicznego).

Barwniki zasadowe, cenione ze względu na ich nadzwyczajną jaskrawość i dużą wydajność barwną, w technice uszlachetniania bawełny ustępują stopniowo innym grupom barwników, wykazującym znacznie większą trwałość na bawełnie. Ciekawym więc było, przedtem, zanim zostaną przez inne barwniki wyparte, wyjaśnienie kilku możliwości, które w technice dotychczas rozwiązane nie były.

Typowym sposobem farbowania nimi bawełny jest utrwalanie barwników zasadowych na zaprawie taninowo-emetykowej. Obok tego barwniki zasadowe utrwalane bywają na zaprawie z soli metali ciężkich, szczególnie na solach podwójnych, na zaprawach tłuszczowych i t. p. W ostatnich czasach wreszcie pojawiły się na rynku preparaty specyficzne, np. siarkotanol Zgierza lub katanol, które istotnie strącają barwniki zasadowe na włóknie w formie dostatecznie trwałej. Barwniki zasadowe zresztą dzięki znacznie większej przeważnie ilości grup aminowych, dają łatwo osady z wszelkimi niemal związkami o większej drobinie, zawierającymi grupy karboksylowe i karbonylowe, co na wielu przykładach stwierdziliśmy w Zakładzie.

Niemniej wszystkie te sposoby dają laki o nieco mniejszej trwałości na pranie, albo też nie mogą być stosowane powszechnie, jak np. katanol, który z jednej strony nie może być stosowany w jednej farbie drukarskiej z barwnikiem, z drugiej zaś z niektórymi barwnikami, np. chryzoidyną, wezuwiną, lub zielenią djamentową nie daje dostatecznej jaskrawości.

Dlatego też klasycznym sposobem utrwalania

barwników zasadowych na włóknie bawełnianem pozostaje nadal utrwalenie na zaprawie taninowo-emetykowej. Lak otrzymany nie został dotychczas dokładnie zbadany, przypuszczać należy, że głównie z powodu niedostatecznej znajomości składu chemicznego taniny. Tanina nie jest bowiem ciałem chemicznie jednorodnym, stwierdzono w niej obecność kwasu dwugalusowego, leukotaniny, kwasu galusowego, glukozy i t. p. Nie mogąc z tej przyczyny rozwiązać sprawy laku taninowo-emetykowego, w jednej z wcześniejszych prac¹⁾ rozwiązaliśmy ilościowo zagadnienie laku, otrzymanego z barwnika zasadowego, emetyku i kwasu dwugalusowego, który syntetycznie znanymi metodami wytworzyliśmy. Okazało się mianowicie, że stosunek moli barwnika zasadowego, kwasu dwugalusowego i antymonu ma się w laku jak 1:1:1.

Lak barwnika, taniny i emetyku wytrąca się łatwo z wszelkich roztworów i objaw ten jest przyczyną, dla której nie udawało się dotychczas stosować wszystkich tych składników w jednym roztworze. W farbiarstwie oddzielnie taninuje się towar, oddzielnie emetykuje, wreszcie oddzielnie farbuje — w drukarstwie natomiast dzięki dodawaniu lotnych kwasów organicznych do farby, udało się powstrzymać tworzenie się laku z barwnika i taniny, natomiast emetykowanie musiało być w każdym wypadku przeprowadzane oddzielnie. Konieczność stosowania kilku procesów przy farbowaniu jest zawsze

¹⁾ Wacław Kączkowski i T. Kozłowski, Przemysł Chem. 11, 303 (1927).

przez kolorystę niechętnie widzianą, zajęliśmy się więc zagadnieniem opracowania sposobu drukowania w jednej farbie barwnikiem, taniną i emetykiem.

Zagadnienie to było już wielokrotnie podejmowane, o ile nam jednak wiadomo, rozwiązał je tylko prof. Woznesseński przez dodatek do farby znaczniejszych ilości rezorcyny. Praktycznie jednak sposób ten nie rozpoznał się.

Teoretycznie mamy trzy możliwości rozwiązania zagadnienia:

1) dodatek do farby drukarskiej związków, które wpływałyby hamująco na tworzenie się laku w farbie zimnej;

2) przeprowadzenie antymonu w związek łatwo rozkładający się, nie dający laku na zimno i nie rozkładający się w środowisku kwaśnym, hamującym tworzenie się laku barwnika z taniną;

3) przeprowadzenie taniny w związek łatwo rozkładający się, nie dający laku na zimno w środowisku nie dopuszczającym do strącania się laku barwnika z emetykiem.

Chemiczne zajęcie grup aminowych barwnika, ew. czwarta możliwość, nie rozwiązuje sprawy, gdyż poza barwnikiem tanina tworzy lak z emetykiem w warunkach nader trudnych do zahamowania.

Pierwszy sposób rozwiązania był najdokładniej zbadany; tą drogą poszedł też prof. Woznesseński. Ominęliśmy ją więc.

Drugi sposób rozwiązania był również próbowany¹⁾, starano się mianowicie związać antymon w postaci szczawianów zasadowych, jednak rezultatu pozytywnego nie osiągnięto.

Wreszcie o pracach wcześniejszych nad trzecim sposobem nic nam nie wiadomo.

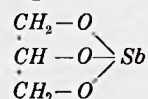
Punktem wyjścia dla badań naszych były obserwacje, dokonane w pracach nie opublikowanych jeszcze, wykonanych przez jednego z nas z pp. Tarchalskim i Rozenzweigiem. Zwrócono bowiem w pracach tych uwagę na dużą aktywność gliceryny i na skłonność jej do wstępowania w różnego rodzaju reakcje. Wiadomem zaś jest, że gliceryna wywiera nader dodatni wpływ na farby drukarskie z barwnikami zasadowymi.

Mimo utartego przekonania, że wpływ gliceryny jest czysto fizyczny, nie cofnęliśmy się

przed przypuszczeniem tworzenia się przejściowych związków chemicznych z gliceryną.

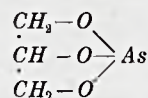
Podejrzenia te szły tak daleko, że początkowo wykonaliśmy szereg prób dla zbadania, czy gliceryna nie wstępuje w przejściowy związek z włóknem bawełny. Potwierdzenia tych przypuszczeń jednak nie osiągnęliśmy.

Wówczas zdecydowaliśmy się na próby inaktywowania antymonu przy pomocy gliceryny. Zarówno emetyk, jak i sól antymonowa rozpuszczają się w glicerynie — emetyk łatwo, sól antymonowa znacznie trudniej. Oba jednak roztwory wytrącały taninę na zimno i na gorąco z każdego jej roztworu, np. wodnego, alkoholowego, octowego lub glicerynowego. Wobec tego postaraliśmy się otrzymać z gliceryny i antymonu związek o budowie estru glicerynowego kwasu antymonowego



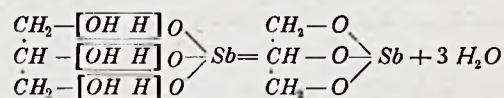
w nadziei, że związek taki okaże się na tyle trwałym, że anjonu swego nie odstąpi taninie w charakterze katjonu.

O istnieniu związku takiego nie znaleźliśmy danych w dotychczasowej literaturze, była natomiast wzmianka o analogicznym związku



arsenawym¹⁾. Związek ten otrzymuje się przez ogrzewanie arseniku z bezwodną gliceryną. Jest to syrop bezbarwny, ciągliwy.

Postępując analogicznie, wytrąciliśmy z roztworu emetyku przy pomocy 10%-ego kwasu siarkowego — kwas antymonawy i przemyliśmy wodą destylowaną do zaniku reakcji na kwas siarkowy. Przemyty osad został lekko wyprążony i 0,05 mola Sb_2O_3 zadano 0,2 moli gliceryny przedestylowanej pod zmniejszonym ciśnieniem. Mieszaninę ogrzewano przez 2 godziny do 210°C . Przy $200\text{--}205^\circ$ nastąpiła burzliwa reakcja z wydzielaniem się pęcherzyków pary wodnej, w myśl równania



Otrzymano klarowny syrop o barwie bladokremowej. Przy ciśnieniu 30 mm wre on przy

¹⁾ P. Jacquet, Bull. soc. nd. Mulhouse 51, 318 (1885).

¹⁾ Jahresber. Chem. 574, (1867,) 931, (1884); Bull. soc. chim. [3], 33 1143; Chem. Zentr. (I), 21; (1906), Ber. 1, 343.

180°, przyczem rozkłada się. Również i w temperaturze pokojowej rozkłada go woda z wydzieleniem kwasu antymonowego, wobec czego do prac naszych zastosowanym być nie mógł.

Zwróciliśmy się więc do związków taniny z gliceryną. Bieg myśli naszej był taki, że tanina jest wiązadłem właściwym w laku pomiędzy barwnikiem i emetykiem, gdyż związki barwnika z emetykiem względnie antymonem wydawały się bardziej luźne.

Ze względu na znaczną zawartość grup wodorotlenowych i karboksylowych przypuszczaliśmy, że związek taki może powstać dość łatwo. Nie przesądzaliśmy zresztą, i obecnie w tej sprawie jeszcze się nie wypowiadamy — czy występowałyby tu związki o połączeniu estrowem, a więc z grupami karboksylowymi, czy też eterowem z grupami hydroksylowymi, gdyż związku prawdopodobnie nie otrzymaliśmy dotychczas w stanie chemicznie czystym. Związek ten zdaje się nie być w całem tego słowa znaczeniu nowym, gdyż Piequet¹⁾ wspomina już o związku, otrzymanym przez stapianie taniny z glukozą, a przez analogję ew. i z gliceryną, otrzymanym przez jedną z firm szwajcarskich, wszakże żadnych bliższych danych na ten temat nie znaleźliśmy. Niewątpliwie nowem zdaje się być stwierdzenie, że związek uprzedni był mieszaniną i że nam udało się z tej mieszaniny wydzielić ciała o nowych własnościach farbiarskich.

Związek pomiędzy taniną i gliceryną następuje dość łatwo, wszakże początkowo nie otrzymaliśmy dobrych rezultatów w stosunku do naszych założeń. Próbowaliśmy tutaj stosować zarówno glicerynę zwykłą, jak i bezwodną i poliglicerydy. We wszystkich jednak wypadkach otrzymano druki mętne, nieładne. W czasie wykonywania tych prób doszliśmy jednak do tego, że udało nam się stwierdzić mechanizm reakcji wytrącania osadu z emetykiem; zauważyliśmy bowiem, że wytrącanie to może następować i na zimno przy dodaniu niektórych odczynników: roztwór, który i po pięciodniowem staniu nie wydzielał osadu, wytrącał go po kilku minutach, gdy dodawaliśmy np. kwasu octowego lub ługu. Ze względu na typowo koloidalny wygląd osadu wysunęliśmy przypuszczenie, że odczynniki grają tu rolę koagulatorów. Stosując jednowartościowe i wielowartościowe anjony

i katjony, doszliśmy do wniosku, że koaguluje katjon, a więc jon Ca^{++} koagulował lepiej niż Na^{+} natomiast Al^{+++} lepiej niż Ca^{++} . Tłómaczy to też łatwo strącanie się osadu na gorąco. Wykonaliśmy więc również szereg prób utrwalania w zwykłej temperaturze przez dodatek związków koagulujących. Narazie jednak do wyników decydujących jeszcze nie doszliśmy.

Wszystkie jednak otrzymanywane produkty dawały z emetykiem osady ciemno-brunatne, które oczywiście musiały wpływać na czystość otrzymanywanych odcieni druków. Po odpowiednim jednak oczyszczeniu wytrąca się ostatecznie osad jasno-żółty, który można suszyć w temperaturze pokojowej. Związek ten, rozpuszczalny w glicerynie, dawał zupełnie jasny lak z emetykiem, a z barwnikiem odcień prawidłowy. Ze względu na stosunki ilościowe przypuszczamy, że w reakcję dla nas korzystną wstępuje może tylko kwas dwugalusowy.

Otrzymany produkt, który dla ułatwienia i odróżnienia nazwiemy glicerotannatem, dał w ostatecznym wyniku bardzo ładne i trwałe farby drukarskie.

Byłoby rzeczą zbędną analizowanie wyników otrzymanych z poszczególnymi farbami, zestawianemi w czasie pracy, ciekawem natomiast jest podkreślenie szeregu obserwacyj, w ciągu pracy dokonanych.

Jest rzeczą charakterystyczną, że ilość glicerotannatu, stosowanego w farbách drukarskich jest stosunkowo nieznaczna i zdaje się być z reguły znacznie niższą od ilości stosowanej taniny, licząc się z tem, że w glicerotannacie część wagi przypada na glicerynę. W ten sposób potwierdza się obserwacja, że w taninie tylko część związków daje laki z barwnikami zasadowemi. Ilościowo nie udało się jednak tych stosunków uchwycić. Doświadczenie wykazało, że wezuwina i rodamina B wymagają większych ilości glicerotannatu, niż inne barwniki.

Podczas prób staraliśmy się początkowo unikać kwasu octowego, obawiając się rozkładu glicerotannatu. Jednak trudność otrzymania ładnego odcienia spowodowała próby z dodatkiem kwasu octowego. I tutaj zauważyliśmy nowe ciekawe zjawisko. Mianowicie kwas octowy wytrąca związek barwnika z emetykiem i daje druki szare. Osad strącony jest nierozpuszczalny w wodzie i w alkoholu, silnie przywiera do szkła, wyciągając z farby cały barwnik. Z tego też

¹⁾ Piequet, Teint. Impr., 1895, 321.

względu, pomimo, że glicerotannat nasz od kwasu octowego się nie rozkłada, musieliśmy zastąpić kwas octowy przez acetynę. W tej formie kwas octowy wywiera już dostateczny wpływ na jaskrawość odcienia.

Ciekawe jest, że dłuższe działanie wody wodociągowej również daje zmętnienie odcienia. Próby wprowadzenia do farby tłuszczów — nie dały wyników dodatnich. Farba zawierająca mniej rozpuszczalników daje odcień żywszy.

Pragnęliśmy przy tej sposobności wyjaśnić, czy nie wpłyną na druk dodatnio środki utleniające: okazało się, że dodatek nieznacznych ilości chloranu sodowego znacznie polepsza jaskrawość druków. Przy parowaniu para sucha daje lepsze wyniki, niż para wilgotna.

Jak już wyżej zaznaczyliśmy, lepsze oczyszczenie glicerotannatu daje bardzo wyraźne zwiększenie jaskrawości druków, które zarówno intensywnością, jak i jaskrawością zbliżają się już do barw normalnych.

Znakomicie polepszają jaskrawość różne środki zwilżające. Wypróbowaliśmy pranie w wodzie, w mydle, w roztworze brillant-avirolu SM 100 i perlano. Dobrym również okazał się flerhenol FF i nekal.

Wreszcie po dojściu do tych rezultatów zaczęliśmy próbować utrwalać bez parowania i badać farby na trwałość.

Próby poddawano suszeniu w temperaturze pokojowej lub w 50° w ciągu 1 godziny, a następnie przeprowadzano przez 10% - wyalun glinowy i prano. Wyniki nie były już tak złe, jak przy próbach poprzednich, jednak trwałość na pranie jest w dalszym ciągu mniejsza. Charakterystyczne jest, że auramina zupełnie nie daje się w ten sposób utrwalić.

Ostateczna recepta, oparta na obserwacjach wyżej opisanych, byłaby następująca:

5 g barwnika
 50 „ acetyny
 5— 20 „ glicerotannatu
 50—100 „ gliceryny
 5 „ emetyku
 2 „ chloranu sodowego
 20— 50 „ nekalu
 zagęstnika (guma arabska, tragant,
 guma brytyjska) do

1000 g

Drukować, suszyć, parować 5— 60 minut w suchej parze, prać w mydle normalnym z dodatkiem brillant-avirolu SM 100.

Badaliśmy również ochrony pod czerni anilinową. Wyniki otrzymaliśmy dobre z farbą następującą:

20 g nowofuchsyny 0
 60 „ acetyny
 40 „ glicerotannatu
 80 „ gliceryny
 20 „ emetyku
 80 „ wody
 100 „ tlenku cynkowego
 100 „ wody
 500 „ zagęstnika z gumy brytyjskiej
 1 kg

Drukować na czerni anilinowej, parować 5 min., chromować, prać.

Wreszcie chcąc się przekonać, czy można przygotowywać z pomocą opisanej tu metody trwałą mieszaninę barwnika i zaprawy, której przez zmieszanie z odpowiednią ilością zagęstnika możnaby było używać do druku, przygotowaliśmy farbę zasadniczą następującą:

10 g błękitu Wiktorji
 100 „ acetyny
 20 „ glicerotannatu
 100 „ gliceryny
 10 „ emetyku
 5 „ chloranu sodowego
 55 „ wody
 100 „ gliceryny
 400 g

Część mieszaniny tej pozostawiono na 5 tygodni. Po tym czasie dodano w stosunku do powyższej recepty 50 g gliceryny i 550 g zagęstnika z gumy brytyjskiej i wydrukowano. Otrzymaliśmy efekt nie gorszy od próby wydrukowanej bezpośrednio po przygotowaniu farby.

Trwałość druków jest normalna, tylko w praniu niektóre z nich są nieznacznie słabsze, a w próbie na prasowanie nowa metoda zdaje się dawać wyniki nieco lepsze.

Problemat glinowy w Polsce.¹⁾

Dr. Ludwik WASILEWSKI.

Aluminiem należy do najbardziej ciekawych i interesujących, a jak dzisiaj i do najbardziej popularnych metali naszej epoki. Trzeba przyznać, że na taką popularność i zainteresowanie metal ten w zupełności zasługuje.

Dzięki temu jednak, problemat aluminowy stał się niezmiernie obszerny, posiada ogromną mnogość zagadnień i tematów, oraz poświęca mu się wiele pracy. Z tego względu ograniczę się w niniejszym artykule do zobrazowania tylko przemysłowej strony zagadnienia i niektórych technicznych problemów, pozostających z niem w bezpośrednim związku.

Problemat glinowy nie jest polskiego pochodzenia, nie u nas powstał i dotychczas niemal nie interesowaliśmy się nim zupełnie. Nie można go przeto rozpatrywać w oderwaniu i w warunkach czysto polskich, lecz należy ująć na tle ogólno-światowym, a przynajmniej ogólno-europejskim.

Jakiś problem przemysłowy w danym kraju, stanowiącym jednostkę gospodarczą, zaczyna o tyle istnieć, o ile wytwór przemysłowy, o który chodzi, albo jest poszukiwany, albo też jest go poddostatkiem do zbycia.

Niestety, co do aluminium jesteśmy krajem bardzo upośledzonym i nietylko nie mamy go do odstąpienia, ale nie produkujemy go wogóle. Natomiast, czy potrzebujemy tego metalu, to może wyjaśnić zestawienie importu aluminium do Polski za ostatnich lat kilka.

TABLICA 1.
Import glinu do Polski.

Rok	Tonn glinu	Rok	Tonn glinu
1922	279.6	1926	277.0
1923	456.9	1927	736.0
1924	394.7	1928	1,157.0 ¹⁾
1925	473.7		

¹⁾ Obliczono na zasadzie porównania przywozu za 8 miesięcy roku bieżącego w stosunku do tego samego okresu 1927 r.

To zestawienie wykazuje tylko przywóz tak zwanego aluminium jawnego, to znaczy w postaci rur, blach, wyrobów aluminowych i t. p. Natomiast nie podaje aluminium w postaci części składowych, czy to samochodu, samolotu, czy też innych jakichś złożonych bardziej aparatów. Wiemy jednak, że artykuły te są sprowadzane do Polski w znacznych ilościach.

¹⁾ Wedle odczytu, wygłoszonego w Polskiem Towarzystwie Chemicznem w dniu 22 listopada 1928 r.

Zestawienie powyższe wskazuje nam, że nietylko potrzebujemy tego artykułu, mówiąc językiem kupieckim, lecz że zapotrzebowanie nasze rośnie i to w tempie dość przyspieszonym. Gdzie leży kres naszego zapotrzebowania, trudno byłoby określić, gdyż nie ma możliwości odnalezienia dokładnej cyfry, podającej zużycie aluminium na głowę mieszkańca, przy uwzględnieniu wszystkich warunków. Jednakowoż z pewnym prawdopodobieństwem możnaby obliczyć naszą konsumpcję, do jakiej powinniśmy dojść, zapożyczając odnośne cyfry z innych państw.

Tablica 2 przedstawia nam konsumpcję aluminium różnych państw w kilogramach na 1000 mieszkańców w ciągu roku 1926. Widać z tego zestawienia, że średnie zużycie aluminium w wymienionych krajach powinno wynosić około 500 kg na 1000 mieszkańców. W Polsce natomiast konsumpcja sięga zaledwie 9 kg.

Ponieważ Polska posiada 29,000,000 ludności, przeto roczna konsumpcja dla nas wyrażać się powinna cyfrą 14,000 t Al.

TABLICA 2.

Produkcja i zużycie aluminium w poszczególnych krajach.

(Na 1000 mieszkańców w 1926 r.)

Kraj	Produkcja kg/1000 mieszkańców	Zużycie kg/1000 mieszkańców
Stany Zjednoczone	641	899
Niemcy	467	357
Norwegja	7781	1809
Francja	512	537
Szwajcaria	5105	1276
Kanada	1922	534
Anglja	162	324
Polska 1926 r.	—	9.5

Jeżeli więc dzisiaj statystyka wykazuje zużycie Al około 1.200 tonn w bieżącym roku, to za lat kilka, jeżeli mamy podążać za postępem techniki światowej, zużycie musi się wielokrotnie powiększyć.

Będą to już jednak ilości, które nakazują niezmiernie poważne zastanowienie się nad środkami, zmierzającymi do uwolnienia nas od konieczności zaopatrywania rynku krajowego w ten artykuł z zewnątrz.

Chodziłoby mi zatem o zorientowanie się, czy jest potrzebne, a jeśli jest potrzebne, to czy jest możliwe, i o ile jest możliwe uniezależnienie się w dziedzinie przemysłu aluminowego od dowozu z zagranicy. Innymi słowy,

czy istnieją w Polsce warunki po temu, ażeby mógł powstać przemysł aluminiowy na zupełnie zdrowych podstawach.

Na pytania powyższe można będzie odpowiedzieć po rozpatrzeniu i zapoznaniu się przedewszystkiem z wymaganiami i koniecznościami natury technicznej, gospodarczej i państwowej.

Rozpatrując problemat glinowy w Polsce z punktu widzenia techniki, należy przypomnieć obecną rolę glinu, jaką odgrywa on dzisiaj w życiu cywilizowanych ludów, oraz przypomnieć jego własności, dzięki którym mógł w tak niezmiernie krótkim czasie wniknąć w technikę, w przemysł i do codziennego życia.

Najbardziej znane cechy, które tak spopularyzowały aluminium, są: mały ciężar gatunkowy i dobre przewodnictwo elektryczne. Te cechy jednak, jakkolwiek często brane pod uwagę i niezmiernie ważne, nie wystarczyłyby do zapewnienia mu powodzenia, jakie obecnie obserwujemy.

Cały szereg jeszcze innych cennych własności wyróżnia aluminium korzystnie od żelaza, miedzi, czy też cyny lub ołowiu.

Z tych własności wymienię tylko najistotniejsze.

Więc przedewszystkiem aluminium posiada dużą łatwość tworzenia stopów, zarówno z metalami jak i niektórymi metaloidami (np. krzem). Przytem domieszki, znajdujące się w stopie, wpływają w wybitnym stopniu na charakter aluminium.

Dzięki tej własności, można kombinować aluminium z innymi składnikami, w najrozmaitszych stosunkach i tym sposobem polepszać istotnie jego cechy jak wytrzymałość, twardość, ciągliwość, kurczliwość przy odlewaniu i t. p.

Takimi stopami, któremi aluminium zdobyło sobie znaczną popularność w świecie, były stopy typu: duraluminiowego i siluminiowego. Pierwszy przeznaczony głównie na wyroby ciągnione, kute i walcowane, drugi przeważnie na wyroby odlewnicze.

Pierwszy stanowi stop, zawierający około 95% *Al* resztę miedzi, magnezu, manganu lub krzemu. Drugi natomiast zawiera duże ilości krzemu, bądź też cynku, dochodzące w niektórych stopach do 15 i więcej %. Obok tego bardzo małe inne domieszki.

Na tych zasadniczych dwu typach oparto dzisiaj już setki całe odmian stopów pod różnymi nazwami i dostosowaniami do najrozmaitszych celów.

Drugą własnością jest charakterystyczna dla aluminium pasywność w stosunku do całego szeregu czynników chemicznych.

Ta własność pozwala na odporne zachowanie się metalu przeciwko działaniu korozyjnemu bardzo wielu środowisk. Dzięki temu istnieje możliwość stosowania *Al* oraz jego stopów

wszędzie tam, gdzie inne metale, jak *Fe*, ulegają łatwemu i szybkiemu zniszczeniu.

A więc w przemysłach takich, jak cukrownictwo, oleje mineralne, sztuczny jedwab, przędzalnictwo, kauczuk, alkohol, mydło, przemysł materiałów wybuchowych, lakiery, farby, perfumy, celulozoid, kolodjum, esencje, świece, wosk, kwasy stearynowe, gliceryna, formaldehyd, eter, woda utleniona i inne, aluminium może być użyte na zbiorniki, rurociągi i jako materiał konstrukcyjny.

Jednym z pierwszych przemysłów, który zastosował aluminium na skalę fabryczną były browary, mianowicie zaczęły sporządzać z aluminium kadzie fermentacyjne.

Inne własności chemiczne aluminium pozwoliły na używanie go jako czynnika chemicznego pod różnymi postaciami.

A więc, proszek aluminiowy np. stosuje się na bardzo dużą skalę przy t. zw. aluminotermiji, więc czy to przy termitowem łączeniu kawałków metali ze sobą, czy też przy otrzymywaniu chemicznie czystych metali jak wolfram, wanad, chrom lub inne. *Al* stosuje się również w wielkich ilościach jako dezoksydator przy produkcji stali. *Al* stosuje się też jako materiał do fabrykacji niektórych środków wybuchowych (ammonal). *Al* używa się jako zastępstwo kamienia litograficznego i w wielu innych wypadkach.

Trzecią może najważniejszą cechą jest to, że aluminium i jego stopy łatwo ulegają nadzwyczaj daleko idącym i korzystnym pod każdym względem przemianom przy tak zwanej obróbce termicznej i mechanicznej. Ogrzewanie, nagłe schładzanie, sezonowanie lub sztuczne starzenie, wyżarzanie i t. p. czynności stały się działaniami, które pozwoliły wyprowadzić na jaw te niezmiernie cenne własności aluminium i jego stopów, których początkowo nawet nie podejrzewano.

Dla zorientowania się jaki postęp osiągnięto w mechanicznych własnościach aluminium dzięki takiej właśnie obróbce, podaję na tablicy 3 następujące zestawienie wytrzymałości i procentowego wydłużenia.

Tablica ta uwidocznia, jak z aluminium, którego wytrzymałość na rozciąganie wynosi około 9 kg na mm^2 , wypracowano wreszcie stopy aluminiowe, które po odpowiedniej obróbce termicznej wykazują wytrzymałość, sięgającą 65 kg na mm^2 . Jest to wytrzymałość, którą posiada cały szereg węglistych stali konstrukcyjnych.

Z tych stopów, jak też i z samego metalu, wyrabia się dzisiaj tysiące wszelakiego rodzaju przedmiotów, tak, że obecnie znacznie łatwiej jest wyliczyć do czego aluminium użyte być nie może, aniżeli do czego jest używane.

Jeśli chodziłoby o wymiary przedmiotów wyrabianych i możliwych do wyrobienia, to przy aluminium rozporządzamy niebywale rozległą, skalą. Z aluminium można robić przedmioty

TABLICA 3.

Maksimum wytrzymałość na ciągnięcie i maksimum % wydłużenia.

Nr.	N a z w a	Skład % domieszek								Maks. wytrz. na ciągn. kg/mm	Maks. % wydł.
		C	Zn	Mg	Mn	Cu	Si	Cr	Fe		
1.	Aluminium 99.97%	—	—	—	—	—	—	—	—	5.9	60.0 ²⁾
2.	Aluminium handlowe	—	—	—	—	—	—	—	—	9.8	40.0 ²⁾
3.	Neonaljum	—	—	—	—	—	—	—	—	15.0	0.7 ³⁾
4.	„A 17 SO“	—	—	0.3	0.01	2.5	0.35	—	0.5	17.5	28.0 ²⁾
5.	Alneon	—	—	—	—	—	—	—	—	24.0	0.75 ³⁾
6.	„Special 17 SO“	—	—	0.3	0.6	4.0	1.25	—	0.5	24.5	20.0 ²⁾
7.	Miedź walcowana	—	—	—	—	—	—	—	—	24.6	60.0 ⁴⁾
8.	Stal wyżarzona	0.05	—	—	—	—	—	—	—	36.7	26.0 ¹⁾
9.	Aeron	—	—	—	—	—	—	—	—	38.0	³⁾
10.	Duraluminium „AT“	—	—	—	—	—	—	—	—	38.6	25.0 ²⁾
11.	Lautal	—	—	—	0.5	4.0	2.0	—	0.3	39.0	22.0 ³⁾
12.	Konstruktal II.	—	—	—	—	—	—	—	—	40.0	22.0 ⁵⁾
13.	„17 ST“	—	—	0.61	0.51	4.1	0.32	—	0.34	42.9	23.0 ²⁾
14.	Stal wyżarzona	0.2	—	—	—	—	—	—	—	44.3	20.0 ¹⁾
15.	Mosiądz prasowany	—	—	—	—	—	—	—	—	47.9	40.5
16.	Konstruktal VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	49.0	11.0 ³⁾
17.	Duraluminium „BH“	—	—	0.5	0.6	4.0	—	0.1	—	50.6	8.0 ²⁾
18.	Stal zahartowana	0.5	—	—	—	—	—	—	—	56.2	16.6 ¹⁾
19.	Stal wyżarzona	0.65	—	—	—	—	—	—	—	64.0	12.0 ¹⁾
20.	Stop „E“	—	—	20.0	0.25	0.5	2.5	1.0	—	64.0	9.0 ²⁾

1) Ancyze „Żelazo“ 1923 r.

2) Bureau of Standards Nr. 346, wyd. 1927 r.

3) Z. f. Metallk. 1928, 5, 174.

4) „Kupfer“ Siebe.

5) Zschrt. Metallk. 1927, 1, 21.

począwszy od niezmiernie drobnego proszku malarskiego, od folji o grubości 1/200 mm aż do kolosalnych odlewów, ważących ponad 1 1/2 tysiąca kg.

Blacha aluminiowa daje się znakomicie tłoczyć, skutkiem czego może być użyta do szeregu małych tłoczonych przedmiotów, jak części składowe lamp, telefonów, aparatów pomiarowych i t. p.

Przy specjalnym umiejętnym opracowaniu można z folji aluminiowej robić tuby lub też sporządzać opakowanie na kawę, herbatę, cukierki, tytoń i t. p.

Druty i kable Al są stosowane szczególnie na wielką skalę w Ameryce, zarówno jako przewodniki elektryczne jak też i części składowe motorów. W Ameryce istnieje ponad 85.000 mil kabli aluminiowych ze stalową duszą, nadającą im nadzwyczajną wytrzymałość oraz ponad 40.000 mil bez duszy.

Z odlewów aluminiowych, oprócz tego co mówiłem, mogą być sporządzane tłoki do silników spalinowych, opancerzenia dla turbogeneratorów, parniki i t. p.

Oprócz zastosowania Al w postaci stopów lub jako takiego, używa się go jeszcze w formie przedmiotów powleczonych kadmem, chro-

mem, złotem czy to innym jakim metalem lub też kolorowym tlenkiem.

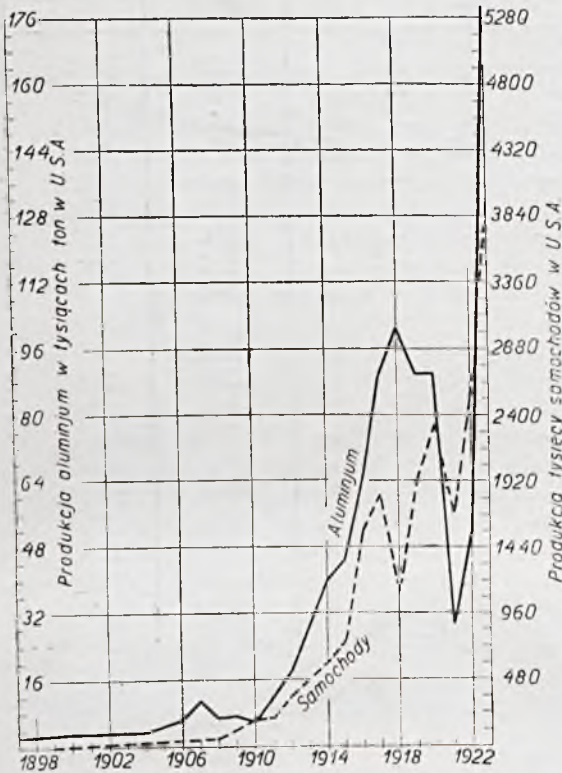
Z tego zestawienia własności mechanicznych, chemicznych i fizycznych widzimy, że, jeżeli chcemy się utrzymać na poziomie techniki, czy to amerykańskiej, czy też tylko europejskiej, to musimy zastosować glin pod różnymi jego postaciami w całym szeregu jeszcze przemysłów i dziedzin życia codziennego, w których dotychczas, staroświeckim sposobem, stosujemy żelazo, miedź, drewno lub cynę.

Na całym naszym życiu cywilizacyjnym aluminium wyciska swoje piętno i gdyby zabrakło tego użytecznego ze wszech miar metalu, to obraz naszego życia codziennego uległby znacznemu uwstecznieniu, a bodajże nawet cały szereg zdobyczy cywilizacyjnych i postęp techniczny naszej ery w obecnym zakresie byłby wogóle możliwy.

Już samo zestawienie naszego zużycia aluminium, uprzednio podane, wskazuje na szybki i noszący znamiona trwałości wzrost zapotrzebowania na ten surowiec.

Inne zestawienie, które jest nader ciekawe, wskazuje na to, że wzrost zużycia aluminium jest ściśle związany wogóle z rozwojem przemysłu, w szczególności zaś z przemysłem auto-

mobilowym. Widać na tym wykresie, obrazującym stosunki amerykańskie, jak niemal zupełnie równoległe do siebie bieżą krzywe zużycia aluminium i produkcja samochodów. Linja kreskowana przedstawia ilości wyprodukowanych samochodów, natomiast linja pełna produkcję aluminium w tonnach.



Rys. 1. Produkcja aluminium i samochodów.

milijonowego, nowoczesnego niezależnego państwa.

Te wszystkie przesłanki dowodzą mojego początkowego założenia, że zużycie aluminium u nas powinno wzrosnąć wielokrotnie i że ten metal wkrótce stanie się poważnym czynnikiem w naszym życiu gospodarczym tak, jak nim jest już w życiu niemal wszystkich krajów, stojących na pewnym szczeblu rozwoju cywilizacyjnego.

Jednocześnie jednak i światowe zapotrzebowanie *Al* wzrasta znacznie z roku na rok.

Na tablicy 4 podany jest procentowy wzrost produkcji *Al* w porównaniu z wzrostem produkcji *Cu, Zn, Sn, Pb*. Jak stąd widać, zużycie światowe aluminium w ciągu ostatnich lat dziesiątka zwiększyło się o wiele więcej stosunkowo, aniżeli innych metali. W tonnażu wyprodukowane aluminium stoi obecnie tuż poza miedzią, ołowiem i cynkiem, a wyprzedza znacznie produkcję cyny.

Najciekawszym byłoby porównanie produkcji aluminium z produkcją żelaza (tablica 5).

Przyjmując produkcję żelaza i glinu w 1909 r. za równe 100 otrzymamy w 1927 r. dla żelaza cyfrę 142·5 a dla glinu 618·3.

Zużycie światowe żelaza w ostatnich czasach dochodziło do 80,000,000 tonn rocznie. Jest to potężna ilość, przeto zupełnie słusznie zauważa jeden z metalurgów niemieckich, że ponieważ wszelkie źródła surowców są w rezultacie wyczerpalne, przeto nadejdzie czas, że i żelazo nie będzie mogło na swych barkach udźwignąć całego ciężaru nowoczesnej kultury, a zatem już teraz należy wskazywać materiał zastępczy.

TABLICA 4.

Procentowy wzrost produkcji światowej *Al, Cu, Zn, Sn, Pb* (przyjmując za 100% produkcję 1913 r.).

R o k	G l i n		M i e d ź		C y n k		C y n a		O ł ó w	
	tonn	%	tonn	%	tonn	%	tonn	%	tonn	%
1913	67.677	100·0	1,022.000 ¹⁾	100·0	1,000.800 ¹⁾	100·0	132.500 ¹⁾	100·0	1,185.800 ¹⁾	100·0
1922	110.800	164·1	862.800 ¹⁾	84·4	700.900 ¹⁾	70·0	121.300 ¹⁾	91·6	1,053.400 ¹⁾	88·8
1923	179.316	264·9	1,286.600 ¹⁾	126·0	965.800 ¹⁾	96·5	119.100 ¹⁾	89·9	1,195.100 ¹⁾	100·8
1924	188.958	279·2	1,373.600 ¹⁾	134·4	1,015.600 ¹⁾	101·5	137.500 ¹⁾	103·8	1,322.100 ¹⁾	111·5
1925	214.930	317·6	1,424.200 ¹⁾	139·3	1,125.000 ¹⁾	112·4	146.000 ¹⁾	110·1	1,116.800 ¹⁾	94·2
1926	210.620	311·2	1,478.000 ²⁾	144·6	1,548.000 ²⁾	154·6	144.000 ²⁾	108·7	1,574.000 ²⁾	132·7
1927	200.863	296·8	1,530.000 ²⁾	149·7	1,581.000 ²⁾	157·9	161.000	121·6	1,643.000 ²⁾	138·5

Z drugiej strony musimy stwierdzić, że nasz przemysł w porównaniu z takim przemysłem niemieckim czy angielskim znajduje się dotychczas w stadium początkowego rozwoju.

Jednak tempo rozwojowe naszego życia przemysłowego od paru lat każe przypuszczać, że dość szybko doprowadzimy naszą ogólną wytwórczość przemysłową do normalnego stanu, który powinien być odpowiednim dla wielo-

Takim materiałem dzisiaj już okazuje się aluminium. Ostatni lub najbliższy rok, wykaże zapewne niewiele mniej, aniżeli ćwierć miliona tonn aluminium rocznej światowej produkcji.

Jest to zaledwie wprawdzie tylko ćwierć procentu produkcji żelaza, ale jeśli porównamy wzrost produkcji żelaza z wzrostem produkcji aluminium, to musimy stwierdzić, że mamy tutaj do czynienia z systematycznym wypieraniem

TABLICA 5.

Porównanie wzrostu produkcji glinu
do wzrostu produkcji żelaza.

R o k	Produkcja glinu w tonnach	Produkcja żelaza w milionach tonn
1880	—	17·3 ¹⁾
1885	13·3 ³⁾	—
1890	175·3 ³⁾	26·1 ¹⁾
1900	7.310·0 ³⁾	38·9 ¹⁾
1901	6.955·0 ³⁾	—
1902	7.800·0 ⁴⁾	—
1903	8.200·0 ⁴⁾	—
1904	9.300·0 ⁴⁾	46·0 ⁴⁾
1905	11.500·0 ⁴⁾	—
1906	14.500·0 ⁴⁾	59·0 ⁶⁾
1907	19.800·0 ⁴⁾	60·6 ⁶⁾
1908	18.600·0 ⁴⁾	48·6 ⁶⁾
1909	31.200·0 ⁵⁾	60·6 ⁶⁾
1910	43.800·0 ⁵⁾	61·9 ¹⁾
1911	43.000·0 ⁵⁾	—
1912	62.600·0 ⁵⁾	—
1913	67.677·0 ⁵⁾	77·9 ¹⁾
1914	83.304·0 ⁵⁾	—
1915	86.724·0 ⁵⁾	—
1916	122.330·0 ⁵⁾	—
1917	165.006·0 ⁵⁾	69·9 ¹⁾
1918	193.938·0 ⁵⁾	—
1919	154.728·0 ⁵⁾	—
1920	150.442·0 ⁵⁾	63·9 ²⁾
1921	74.874·0 ⁵⁾	38·4 ²⁾
1922	110.800·0 ⁵⁾	55·6 ²⁾
1923	179.316·0 ⁵⁾	69·9 ²⁾
1924	188.958·0 ⁵⁾	68·5 ²⁾
1925	214.930·0 ⁵⁾	77·1 ¹⁾
1926	210.620·0 ⁵⁾	78·9 ²⁾
1927	192.926·0 ⁵⁾	85·5 ²⁾

¹⁾ Eisenhüttenkunde Osann 1923 r.

²⁾ Stahl u. Eisen 48, 36 (1928).

³⁾ Krauze, 1923, str. 38.

⁴⁾ Krauze, 1923, str. 41 i 42.

⁵⁾ Wg. wyliczeń wg. źródeł podanych w tabl. przy prod. aluminium.

⁶⁾ Gites mineraux et metalliferes L. de Launay, tom II, str. 273.

przez aluminium nietylko miedzi i cynku, lecz i to może w pierwszym rzędzie z wypieraniem żelaza. W ten sposób staje się widocznym, że posuwająca się znacznie szybciej produkcja aluminium, może nietylko dorównać produkcji żelaza, lecz nawet może ją w przyszłości przeżyżyć.

O jeszcze dalszym wypieraniu, wskazanych metali, przez aluminium, decyduje dzisiaj tylko kwestja ceny. W obecnej chwili cena aluminium jest nieproporcjonalnie wysoka w stosunku do tego co w rzeczywistości bywinaby wynosić.

Stosunek ceny żelaza do ceny aluminium jest równy w przybliżeniu 1 : 40, gdy stosunek

energietyczny, jeśli wziąć za podstawę ciepło tworzenia się tlenków, da się określić jak 1 : 6. W takim stosunku bywinaby się również zmieniać i cena.

Że w tym kierunku ewentualnie zmiana pójść może, świadczy tworzenie coraz to dalszych udoskonaień w metodach produkcji tlenku glinowego i aluminium. Między innymi, świadczy również, bliska realizacja metody Haglunda przez połączone T-wa włoskie i niemieckie, które budują wielką fabrykę tlenku glinowego we Włoszech opartą właśnie o tą metodę.

Włochy jak wiadomo, posiadają piryty i boksyty. Metoda zaś Haglunda polega na tem, że działa się na boksyt, w temperaturze pieca elektrycznego węglem i pirytem, skutkiem czego powstaje mieszanina tlenku i siarczku glinowego, oraz żelaza.

Siarczek glinu w postaci żużla pływa po stopie i daje się podobno otrzymywać w bardzo czystej postaci. Siarczek glinu następnie, poddaje się działaniu pary wodnej celem rozkładu na glinę i siarkowodor.

Koszt wyprodukowanej tą metodą glinki, jest jak to z zestawień w literaturze można wnioskować, około 40% niższy, aniżeli przy dotychczasowej stosowanej metodzie Bayera.

Ponieważ jeden % obniżenia ceny tlenku glinowego powoduje w przybliżeniu obniżenie o pół % ceny aluminium, przeto z tej strony cena aluminium mogłaby być niższą o około 20%.

Ponieważ dalej, istnieją możliwości obniżenia zużycia energii, jak podawano mi według prywatnych oświadczeń, do 20 kVA godz. na 1 kg aluminium, a dziś przyjmuje się normalnie 25 do 30 kVA, przeto tą drogą, dodatkowo mogłaby nastąpić obniżka ilości zużytego prądu o 20% do 25%.

Czyli, że dzisiejsze koszty własne produkcji, które w tej chwili wahałyby się, w naszych warunkach, około 3.6 zł. za kilogram, spadłyby poniżej 3 zł.

Oczywiście to nie jest kres ostateczny obniżania kosztów własnych produkcji, przeciwnie, należy oczekiwać jeszcze znaczniejszych obniżek, gdyż nad dalszym udoskonaleniem metod pracuje niezmiernie twórczy duch ludzki. Obniżka cen wpłynie ogromnie na zwiększenie zakresu działalności Al.

Nasz przemysł aluminiowy jest dopiero w zaczątku, ogranicza się bowiem do paru walcowni, przerabiających obok innych metali i aluminium, oraz do paru odlewni i fabryk naczyń aluminiowych. Musi już jednak odrazu walczyć z niezmiernymi trudnościami, nietylko natury technicznej, ale również natury handlowej i formalnej.

Te fabryki przetwórcze, produkujące półfabrykaty i gotowe przedmioty są bardzo zainteresowane w powstaniu huty aluminiowej w Polsce. Mogłyby one wówczas nabywać surowe alumi-

njum wprost z pierwszej ręki z huty, a nie jak to się dzisiaj dzieje przez pośredników zagranicznych, z koniecznością przepłacania za surowce dla swej przeróbki.

Ta między innymi okoliczność wpływa również na istnienie faktu, że cena aluminium u nas w kraju, jest z reguły o 15% lub nawet więcej wyższą, aniżeli cena giełdowa na rynku światowym. Dzieje się to pomimo, że cła na aluminium u nas dotychczas prawie nie było.

W tym większym jeszcze stopniu przepłacamy za stopy aluminiowe, których opracowanie, przygotowanie i obróbka, ani nie jest specjalnie trudną, ani nie jest kosztowną.

Stosowanie jednak stopów aluminiowych rozszerza się coraz bardziej, a skutkiem tego i przemysł aluminiowy na zachodzie rozwija się w zawrotnym tempie. O jego rozmachu świadczy fakt, że przynajmniej co miesiąc zjawia się w prasie fachowej wzmianka o coraz to nowym stopie o najrozmaitszych własnościach.

Wkrótce potem tworzy się towarzystwo dla eksploatacji takiego stopu, a w ciągu paru miesięcy produkuje się już jakieś neonaljum czy inny hyb-lum, fabryka funkcjonuje i przynosi dochody.

Jeszcze jedną dziedziną, która domaga się realizacji i to w przyspieszonym tempie, problemat glinowego w Polsce jest obrona Państwa.

Zdaje się, że jedyną instytucją u nas, która wykazała należyte zrozumienie dla problemu aluminiowego, a przynajmniej tylko w tej insty-

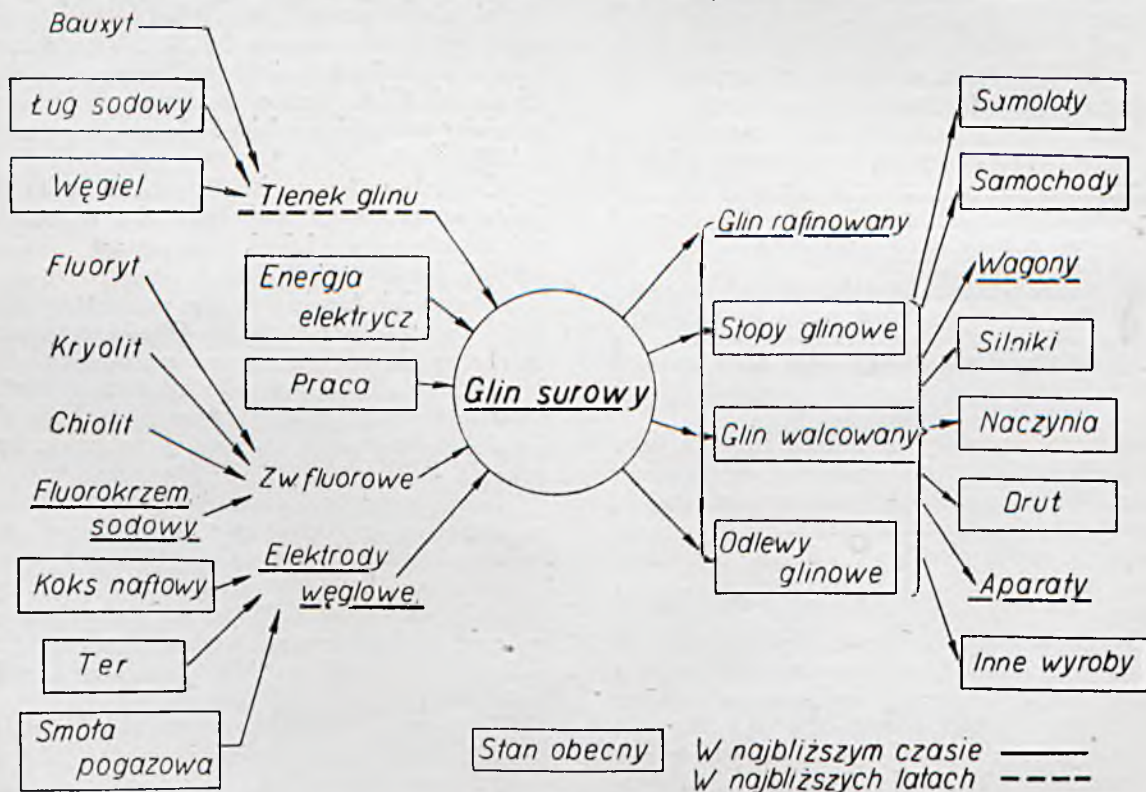
tucji zrozumienie to wyraziło się w konkretnej formie, jest Ministerstwo Spraw Wojskowych.

Niestety jednak problem glinowy jest zbyt poważny i zbyt głęboko sięgający w życie gospodarcze państwa, ażeby można go traktować tylko, a nawet wogóle z punktu widzenia militarne. Zapewne, obrona Państwa bezwzględnie wymaga istnienia przemysłu aluminiowego, jednakże ten przemysł jest niezmiernie skomplikowany. Zależności poszczególnych działów tego wielkiego problemu zwanego problematem aluminiowym są tak duże, jak chyba w żadnym innym przemyśle.

Na podanym schemacie (rys. 2) widać, że dwa wielkie sploty bardzo zróżniczkowanych fabrykacji połączone są wspólnym potężnym łącznikiem, jaki stanowi hutnictwo aluminiowe, t. j. fabrykacja aluminium surowego, o której właściwie powinno się stale myśleć, o ile rozważa się poważnie problemat aluminiowy.

Niektórzy podają projekt, ażeby ze względu na to, że problem jest istotnie tak trudny, całkiem prosto sporządzić zapas pewien aluminium i w ten sposób zabezpieczyć się na wypadek wojny. I to miałyby być najtańsze. Ta myśl może i byłaby rozwiązaniem problemu, tylko moim zdaniem najgorszym ze wszystkich możliwych rozwiązań.

Przedewszystkiem nie wiadomo właściwie dotychczas, jakie aluminium należałoby gromadzić, gdyż nieomal z miesiąca na miesiąc powstają nowe stopy i nowe typy obróbki, dające się lepiej zastosować aniżeli poprzednie. Nie



Rys. 2. Schemat przemysłu aluminiowego.

koniec jednak na tem, istnieją inne o wiele ważniejsze momenty. Gdyby się nawet przyszło do przekonania, że dany gatunek aluminium nadaje się do magazynowania, to jednak pozostaje bardzo jeszcze długa i niezmiernie trudna droga przejścia od aluminium zmagazynowanego do aeroplanu, samochodu, menażki żołnierskiej, czy też innego jakiego sprzętu wojennego. I tutaj widzę główną trudność dla projektu magazynowania aluminium. Z punktu widzenia państwowego musimy mieć silny i dobrze rozwinięty przemysł aluminiowy przetwórczy, to znaczy przemysł gotowych przedmiotów użytkowych, a więc sprawnie funkcjonujące odlewnie, walcownie, druciarnie, fabryki naczyń i aparatów aluminiowych, silników, wreszcie aeroplanów i samochodów.

Niestety jednak, ten cały przemysł końcowy nie może się należycie rozwinąć bez zasadniczego własnego materiału wyjściowego, mianowicie surowego aluminium. Stworzenie fabryki surowego Al. z jednej strony niezmiernie pobudziłoby cały przemysł przetwórczy, z drugiej zaś powołałoby do życia przemysł pomocniczy. Na tem polegałoby ogromne znaczenie, z punktu widzenia państwowego, stworzenia huty aluminium surowego w Polsce. Ale to rozumowanie pociąga za sobą i dalsze konsekwencje. Ażeby przemysł aluminiowy przetwórczy zupełnie dobrze mógł się rozwijać, musi mieć aluminium surowe dostatecznie tanie. Dlatego też nie można tego przemysłu oprzeć na takich warunkach bytowania, przy których nie mógłby rozwinąć się w należytych rozmiarach i nie mógłby wykorzystywać wszystkich tych dodatnich stron, które jednak przemysł ten w Polsce widzieć może i mieć może.

Sprawy obrony państwa będą zupełnie zabezpieczone tylko wtedy, jeżeli stanie się widocznym, że aluminium w Polsce jest wyrabiane i jeżeli nabeździe się przekonania, że przemysł da wojsku w razie potrzeby to, czego dla obrony kraju wojsko potrzebować będzie.

Problem aluminiowy jest jednak w pierwszym rzędzie problemem przemysłowym. Chodzić nam bowiem powinno teraz nietylko o to, ażebyśmy mogli utrzymać niezależność polityczną, ale również i o to, ażebyśmy mieli niezależność gospodarczą. Reasumując wszystko widzimy, że warunki zarówno gospodarcze, jak techniczne i państwowe, wykazują konieczność stworzenia fabryki surowego aluminium jako podstawy całości przemysłu aluminiowego.

Pozostaje jeszcze pytanie czy stworzenie przemysłu aluminiowego w Polsce jest możliwe.

Przy tem rozważaniu sędzę, że najracjonalniej będzie oprzeć się na wyjaśnieniu następujących spraw: 1. jakie surowce muszą być wzięte pod uwagę, 2. jak przedstawiałaby się kalkulacja kosztów własnych fabrykacji, 3. jakie analogie nastroczają państwa znajdujące się w położeniu podobnem do naszego, oraz 4. jaki

jest ogólny układ stosunków przemysłowych i finansowych produkcji aluminium.

Zanim przystąpię do rozważania na temat surowców, muszę przede wszystkim podnieść, że fabrykacja metalicznego aluminium zasadniczo rozpada się dotychczas na dwa, niezależne od siebie pod względem technologicznym, przemysły, i to decyduje o specyficznym charakterze tego zagadnienia, istotnie b. skomplikowanego.

Tak jak huta żelazna potrzebuje dla swej produkcji rudy żelaznej, tak też i huta aluminiowa potrzebuje tlenku glinowego. Z tą bardzo ważną różnicą, że o ile ruda żelazna może być puszczona na wielki piec, dla wytopienia żelaza, wprost z kopalni, względnie po bardzo niewielkim stosunkowo przygotowaniu, to tlenku glinowego, zdatnego do użycia wprost w piecu elektrycznym dla wytopienia aluminium, dokończyć się nie można.

Przeciwnie, wydobywa się z ziemi kruszec zanieczyszczony, z którego drogą bardzo skomplikowanych procesów chemicznych, uzyskuje się chemicznie niemal czysty tlenek glinowy. Z tego to tlenku glinowego można dopiero drogą elektryczną w hucie wytopić aluminium. O takim, a nie innym charakterze fabrykacji, decyduje fakt, że aluminium hutnicze musi być otrzymywane odrazu dostatecznie czyste, gdyż surowe, szczególnie przy większej ilości zanieczyszczeń dotychczas, nie daje się tak łatwo rafinować, jak np. surowe żelazo.

Skutkiem takiego stanu rzeczy materiały wyjściowe, użyte w hucie aluminiowej, muszą być nadzwyczaj czyste, a samo oczyszczanie kruszców dla huty musi stanowić oddzielny przemysł czysto chemiczny. Charakter tego przemysłu wymaga, ażeby się rozwijał on w związku z całym wielkim przemysłem chemicznym, a zatem tam, gdzie ma się do dyspozycji na miejscu tani węgiel.

Dlatego też obserwujemy takie zjawisko, że tlenkownie powstają i znakomicie się rozwijają w Niemczech, Stanach Zjednoczonych i Anglii. Tam bowiem i przemysł chemiczny stoi wysoko i węgiel jest poddostatkim.

Fabryki tlenku glinowego słabiej już prosperują we Francji, we Włoszech, czy też w Austrii pomimo, że mają bardzo korzystne inne warunki istnienia, jak obecność boksytu i t. p. Natomiast tlenkownie zupełnie się nie rozwijają w Szwajcarii lub Norwegii, gdzie są tylko centra energetyczne, ale przemysł chemiczny jest bardzo stosunkowo słaby i węgla nie ma zupełnie. Huty zaś aluminiowe, pracujące metodami elektrometalurgicznymi, powinny być związane z centrami energetycznymi, niezależnie od tego, czy te centra znajdują się w okręgach przemysłu chemicznego, czy też istnieją zupełnie oddzielnie.

Dlatego też np. w Norwegii i Szwajcarii powstają tylko huty i dalszy przemysł prze-

twórczy. Centra energetyczne nie są tam w okręgach przemysłu chemicznego. Natomiast w Angli i w Niemczech powstają obok tlenkowni również i huty, jednak nie w takiej ilości, ażeby mogły przerobić całkowitą krajową produkcję tlenku glinowego, którego nadmiar zostaje wysyłany dla przerobienia, czy to do Szwajcarii, czy też do Norwegii.

Charakterystyczne są cyfry dla przemysłu niemieckiego. Na tablicy 6, mamy podane w trzeciej kolumnie ilości wwiezionego boksytu, w pierwszej natomiast, ilości wyprodukowanego aluminium. Ponieważ na 1 tonnę aluminium, należy przerobić około 4 tonn boksytu, przeto widzimy, że do 1921 r. Niemcy musiały dla utrzymania odpowiedniej produkcji aluminium importować tlenek glinowy, widocznym

TABLICA 6.

Produkcja glinu surowego, sumaryczny wwóz boksytu i boksyt zużyty na produkcję glinu. Niemcy.

Rok	Wyprodukowano ton glinu	Ilość boksytu potrzebna do wyproduk. glinu tonn	Ogólna ilość importu boksytu tonn
1913	800 ¹⁾	3200	38409 ⁵⁾
1914	800 ¹⁾	3200	
1915	2000 ¹⁾	8000	
1916	8000 ¹⁾	32000	
1917	15000 ¹⁾	60000	
1918	25000 ¹⁾	100000	
1919	15000 ¹⁾	60000	22700
1920	10000 ¹⁾	40000	13700
1921	10000 ¹⁾	40000	40200
1922	12000 ¹⁾	48000	166600
1923	13000 ¹⁾	52000	179000
1924	18400 ²⁾	73600	118000 ⁶⁾
1925	26600 ³⁾	106400	289000 ⁶⁾
1926	29600 ⁴⁾	118400	236545.8 ⁷⁾
1927	31250 ⁴⁾	125000	540005.1 ⁷⁾

¹⁾ Anderson, The Metallurgy of Aluminium and Aluminium Alloys str. 11, 1925 r.

²⁾ Bureau of Standards 1923 str. 15.

³⁾ Alum. — 20 — 7 (1927).

⁴⁾ M. u. E. — 5 — 1.9 (1928).

⁵⁾ Alum. 1928 — 19.

⁶⁾ Zt. für Metallk. — 10 (1927).

⁷⁾ M. u. E. — 28 (1927).

jest bowiem, że nie wwoziły dostatecznej ilości boksytów.

Dopiero od 1922 r. widać znaczny nadmiar wwożonego boksytu, gdyż na 12.000 tonn aluminium, wyprodukowanego w tym roku, należałoby zużyć zaledwie około 50.000 tonn boksytu.

Ponieważ z innych źródeł jest widocznym, że mniej więcej około $\frac{2}{3}$ boksytów idzie do tlenkowni glinowych, reszta zaś do cementowni i dla przemysłu chemicznego, przeto na tlenkownie przypadałoby około 100.000 tonn. Jak powyżej zazaczyłem dla własnych hut Niemcy potrzebowałyby zaledwie około 50.000 tonn boksytów, przeto reszta tlenku została wyprodukowana na eksport. I ta sama historia, produkcji nadmiaru tlenku glinowego, nie tylko na potrzeby własnego hutnictwa aluminowego, powtarza się od tej pory jak widzimy z roku na rok, aż po 1927 rok.

Podobnie się przedstawia sprawa i w Anglii, gdzie jak widzimy z zestawienia (tablica 7) za parę lat, stale eksportowano tlenek glinowy do swoich i siostrzanych zakładów, w Norwegii przede wszystkim.

TABLICA 7.

Handel zagraniczny tlenku glinowego w Anglii.

Rok	Import w long tons	Export w long tons	Saldo handlu zagranicą w long tons	Uwagi
1920	10165	6907	— 3258	¹⁾ 1 long tons — 1016.05 kg.
1921	116	407	+— 291	²⁾ Dane zaczerpnięte z „Bauxite and aluminium by W. G. Rumbold rok 1925
1922	179	3548	+ 3369	
1923	41	7412	+ 7371	

W innych krajach układają się stosunki może nie tak typowo, ale tem nie mniej możnaby dość wyraźnie wykazać te zależności według tylko co przedstawionego schematu. (C. d. n.)

Ze Sprawozdań Polskiej Akademii Umiejętności.

Na posiedzeniu zwyczajnym Wydziału matematyczno-przyrodniczego w dniu 8 czerwca 1928 r. Czł. St. Pieńkowski przedstawił pracę p. A. Piekary p. t.: *O zależności stałej di-*

elektrycznej emulsyj ręki w waselinie od stopnia rozdrobnienia.

Badania te zostały przeprowadzone jako rozwinięcie poprzedniej pracy autora nad stałymi dielektrycznymi

emulsyj, w dążeniu do uniknięcia lub zmniejszenia wpływu pewnych czynników ubocznych, jakie mogły mieć miejsce w emulsjach uprzednio badanych, jak: ruch ziaren emulsji, ich nabój elektryczny, warstwy podwójne i t. p. Autor wykazuje, że w emulsjach rtęci w waselinie wpływ tych czynników, jeśli nie zupełnie, to jednak w znacznej mierze, jest usunięty. Do pomiarów była stosowana ta sama metoda, co i w pracy poprzedniej; różnica tyczyła jedynie konstrukcji kondensatora mierniczego, aby zapewnić możliwość napełniania go emulsją, pozbawioną pęcherzyków powietrza. Wyniki otrzymane potwierdzają w zupełności te, jakie autor otrzymał w pracy poprzedniej, a mianowicie: 1. Stała dielektryczna emulsji jest większa niż to wynika ze wzoru Lorenza-Lorentza o około 100%. 2. Stała dielektryczna emulsji zależy bardzo wydatnie od stopnia rozdrobnienia (wzrasta, gdy ziarna maleją).

Z porównania tych wyników z poprzednio otrzymanymi wynika jednak, iż nabój elektryczny ziaren odgrywa w emulsjach ciekłych pewną rolę, a mianowicie, skierowując dipole cieczy, obniża stałą dielektryczną; mimo to jednak odstęstwa od wzoru Lorenza-Lorentza idą w kierunku przeciwnym.

Na temże posiedzeniu Czł. K. Dziewoński przedstawił pracę wspólną z p. J. Moszewem p. t.: *O trzech węglowodorach izomerycznych, dwubenzylowych pochodnych naftalinu.*

Działając chlorkiem benzylu na naftalin, w obecności bezwodnego chlorku cynku lub glinu, w temp. około 100°, otrzymuje się, jak autorzy stwierdzili, obok znanych dotąd pochodnych jednobenzylowych węglowodoru, trzy izomeryczne dwubenzylonaftaliny: $C_{10}H_6(CH_2C_6H_5)_2$. Związki te wyosobniono z surowego produktu reakcji, poddając pozostałość po oddestylowaniu z przegrzaną parą wodną α - i β -benzylonaftalinu dalszej destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem. Z frakcji, destylujących w temp. 295°—300° i 310—311° (pod ciśn. 15—20 mm), wydzielono zapomocą krystalizacji z odpowiednich rozczynników trzy bezbarwne substancje o wzorach emp. drob. $C_{24}H_{20}$ i pt. 146·5° (igły), 88° (igielki) i 132° (lśniące blaszki).

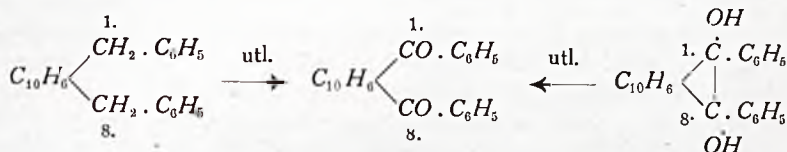
Pierwsze dwa izometryczne węglowodory typu dwubenzylonaftaliny tworzą się przy działaniu chlorkiem benzylu na naftalin w nadmiarze, trzeci natomiast, stosując naodwrot nadmiar chlorku benzylu. O jednym tylko z nich, o pt. 146·5°, istniała już poprzednio wzmianka w literaturze naukowej. Otrzymany przez J. J. Boguskiego w r. 1906 (Ber. d. D. chem. Ges. 39, 2868) jako produkt uboczny działania chlorkiem benzylu na naftalin w obecności glinu metalicznego, nie był on dotąd zbadany pod względem strukturalnym. Obecnie udało się autorom określić dokładnie położenie grup benzylowych w układzie naftalinowym węglowodoru i ustalić w ten sposób ściśle jego wzór strukturalny.

Poddając mianowicie dwubenzylonaftalin o t. t. 146·5° ostrożnemu utlenianiu zap. rozc. kwasu azotowego otrzymuje się substancję bezbarwną postaci igieł lancetowatych o t. t. 189°—190°, o wzorze emp. $C_{24}H_{16}O_2$, która okazała się przy bliższym zbadaniu związkiem identycznym z 1-8-dwubenzylonaftalinem, dwuketonem, otrzymanym

przez E. Beschke'go przez utlenienie 1-2-dwufenyloacetanoglikolu (Ann. d. Chemie 369, 200). Charakter jej dwuketonowy stwierdzono obecnie jeszcze dokładniej przez przemianę w dwuhydrazon (igielki żółte o t. t. 270—271°).

Z przebiegu utlenienia wynika niewątpliwie, że węglowódor badany zawiera obie grupy benzylowe w położeniu *peri* układu naftalinowego, że jest przeto 1-8-dwubenzylonaftalinem.

Dowód budowy streszcza się schematycznie w nast. sposób:



Wyniki te określenia strukturalnego potwierdza częściowo i synteza 1-8-dwubenzylonaftaliny, którą udało się zrealizować i to ze znacznie lepszą wydajnością, niż przy wyżej opisanej metodzie otrzymywania, działając chlorkiem benzylu (w obecności chlorku cynku) na 1-benzylonaftalin.

Trudniejszym zadaniem okazało się narazie zbadanie pod względem strukturalnym istoty dwóch innych dwubenzylonaftalinów o t. t. 88° i 132°. Próby ich utlenienia nie doprowadziły jeszcze dotąd do uzyskania produktów o wyraźnej indywidualności chemicznej, odpowiednich dla rozpoznania budowy obu węglowodorów. Z porównania własności trzech uzyskanych syntetycznie izomerycznych węglowodorów wynika, że najbardziej aktywny chemicznie charakter posiada dwubenzylonaftalin o t. t. 88°. Wskazuje na to jego zdolność łączenia się w trwały związek z kwasem pikrynowym (pom.-żółte igły o t. t. 107°), oraz łatwość, z jaką podlega nitrowaniu przy działaniu nań zgęszcz. kwasem azotowym.

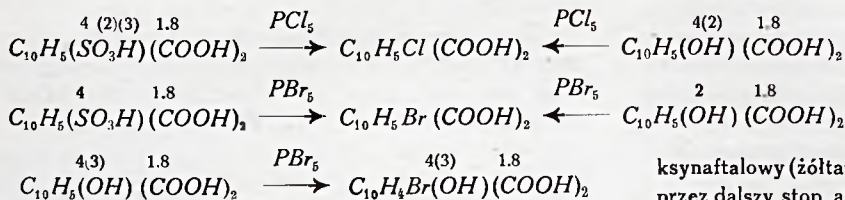
Na temże posiedzeniu Czł. K. Dziewoński przedstawił pracę wspólną z p. A. Kocwą p. t.: *O kwasach sulfo-, hydroksy- i halo-geno-naftalowych.*

Związkami podstawowymi dla syntez szeregu nowych pochodnych kwasu naftalowego były w tej pracy kwasy sulfonaftalowe, o określonych przez autorów położeniach grup sulfonowych α (4), β_1 (3) i β_2 (2), oraz produkty ich stapiania z alkalicami: odpowiednie kwasy hydroksynaftalowe. Autorzy stwierdzili, że grupy sulfonowe u wspomnianych kwasów sulfonaftalowych, podobnie jak grupy hydroksylowe u kwasów α i β_2 -hydroksynaftalowych, można, działając na nie pięciochlorkiem fosforu, podstawić atomami chloru, przez co uzyskuje się trzy izomeryczne kwasy (α -, β_1 -, β_2 -) chloronaftalowe (o t. t. 216°—217°, 223°—224° i 246°—247°).

W ten sam sposób zachowują się też kwasy α -sulfonaftalowy i β_2 -hydroksynaftalowy przy działaniu pięciobromkiem fosforu, przechodząc w odpowiednie kwasy (α -, β_2 -)bromonaftalowe. Co do kwasu β_1 -hydroksynaftalowego, to związek ten pod wpływem pięciobromku fosforu tworzy kwas β_1 -hydroksybromo-naftalowy.

Reakcje te wskazują na wybitną aktywność chemiczną grup sulfonowych i hydroksylowych u wszystkich trzech

wspomnianych kwasów sulfo- wzgl. hydroksynaftalowych, zwłaszcza jednak u związków typu α -(4) i β_2 (2) pochodnych kwasu naftalowego. Można je w następujący sposób przedstawić schematycznie:



1. Przemiany kwasu α -(=4)-sulfonaftalowego i α -(=4)-hydroksynaftalowego. Kwas α -sulfonaftalowy, stapiany z ługiem potasowym w temperaturze 240°, przemienia się, jak to stwierdzono już na tem miejscu (Sprawozdania z czyn. i pos. Wydz. mat.-przyr. Pol. Akad. Um., 1924, s. 9), w kwas α -hydroksynaftalowy (p. t. bezwodnika 350°—351°). Poddając ten ostatni związek stapianiu dalszemu z ługiem potasowym w temperaturze 320° otrzymano obecnie kwas 5-hydroksyl-naftoesowy (igły bezbarwne o t. t. 235°), który przy dłuższem stapianiu z wodorotlenkiem potasowym w tej samej temperaturze przechodzi w α -naftol. Przy działaniu skolei pięciochlorku fosforu, jużto na kwas α -sulfonaftalowy, jużto na kwas α -hydroksynaftalowy powstaje kwas α -chloronaftalowy (t. t. bezwodnika 216°—217°, t. t. imidu 301°—302°), otrzymany poprzednio z α -chloroacenaftenu przez utlenienie (Sprawozd. z czyn. i pos. Wydz. mat.-przyr. Pol. Akad. Um. 1927, str. 14). W podobny sposób udało się przeprowadzić kwas α -sulfonaftalowy działaniem pięciobromku fosforu w kwas α -bromonaftalowy (t. t. bezw. 219°, t. t. imidu 286°), identyczny z powstającym przy utlenieniu α -bromoacenaftenu.

Ogrzewając wreszcie kwas α -hydroksynaftalowy z pięciobromkiem fosforu, uzyskano nieznaną dotychczas kwas α -hydroksy-bromonaftalowy (żółte igły o t. t. 266°—267°).

Przemiany kwasu α -sulfonaftalowego wzgl. kwasu α -hydroksynaftalowego w kwas α_1 -hydroksy- α_3 -naftoesowy

i α -naftol z jednej strony, z drugiej zaś w kwasy α -chloro i α -bromo-naftalowe, dowodzą niezbitości poglądu, wyrażonego poprzednio na tem miejscu, że obydwie odnośne połączenia są α -pochodnymi kwasu naftalowego.

2. Przemiany kwasu β_2 -(=2)-sulfonaftalowego i β_2 -(=2)-hydroksynaftalowego. Kwas α_3 -sulfonaftalowy tworzy przy stapianiu z ługiem potasowym w temp. 150°—170° kwas β_2 -hydroksynaftalowy (żółtawe igły, t. t. bezw. 245°—246°), z którego przez dalszy stop alkaliczny w temp. 250° otrzymuje się substancję o t. t. 257°, kwas β_2 -hydroksy- α_4 -naftoesowy. Autorzy wykazali już poprzednio, że ten ostatni związek uważany był niesłusznie przez K. Graebego i M. Guinsburga oraz innych badaczy za kwas α -hydroksynaftalowy. Obecnie scharakteryzowano go dokładniej przez przemianę w kilka pochodnych (benzoiową, acetylową, metylową) i wykazano jego tożsamość z kwasem β_2 -hydroksy- α_4 -naftoesowym, otrzymanym na innej drodze przez F. A. Royle'a i J. A. Schledlera (Journ. Chem. Soc., 123) z kwasu 8-naftylamino-2-sulfonowego. Działaniem pięciochlorku fosforu na kwas β_2 -sulfonaftalowy lub kwas β_2 -hydroksynaftalowy zdołano obecnie otrzymać nieznaną dotychczas kwas β_2 -chloronaftalowy (bezbarwne igły o t. t. bezwodnika 246°—247°, imid t. t. 332°—333°). W analogiczny sposób otrzymano, działając pięciobromkiem fosforu na kwas β_2 -hydroksynaftalowy, po raz pierwszy kwas β_2 -bromonaftalowy (bezwodn., bezbarwne igły t. t. 253°—254°, imid t. t. 318 z rozkł.).

3. Przemiany kwasu β_1 -(=3)-sulfonaftalowego. Podobnie jak kwas α - i β_2 -sulfonowe zachowuje się przy działaniu pięciochlorku fosforu kwas β_1 -sulfonowy, który przechodzi również w nieznaną dotychczas kwas β_1 -chloronaftalowy (bezw. bezbarwne igły, t. t. 223°—224°, imid t. t. 315).

Poddając kwas β_1 -hydroksynaftalowy działaniu pięciobromku fosforu, otrzymuje się kwas β_1 -hydroksy-bromonaftalowy (bezw. t. t. 284°—285°, imid t. t. 339°).

Kto położył podwaliny pod przemysł naftowy w Polsce.

Jerzy PFANHAUSER.

Odczyt, wygłoszony w Warszawie w Polskim Radio, dnia 30 września 1928.

Pierwsze wiadomości o ropie naftowej (inaczej oleju skalnym) sięgają 4 tys. lat przed Chr. Podobno Noe poraz pierwszy zastosował technicznie asfalt impregnując nim zewnątrz i wewnątrz biblijną arkę.

Przy budowie miast Niniwy i Babilonu (2000 lat przed Chr.) użyto do uodpornienia materiałów na wilgoć asfaltu, uzyskanego przez odparowanie oleju skalnego. Egipcjanie używali ropy do balsamowania ciał. O ropie i jej własnościach piszą: Herodot, Cajus Plinius Secundus, Plutarch i inni.

Źródła historyczne o ropie na ziemiach polskich sięgają początku XVIII wieku. A więc,

jezuita Rzączyński w roku 1721 opisuje źródła ropy u podnóża Karpat występujące, oraz jej własności. O oleju skalnym piszą: ks. Krzysztof Kluk (r. 1781) w książce swojej „O rzeczach kopalnych w powszechności, o wodach, solach etc.“ i Stanisław Staszyc „O ziemiordztwie Karpat“ (r. 1815). Według Dr. H. Gintla wieśniacy z okolicy Słobody rungurskiej używali ropy już w r. 1771 jako smarowidła do wozów oraz lekarstwa dla zwierząt domowych. Podobno już w r. 1817 Jan Mitis i Józef Hecker koło Borysławia mieli sposobem górniczym wydobywać i destylować ropę tak, że magistrat miasta Pragi w 1817 r. mówi o oświetlaniu ulic

ich destylatem. Jednak pierwszy ten w swoim rodzaju zakład Mitisa i Heckera wskutek różnych trudności został wkrótce zlikwidowany.

Według Zeuschnera w 1835 r. w Borysławiu było 30 studzien, w których na powierzchni wody gromadziła się ropa, skąd też była wydobywana; zaś w okręgu stanisławowskim w r. 1840 istniało 6 przedsiębiorstw, czerpiących z 75 studzien olej skalny dla celów leczniczych, na smarowidła do wozów oraz do napajania drewna, celem uczynienia tegoż łatwiej

przetwórczemu, który tak szybko w późniejszych latach rozwinął się na całym świecie, dał Polak. Podkreślić to należy tembardziej, że długie lata na łamach prasy zagranicznej a nawet polskiej błąkały się błędne o tem informacje.

W niepodległej Polsce poczuwamy się jednak w pełni do obowiązku rewindykowania tych wszystkich zdobyczy kulturalnych i naukowych, które nie z naszej winy utonęły w pyłe zapomnienia.

Zanim przytoczę autentyczną historję odkryć



Ignacy Łada Łukasiewicz.

zapalnym. Produkcja tych studzien w 1840 r. wynosiła 24 tys. litrów ropy.

Właściwym jednak odkrywcą, pionierem i ojcem przemysłu naftowego na świecie wogóle, a w Polsce w szczególności był Ignacy Łukasiewicz.

W ubiegłym roku minęło 75 lat od chwili, kiedy poraz pierwszy ś. p. Łukasiewiczowi, promotorowi apteki Mikolasza we Lwowie, udało się przez destylację ropy uzyskać naftę świetlną. Fakt ten podkreślić należy w poczuciu dumy narodowej, iż początek naftowemu przemysłowi

Łukasiewicza, w paru słowach skreślę jego biografję.

Ignacy Łada Łukasiewicz urodził się w Zadzusznikach koło Mielca 27 marca 1822 roku, jako syn zamożnych rodziców. Gimnazjum kończył w Rzeszowie. W r. 1840 rozpoczyna pierwszą praktykę aptekarską w Łańcucie, potem w Rzeszowie i Lwowie. W r. 1847 za udział w ruchu powstańczym dostaje się do więzienia, skąd po 2 latach zostaje zwolniony. Studja uniwersyteckie rozpoczyna w r. 1850 w Krakowie na wydziale farmaceutycznym i w r. 1851

przenosi się na uniwersytet wiedeński, który kończy w r. 1852 z dyplomem magistra farmacji, poczem wraca do Lwowa, gdzie obejmuje stanowisko prowizora w aptece Mikolasza.

W owym to czasie zgłosili się pewnego razu do prowizora apteki Mikolasza, Ignacego Łukasiewicza dwaj kupcy, Abraham Schreiner, propinator i Lejba Stiermann, obaj z Borysławia. Przy podgęszczaniu ropy, aby ją uczynić odpowiedniejszą do zmarowania wozów, zauważyli pod nakrywą skropioną jasną ciecz. Kupcy powzięli myśl, czyby z owej cieczy nie dała się otrzymać wódka.

Okoliczność ta, według własnego opowiadania Łukasiewicza, podała mu pierwszą myśl przedestylowania ropy. Natychmiast przystąpił do prób. Rezultat był nadspodziewany. Otrzymał jasny lekki destylat powziął myśl, aby zastosować go do oświetlenia. W tym celu z blacharzem lwowskim Bratkowskim skonstruował w r. 1852 pierwszą lampę naftową. W r. 1853 główny szpital lwowski na Łyczakowie otrzymał światło naftowe. Dzięki współpracy technika wiedeńskiego Ditmara udaje mu się skonstruować ulepszoną lampę. W rocznikach miasta Pragi można znaleźć zapisek, iż stolica Czech w r. 1852 uroczyste obchodziła święto oświetlenia ratusza i jednej ulicy naftą, wyprodukowaną przez Łukasiewicza. Na transparencie widniał napis: „Wielki Polak Łukasiewicz, wynalazca nafty i lampy naftowej, niech żyje!” Należy tu zaznaczyć, że dopiero w rok później uczony amerykański Silliman rozpoczął (prawdopodobnie nie wiedząc nic o pracach Łukasiewicza) próby nad destylacją ropy, a 6 lat później w r. 1859 aptekarz Heindl z Wiednia, opierając się na pracach Łukasiewicza, prowadził prace nad rafinacją nafty. Dopiero w r. 1863 powstała w Wiedniu pierwsza rafinerja nafty Wagemanna.

W r. 1853 ksiądz Jabłonowski, właściciel Kobyłanki koło Gorlic, zamierzał przystąpić do fabrykacji asfaltu. Na wieść o tem, Łukasiewicz osiada jako aptekarz w Gorlicach, aby być bliżej nowych źródeł ropy i móc zajmować się nadal umiłowanym tematem. Brak potrzebnych środków nie pozwala mu na założenie własnej rafinerji i zmusza do przeniesienia się do Jasła, gdzie otrzymuje korzystniejszą dzierżawę apteki.

Za jego staraniem powstało w r. 1856 pierwsze towarzystwo naftowe w Polsce z kapitałem zakładowym 2400 złr. Udziałowcy jednak nie mieli tej pewności w pomyślny rozwój interesu, jaką miał Łukasiewicz, to też po wycofaniu włożonego kapitału, rozwiązali się.

W r. 1858 żeni się Łukasiewicz z Honoratą Stacherską, córką ziemianina w gub. płockiej, która staje przy boku męża i bierze również udział w pracy społecznej. Ona to zakłada w Chorkówce szkołę koronarską, do której sprowadza zakonnice instruktorki z Brukseli,

opiekuje się szkołą ludową, odwiedza chorych, służąc im radą, lekarstwem i pomocą pieniężną.

W Jasle Łukasiewicz zawiązuje spółkę z Tytusem Trzecieckim, właścicielem Polanki i Karolem Klobassą, właścicielem Bóbrki. W rezultacie zakładają w Polance na większą skalę destylarnię ropy, skąd eksportują naftę na zachód.

Co najciekawsze, że spółka tych trzech ludzi, nie związanych żadną umową czy kontraktem, a obracających milionami wspólnego mienia, przez szereg lat nie była narażoną na nieporozumienia natury materialnej. Niejaki Wagemann, kupiec wiedeński, przybywszy w r. 1858 do Bóbrki celem zawarcia umowy na dostawę ropy, wyraził się potem: „Solche Leute habe ich nicht gesehen!” W r. 1859 destylarnia niszczy pożar, wkrótce jednak odbudowana, wysłała coraz większe zapasy nafty na zachód. W r. 1865 nabywa Ignacy Łukasiewicz majątek Chorkówkę, gdzie zakłada wzorową destylarnię swej konstrukcji. W tym okresie życia obok pracy gospodarczej i przemysłowej rozpoczyna się jego intensywna działalność społeczna.

Wybrany członkiem Wydziału powiatowego, buduje mosty, często własnym sumptem (utarło się powiedzenie, że: „drogi w Krośnieńskim są guldenami Łukasiewicza brukowane“), zajmuje się podniesieniem stanu materialnego i poziomu moralnego włościan swego powiatu, radą i opieką gotów służyć każdemu. Przyczynia się do zatarcia niewiary ludu wiejskiego do wyższych sfer społeczeństwa, wybory z mniejszej własności do sejmku i Rady państwa przeprowadza w duchu narodowym bez oporu, potrafi zaprowadzić wzorową zgodę i łączność w obywatelstwie.

Dalej zakłada t. zw. kasę bratniej pomocy robotników na kopalni w Bóbrce, wiele gminnych kas pożyczkowych, liczne szkoły, funduje wspólnie z Karolem Klobassą kościół w Zrencinie, a wszystkim klasztorom w dawnej Galicji dostarcza darmo naftę.

W uznaniu zasług położonych dla dobra Kościoła nadaje mu Papież w r. 1873 tytuł szambelana i order św. Grzegorza.

Lecz przede wszystkim czuwał on nad rozwijającym się przemysłem naftowym. Kopalnię w Bóbrce stawia na pierwszorzędnej stopie, wprowadzając różne ulepszenia, otwiera kopalnię w Ropiance i bierze wszechstronny udział we wszystkich czynnościach, odnoszących się do spraw naftowych. W r. 1873 uzyskuje na wystawie światowej w Wiedniu medal zasługi i dyplom honorowy, przyznany mu przez międzynarodową jury. Wreszcie w r. 1877 bierze udział ze swymi produktami na wystawie krajowej we Lwowie budując własnym kosztem pawilon i jednocząc w imię wspólnych spraw i interesów wszystkich przedsiębiorców naftowych, co mu w następstwie przynosi w r. 1878 order żelaznej korony III kl. Tego samego roku

wybrany przez okoliczne włościanstwo zasiada jako poseł mniejszej własności w sejmie krajowym i zostaje zamianowany członkiem krajowej Rady górniczej przy Wydziale krajowym.

Czuąc potrzebę stałego organu dla interesów naftowych, powziął myśl utworzenia Towarzystwa dla opieki i rozwoju górnictwa i przemysłu naftowego.

Utworzywszy wspólnie z hr. Fedorowiczem statut, był założycielem i prezesem tegoż Towarzystwa, a następnie został mianowany dożywotnim jego kuratorem. Wypracowany przez Towarzystwo projekt regulowania stosunków prawnych górnictwa naftowego i ulg podatkowych, poprawiony przez komisję sejmową pod przewodnictwem Łukasiewicza, został w r. 1881 jednogłośnie przyjęty przez sejm. Jego i dr. Gintla staraniem zostały zniżone taryfy dla nafty krajowej na kolejach: Czerniowieckiej, Karola Ludwika i Północnej.

Podczas ostatniej sesji sejmowej, w której brał udział, poruszył ponownie myśl założenia wielkiego towarzystwa akcyjnego dla przedsiębiorstw naftowych (coś w rodzaju trustu), w którym widział przyszłość przemysłu krajowego. Myśl ta jednak nie spotkała się z szerszym uznaniem. Jesienią w r. 1881 czując się słabym, ubolewał, że nie może należeć do delegacji Towarzystwa naftowego, mającej się udać do Wiednia. Rekompensując sobie ten zawód dołożył największych starań w powiecie celem podniesienia przemysłu tkackiego i zawiązania Towarzystwa przemysłowego w Korczynie pod Krosnem.

Dobroczynność jego znali tylko najbliżsi mu, gdyż starannie się ukrywał z każdym dobrym uczynkiem. Zdarzało się niejednokrotnie, że proszony o pożyczkę, nie mając gotówki pod ręką, brał sam pożyczkę na procent, a potrzebującemu odstępował żadaną kwotę bez procentu. W sprawach przemysłowych był bezinteresownym aż do lekkomyślności. Kiedy osoby obce, cudzoziemcy, przybywali, by zapoznać się z metodami przeróbki, przez niego stosowanymi, nie przyjmował propozycji czerpania części zysków z przedsiębiorstw na jego metodach wzorowanych, zapoznając bezinteresownie za interesowanych ze szczegółami fabrykacji. Pewnego razu przedstawiciele „Standard Oil Company” zaproponowali mu 20% brutto zysków za pozwolenie korzystania z metod fabrykacyjnych i sprzedanie swych wynalazków na Amerykę. Z gościem magnata odpowiedział wówczas: „A obejrzyjcie sobie wszystko, ja nie potrzebuję waszych pieniędzy, mam własnych dość”. Charakteryzuje to dostatecznie jego marzycielskie, nawskróś idealistyczne zapatrywanie na świat. Podobnie miała się sprawa z Ditmarem, fabrykantem wiedeńskim, od którego mógł sobie zapewnić słuszny odsetek za fabrykację lamp naftowych, które Ditmar wyrabiał, a których zasadę on stworzył. Nie uczynił tego jed-

nak, zapewne z niemałą szkodą dla własnej fortuny.

Nie dziw więc, że w 25-letnią rocznicę utworzenia i rozwinięcia przemysłu naftowego liczne obywatelstwo uroczyście wręczyło Łukasiewiczowi w Chorkówce złoty medal i pamiątkowy album z fotografiami i podpisami najwybitniejszych osobistości w kraju.

Wszystkie te odznaczenia nie zmieniły w niczym usposobienia człowieka tej miary co Ignacy Łukasiewicz. Pozostał do końca życia cichym i skromnym, czynnym do samozaparcia, na każdym posterunku ofiarnym do dziwactwa, dla kraju i społeczeństwa.

Co stanowiło cechę kryształowego charakteru tego niepospolitego człowieka?

Przedewszystkiem ścisła dokładność i pełna nieograniczonego poświęcenia gorliwość w spełnianiu wszystkiego, co uznawał za obowiązek tak w życiu prywatnym jak i publicznym; bezprzykładna ofiarność pracy swej i mienia dla dobra powszechnego; pracowita skrzętność, aby gdzie tylko można wyświadczyć coś pożytecznego dla drugich, a nakoniec skromność szczerą, że najcenniejszą nagrodą za wszystko co w życiu swym uczynił, było ciche szczęście wewnętrzne, jakie w duszy szlachetnej rodzi poczucie spełnionego obowiązku.

To też niema prawie towarzystwa w dawnej Galicji, któreby go nie mianowało członkiem honorowym.

Wśród wyteżonej pracy nieubłagana śmierć przecina jego owocne, pełne zasług życie. Po krótkiej chorobie umiera dnia 7 stycznia 1882 roku ten wielki Patriota, Obywatel i Wynalazca, który imię Polski rozslawił w całym świecie.

Na zakończenie pozwolę sobie przytoczyć dosłowny cytat z odezwy Czasopisma Towarzystwa Aptekarskiego z r. 1882 do społeczeństwa po śmierci Łukasiewicza, który dowodnie stwierdza, jak głęboko ówczesne sfery przemysłowe i najbliżsi odczuli poniesioną stratę:

„Ś. p. Ignacy Łukasiewicz zasłużył na hołd publiczny jako założyciel i główny opiekun galicyjskiego przemysłu naftowego, który to przemysł dla ludności całego podnóża Karpat stał się źródłem bogactwa; jako wierny i serdeczny opiekun ludu; jako szczerzy dobroczyńca młodzieży szkolnej i niestrudzony krzewiciel oświaty, jako fundator Domów Bożych, współzałożyciel i hojny protektor bardzo licznych przedsięwzięć i zakładów publicznej użyteczności, jako chętny opiekun wszystkich, kto tylko pomocy lub ochrony potrzebował: sierot, wdów, ubogich i chorych; jako wzorowy członek Rady Powiatowej, który nie szczędząc pracy ni ofiar ze swej strony, powiat krośnieński zaopatrzył w dobre drogi, uregulował tam rzeki, pozakładał kasy pożyczkowe i pilnował ich, aby się rozwijały pożytecznie, starał się o porządne gospodarstwo we wszystkich gminach, na które mógł

wpływ wywierać; rozpowszechniał rozumne zasady pszczelnictwa, sadownictwa i hodowli bydła, ażeby podnieść dobry byt ludu, pielęgnował przez całe życie miłość i wzajemne posza-

nowanie pomiędzy wszystkimi warstwami ludności tej ziemi — wszystkich wkoło siebie pragnął mieć dobrymi i szczęśliwymi“.

Dział sprawozdawczy.

2. Technologia nieorganiczna.

St. ŻEROMSKI.

POSTĘPY W FABRYKACJI H_2SO_4 W LATACH OSTATNICH. II.

Katalityczne utlenianie SO_2 wobec tlenków azotu¹⁾.

Teorie przebiegu procesu podali Lunge²⁾ i Raschig³⁾, nie wyjaśniły one jednak wszystkich szczegółów: niektórych produktów pośrednich nie zdołano izolować i nie stwierdzono ich powstawania w komorach. Pewne reakcje dają się trudno uzasadnić z punktu widzenia teorii kinetycznej, gdyż, według podanych przez autorów schematów, bierze w nich udział b. duża liczba cząsteczek. W późniejszych pracach Trautz'a⁴⁾, Jurisch'a⁵⁾, Wentzki'ego⁶⁾ oraz Raynold'a i Taylor'a⁷⁾ znajdujemy odmienne od poprzednich schematy przebiegu reakcji. Zagadnienie to jest dotychczas przedmiotem licznych prac i artykułów⁸⁾.

Jak wiadomo, reakcja odbywa się w fazach gazowej i ciekłej, przyczem równocześnie doprowadza się do komory reakcyjnej odpylone i ochłodzone w wieży Glover'a (do $\sim 80^\circ$) gazy z pieca, zawierające SO_2 , wodę i tlenki azotu, względnie HNO_3 . Gazy piecowe przynoszą z sobą część wody potrzebnej do reakcji, oraz całkowitą ilość, lub część tlenków azotu.

Doprowadzenie wody. Brakującą ilość wody doprowadza się do komór w postaci możliwie najbardziej rozdrobnionej. Doprowadzania w postaci pary zaniechano — po za rzadkimi wypadkami pracy podczas bardzo dużych mrozów — już przy przejściu do intensywnego prowadzenia komór, t. j. od chwili, gdy przyspieszenie tempa egzotermicznej reakcji powstawania H_2SO_4 spowodowało podnie-

sienie temperatury komór do granicy wytrzymałości Pb w tych warunkach.

Dla doprowadzenia wody ciekłej opracowano rozpylacze¹⁾, budowę których oparto bądź na zasadzie rozpylenia cieczy silnym strumieniem gazu (typ opracowany w zakł. Henkel'a, używany w fabryce w Trzebini), lub też wprowadzenia cieczy pod ciśnieniem 2 — 4 atm. do wąskiego kanału, w chwili wylotu z którego nadaje się jej szybki ruch wirowy (Körting, Lechler). Według tego typu są zbudowane ostatnie modele²⁾. Modyfikacją powyższej budowy jest wprowadzenie całej rurki lub grzybka z małymi otworkami w szybki ruch obrotowy (750 obr./min.) stosowane np. w „turbo-disperseurs“ Gaillard'a³⁾. Według innych pomysłów silny strumień cieczy pada na powierzchnie ustawione pod odpowiednimi kątami, na których się rozбивa i rozpryskuje (Düron, Behrens, Ullern). Materiałem na rozpylacze jest ołów, obołowiony metal, platyna, szkło, materiały ceramiczne.

Te same rozpylacze znajdują zastosowanie przy rozpowszechniającem się obecnie zraszaniu komór rozcieńczonym H_2SO_4 , co wpływa na zmniejszenie strat azotu, zapobiegając zbyt dalekiej redukcji i zabiera część ciepła na odparowanie kwasu. Fabryka w Trzebini pracuje w ten sposób naskutek propozycji Dr. J. Fischler'a⁴⁾. Moritz i Petersen⁵⁾ zgłosili patenty według których do komór wprowadza się kwaśne mgły z aparatów stężających H_2SO_4 . Z nieco innych względów Gaillard również stosuje zraszanie swych komór bardziej stężonym H_2SO_4 ⁶⁾.

Doprowadzenie tlenków azotu. Stara metoda wyzyskania ciepła pieców pirytowych dla rozkładu saletry zapomocą H_2SO_4 w retortach o ruchu perjodycznym była racjonalna z punktu widzenia ekonomii cieplnej, lecz nie dawała możliwości dopasowywania ilości tlenków azotu do bardzo zmiennych potrzeb biegu fabrykacji. The de proponuje jej modyfikację: wytwarzanie tlenków azotu w piecu przez rozkład termiczny $Ca(NO_3)_2$, bądź w specjalnej retorcie, lub też zmieszanego z prażonym surowcem⁷⁾. Metoda The de'go mo-

¹⁾ Petersen. Metall u. Erz. 24, 450.

²⁾ Hb. d. Schwefelsäurefabr. Brunšwig, 1916, str. 992.

³⁾ Ann. 241, 242; 248, 123.

⁴⁾ Chem. Zentr. 75, I, 1301 (1904).

⁵⁾ Chem. Ind. 33, 237 (1910).

⁶⁾ Z. angew. Chem. 23, 1707 (1910).

⁷⁾ J. Soc. Chem. Ind. 31, 367 (1912).

⁸⁾ Np.: Raschig, Schwefel u. Stickstoffstudien, Lipsk, 1924; Z. angew. Chem. 38, 1001 (1925); Briner i Rossignol. Helvetica Chim. Acta 6, 647; Graire. Comptes rendus 179, 397, 181, 778; Chimie & industrie 16, 3; Le Jussieu. Industrie chimique 12, 2; Fischler. Z. angew. Chem. 39, 55 (1926).

¹⁾ Ullmann. Encykl. 4, 283.

²⁾ Pat. niem. 438381, 451345.

³⁾ Chem. Age 128 (1925), 560 (1926). Pat. franc. 570416.

⁴⁾ Z. angew. Chem. 39, 55 (1926).

⁵⁾ Pat. franc. 593627; Pat. niem. 302534.

⁶⁾ Pat. niem. 346121; Pat. ang. 180546.

⁷⁾ Pat. niem. 312024; Pat. ang. 147094; Pat. franc. 519384.

głaby przedewszystkiem znaleźć zastosowanie przy przerobieniu blendy, gdyż rozkład saletry rozpoczyna się dopiero powyżej 560⁰ 1), a małe ilości CaO w wypalkach nie szkodzą przy przerobieniu ZnO. W tym wypadku temperatury prażenia (ZnS) i rozkładu saletry są tego samego rzędu, i wahania rozgrzania pieca, wpływając na szybkość rozkładu azotanów, wywołałyby zachowanie pewnej proporcjonalności pomiędzy wytwarzaniem w jednostce czasu ilościami SO₂ i tlenków azotu.

Vetterlein przenosi wytwarzanie tlenków azotu do specjalnej wieżyczki umieszczonej za komorami pyłowymi i zraszanej roztworem azotanów²⁾. Gorące gazy piecowe odparowują wodę i rozkładają azotan. Wytwarzający się natomiast suchy siarczan oblepia cząstki pyłu, dopomagając do ich obciążenia i osadzenia.

Znaczne rozpowszechnienie znalazło zastosowanie do fabrykacji H₂SO₄ retorty Guadani'ego do ciągłej fabrykacji kwasów przez rozkład ich soli³⁾. Według odnośnego patentu⁴⁾ w komorę pyłową wmurowuje się urządzenie zasilane saletrą zapomocą ślimacznicy z automatycznie regulowaną ilością dopuszczanego H₂SO₄; NaHSO₄ ciekły usuwa z retorty specjalny przewód. Obecnie jest w użyciu kilkadziesiąt instalacji, pracujących z dobrym wynikiem. (Zgodnie z danymi z fabryk włoskich: 39% oszczędności saletry, zmniejszenie siarki o 11%⁵⁾).

Patent Hene'go⁶⁾ dotyczy ulepszenia dotychczasowego sposobu doprowadzania HNO₃ na Glover'a przez umieszczenie dopływów kwasu na różnych poziomach wieży. W ten sposób usprawnia się dół wieży Glover'a, która może wytwarzać więcej H₂SO₄.

Oprócz wymienionych sposobów wprowadzania związków azotu przed lub na wieżę Glover'a, często stosuje się ich doprowadzenie wprost do komór. Najważniejsza z tych metod jest bardzo rozpowszechniona (u nas na Śląsku), gdzie tlenki azotu wytwarza się w niewielkich jednostkach kontaktowych przez utlenianie NH₃. W tym celu służą przeważnie aparaty Frank-Caro⁷⁾. 1—2 takich aparatów zaopatruje kwasownię o dziennej produkcji 30 tonn, przyczem pewną część otrzymanych 8% gazów przerabia się na HNO₃ 33—43%, stanowiący rezerwę na wypadek zatrzymania aparatu kontaktowego⁸⁾. Znaczne rozpowszechnienie znalazły również aparaty „Manfried“ S. Barth'a, różniące się od poprzednich sposobem umieszczenia siatki kontaktowej⁹⁾. Bezpośrednie wprowadzanie do komór rozpylonego HNO₃ bywa stosowane w instalacjach przerabiających zimne gazy hutnicze, a więc

przy pracy bez Glover'ów¹⁾; w kwasowniach oddających swą produkcję fabrykom superfosfatu wprowadzano czasem do komór roztwór NaNO₃.

W tem miejscu nadmienimy o opatentowaniu urządzeń do automatycznego regulowania dopływu zw. azotu do aparatury wytwarzającej H₂SO₄. Automaty te są wrażliwe na zbytne podniesienie się temperatury w pierwszej komorze²⁾; racjonalniej pomyślanym jest przyrząd, który samoczynnie reguluje doprowadzanie zw. azotu w zależności od różnicy temperatur pomiędzy pierwszą a ostatnią komorą³⁾.

Metoda komorowa. Kryzys metody komorowej przy końcu ubiegłego stulecia wywołany groźną konkurencją metody kontaktowej, zmusił tę gałąź przemysłu do wprowadzenia daleko idących przekształceń sposobów pracy i aparatów. Chodziło o wzmoczenie intensywności produkcji, przez co by się osiągnęło lepsze wyzyskanie kapitału włożonego w instalację, potaniecie fabrykacji dzięki zmniejszeniu strat siarki i azotu i jej zmechanizowaniu, wreszcie — o stworzenie możliwie trwałej aparatury. Okres przebudowy bynajmniej nie jest zakończony; początkowo zakreślony cel — utrzymanie fabryk kwasu komorowego pomimo konkurencji metody kontaktowej — został w zupełności osiągnięty, o czem świadczy budowa szeregu nowych fabryk w dobie powojennej⁴⁾, i jesteśmy świadkami dalszych postępów w tej dziedzinie.

Modernizacja fabryk kwasu komorowego odbyła się w 2 okresach:

1) podniesienia do możliwych granic wydajności starych urządzeń przez wprowadzenie tak zwanego „systemu intensywnego“, oraz

2) przebudowy aparatury z a) zastosowaniem urządzeń, dostosowanych do racjonalnej pracy w fazie gazowej (szybkość przepływu, mieszanie), przedewszystkiem nowych typów komór i b) wprowadzeniem aparatów; mających na celu umożliwienie jeszcze szybszego przebiegu reakcji przez doskonałe wymieszanie cieczy i gazów (systemy wieżowe, skrzynkowe, rurowe i t. p.).

System intensywny charakteryzuje wprowadzenie do obiegu zwiększonej ilości tlenków azotu, oraz zastosowanie ciągu sztucznego, dzięki któremu osiągnięto:

1) uniezależnienie biegu fabrykacji od zmienności warunków atmosferycznych i

2) lepsze wymieszanie gazów i ich szybsze przechodzenie przez komory.

Otrzymano zwiększenie wydajności kwasu z 2,5—

¹⁾ Abegg, Hb. d. anorg. Chemie. Lipsk 1905. II, 2, 142.

²⁾ Pat. niem. 303557.

³⁾ Pat. niem. 439998.

⁴⁾ Pat. niem. 440576; pat. franc. 563422

⁵⁾ Chem. Ztg. 539 (1926).

⁶⁾ Pat. niem. 408864.

⁷⁾ Pat. niem. 286991; 303822—4; 304269.

⁸⁾ Muspr. Erg.-werk. II, 2, 1045.

⁹⁾ Pat. niem. 298951, 301352.

¹⁾ Pat. franc. 593627.

²⁾ Np. „Nitrofor“ Botto; por. Chem. Listy 16, 194.

³⁾ Kaï Warming. Chimie & industrie 9, 671; Pat. niem. 380140; Pat. am. 1486675; Pat. franc. 557048.

⁴⁾ We Włoszech wybudowano w tym czasie około 5000 m³ komór, przy równoczesnem przerwaniu pracy w istniejących fabrykach met. kontaktową (Waeser, l. cit. 4).

Por. Cantimorri: Giorn. chim. ind. applicata 2, 166 (1923); Gianoli: Giorn. chim. ind. applicata 3, 556 (1924).

3,5 do 10 kg/1 m³ komory, okupione wzrostem strat tlenu azotu. Wywołany przez forsowanie komór wzrost temperatury wpłynął ujemnie na ich trwałość.

By zapobiec zbyt szybkiemu niszczeniu się komór, wysunięto szereg propozycji, dotyczących ulepszenia budowy¹⁾. Zwrócono przedewszystkiem uwagę na ulepszenia sposobu zawieszenia i zastąpienie drewnianych rusztowań metalowemi, co zwiększa promieniującą powierzchnię ścian. Wysuwano również pomysły stosowania blachy falistej, lub zastąpienia ołowiu innym materiałem²⁾. Obecnie powszechnie stosuje się blachę z ołowiu miękiego (wymagania co do czystości materiału są bardzo duże) grubości 1,75—3,5—4,5 mm, zawieszoną na żelaznym rusztowaniu.

Nowe typy komór zbudowano z uwzględnieniem wiadomości o ruchu gazów, rozkładzie temperatur, warunkach tworzenia się i rozpadu produktów pośrednich i szybkości przebiegu reakcji w poszczególnych częściach komór, które zawdzięczamy pracom Abraham'a, Lunge'go, Naef'a, Sorel'a i innych³⁾. Opierając się na tych danych, Benker wypowiedział myśl, że dalsze zwiększenie wydajności H₂SO₄ z 1 m³ komór może być osiągnięte jedynie w aparatach wysokich⁴⁾. Pomiar Moritz'a intensywności promieniowania poszczególnych części komór wykazały, że budowa typów o możliwie rozwiniętych powierzchniach pionowych, a więc wąskich i wysokich, daje najlepsze warunki dla wypromieniowania nadmiaru ciepła. I z tego zatem względu budowa taka jest racjonalna. Określa on stosunek ilości kaloryj wypromieniowanych przez jednostkę powierzchni dna, pokrywy i ścian bocznych komór liczbami 1:3:6, a w wypadku zawieszenia komory na rusztowaniu żelaznym, — 1:3,5—4:7—8⁵⁾.

Należy tu wymienić komory Meyer'a, gdzie główny nacisk położono na dokładne mieszanie się gazów przez nadanie im szybkiego ruchu wirowego, oraz na unikanie „martwych“ przestrzeni w komorach. Konstruktor osiąga zamierzony cel, wprowadzając gazy z jednego lub kilku wlotów umieszczonych na różnych poziomach. Gazy wchodzą w kierunku stycznej do ściany okrągłej lub wielobocznej komory; wylot gazu znajduje się w środku pokrywy. Ekshaustory wysysają gaz z martwych przestrzeni i wprowadzają ponownie w obieg po uprzednim ochłodzeniu⁶⁾. Komory te swego czasu zaczęły się rozpowszechniać, obecnie opracowano już lepsze konstrukcje.

Do typu wąskich, wysokich należą komory Falding'a⁷⁾ i Moritz'a⁸⁾. Pierwsze z nich

budowano przeważnie w Stanach Zjedn. Są one wysokie (do 20 m); stosunek wysokości do szerokości wynosi 3:2. Konstrukcja komór „Wasquehal“ Moritz'a różni się od poprzednich przykryciem półcyndrycznym sklepieniem, dzięki czemu: 1) usunięto część martwych przestrzeni, oraz 2) zwiększono promieniowanie pokrywy, na której nie nagromadza się pył, tworzący warstwę izolacyjną na komorach przykrytych płasko. Wymiary komór wynoszą 20 m wysokości na zaledwie 5 m szerokości. Komory Falding'a i Moritz'a pozwalają zaoszczędzić przy budowie dużo miejsca i materiału. Moritz buduje również komory o podstawie kwadratowej lub okrągłej („Paimboeuf“, „Nevers“), z zastosowaniem przewodzenia gazów według Sonneck'a¹⁾. (Wloty i wyloty gazów umieszczone u dołu komór). Instalacja składa się z 6—9 komór, z których część pracuje równolegle po 2—3 w 2 szeregach. Bilans cieplny wykazuje, że można tu zaoszczędzić do 50% ołowiu. Natomiast koszty budowy i straty tlenu azotu są większe. Równolegle ustawienie pierwszych komór stosuje również Benker-Millberg²⁾.

Dalsze podniesienie sprawności komór było uwarunkowane zastosowaniem sztucznego chłodzenia. Zraszanie zimną wodą zewnątrz komór ustawionych bez budynków znajdujemy w systemie Mills'a-Packard'a³⁾, który podczas wojny i w następnych latach bardzo się rozpowszechnił. Obecnie około 30-u zakładów przemysłowych posiada ponad 200 komór tego typu o łącznej zdolności wytwórczej ok. 300.000 t H₂SO₄ rocznie⁴⁾. Komory mają kształt wież stożkowatych wysokości 12,2—14,6 m; średnica podstawy wynosi 6,1—8,4 m, — lekko wypukłej pokrywy 3,0—4,8 m. Niektóre komory posiadają centralny kanał chłodzący. Instalacja składa się z 6—8 komór tego typu. Na chłodzenie zużywa się do 1400 l wody na godzinę i komorę, przytem temperatura ołowiu nie przekracza 18°—30° w komorach pracujących przy 80°. Po 4-o letnim ruchu nie zauważono powstawania szlamu PbSO₄⁵⁾. Zaletą tego systemu jest bardzo duża sprawność przy normalnym zużyciu tlenu azotu, oszczędności miejsca i kosztów budowy oraz doskonałym zachowaniu Pb, wróżącym komorom bardzo długi czas trwania. Komory zraszone wodą opatentował Moro⁶⁾.

Inny system chłodzenia stosuje w swych komorach Gaillard⁷⁾, zraszając ich ściany zimnym H₂SO₄ 50°—54° Bé. Komory mają kształt cylindryczny nieco zwężony ku dołowi i są zaopatrzone w rozpylacze turbinowe do kwasu. Ilość rozpryski-

¹⁾ Pat. niem. 235800, 260991, 271926, 295044, 300249, 304130, 440339.

²⁾ Pat. niem. 191723, 346187, 349740.

³⁾ Pascal. Synthèses et catalyses ind. Paris 1924, str. 348; Lunge. Hb. d. Schwefels-fabr. str. 963, 997.

⁴⁾ Z. angew. Chem. 16, 861 (1903).

⁵⁾ Chimie & industrie. Num. spéc. 384 (1924).

⁶⁾ Pat. niem. 101376, 186164, 226792; ta sama zasada w kom. Thiele'go. Trans. Am. Inst. Chem. Eng. (1918).

⁷⁾ Pat. niem. 241509; Pat. franc. 410556; Pat. am. 932771.

⁸⁾ Pat. niem. 235800; Pat. franc. 395094, 444474.

¹⁾ Pat. niem. 346296.

²⁾ Cochet. Chem. Eng. 11, Nr. 118 i 320.

³⁾ Pat. niem. 321407, 331039; Pat. ang. 12067, 239397, 247644; Pat. am. 1112541, 1312742.

⁴⁾ Waeser l. cit. 74; Chem. Ztg. 371 (1918), 378 (1919).

⁵⁾ Industrie chimique 5, 33; 6, 57; Chem. Zentr. 1919, II. 336.

⁶⁾ Pat. franc. 519310.

⁷⁾ Le Breton. Chimie & industrie 1, 253; Pat. niem. 346121; Pat. franc. 528080.

wanego na ściany kwasu wynosi 750—1500 l/godz. w zależności od położenia komory w serji. Całość instalacji składa się z 8 komór po 400 m³. Wielką trwałość przy bardzo intensywnej pracy komory te zawdzięczają: mieszanii gazów przez rozbryzgiwaną ciecz i dużej powierzchni zetknięcia faz przy równoczesnym zupełnym zabezpieczeniu ścian nie tylko przed wysoką temperaturą, lecz, dzięki wprowadzaniu odpowiednio stężonego kwasu, — przed zetknięciem z tlenkami azotu, które tu nie mogą się rozpuszczać, a przeciwnie następuje denitryfikacja.

Wreszcie należy wspomnieć o patencie Dior'a, którego komory mogą być jednocześnie zraszane wodą zewnątrz, kwasem wewnątrz i w budowie uwzględniają podany przez Meyer'a sposób doprowadzania gazów stycznie do ścian¹⁾.

Bardzo daleko posunięte przekształcenie komór widzimy u Mirat-Pipereaut, — podzielono je na baterję małych skrzynek połączonych długimi rurami; rury te, których zadaniem jest zmieszanie i ochłodzenie przeciągających gazów, oziębia się przez zanurzenie w korytach, lub otaczając płaszczem wodnym²⁾. Kaltenbach zamiast komór proponuje pęki rur pionowych, pracujących równolegle. Ruch cieczy i gazów odbywa się w przeciwnym kierunku; rury zewnętrznie chłodzi się wodą³⁾.

Osiągnięte zwiększenie sprawności komór ilustruje następujące zestawienie:

Typ:	Ilość kg		Zużycie
	H ₂ SO ₄ na dobę i 1 m ³ komór:	HNO ₃ 36° Bé/100kg H ₂ SO ₄	
Stare komory	5—6 (50° Bé)	1,5—2,5	
Meyer	5—6 „	—	
Benker-Millberg	8—10 (53° Bé)	0,5—0,6	(liczone jako NaNO ₃)
Falding	~ 11 (50° Bé)	0,8—1,5	
Moritz	~ 14 „	~ 0,55	
Mills-Packard	15—20 (60° Bé)	0,9—1,17	
Gaillard	~ 40 (53° Bé)	—	

Opisane instalacje uzupełniają aparaty, zadaniem których jest przeprowadzenie regeneracji tlenków azotu: 1) wymycie z gazów wychodzących z komór zapomocą zimnego H₂SO₄ 60°—62° Bé (ochłodzonego kwasu glowerowego) i 2) rozkład otrzymanej nitrozy przez ogrzanie i rozcieńczenie. Stosuje się w tym celu przeciwprądowe płóeczki wieżowe zraszane z góry cieczami, rozlewaniem na wypełnienie wież, uzyskując w ten sposób dużą powierzchnię zetknięcia gazów i cieczy.

Ulepszenie budowy tych płóeczek — wież Gay-Lussac'a i Glover'a — wyrażają się zarówno w próbach udoskonalenia sposobów równomiernego zraszania cieczą, jak i doboru najracjonalniejszego kształtu dla materiału wypełnienia⁴⁾. Równocześnie

rozpowszechniło się stosowanie do budowy i wypełniania wież kwasoodpornych materiałów ceramicznych, oraz w wyniku poszukiwań rozpoczętych w państwach centralnych podczas wojny, bazaltu i naturalnych westfalskich krzemianów. Sporo uwagi poświęcono produktowi T-wa „Schmelzbasalt“ w Linzu, zupełnie odpornemu na działanie stężonego H₂SO₄ niezależnie od temperatury, nieco atakowanemu przez gorący stężony HNO₃ i posiadającemu bardzo dobre własności fizyczne. Materiały te obecnie silnie konkurują w Niemczech z dawniej powszechnie stosowaną lawą Volvic¹⁾.

Lepsze od wypełnionych wież są komory, w których rozwinięcie powierzchni zetknięcia gazu i cieczy osiąga się przez rozpylenie cieczy. Wieże takie: 1) nie stanowią oporu przy przechodzeniu gazów, 2) nie ulegają zatkaniom (Glover) przy pracy z gazami zawierającymi dużo pyłu, 3) dają czystszy kwas, wreszcie 4) budowa ich jest tańsza i trwalsza.

Można było urzeczywistnić ten typ budowy, po opracowaniu metod rozpylania kwasów, tak by mgła cieczy wypełniała całą przestrzeń komory, — odnośne patenty zgłosili: Gaillard, Fischler, fabr. „Rhenania“, „Sulfur“ A. G. i inni²⁾.

Zwiększenie ilości tlenków azotu w obiegu, oraz przyspieszenie reakcji w dzisiejszych intensywnych systemach wywołuje potrzebę coraz dokładniejszego wmywania gazów i zapobiegania w ten sposób wzrostowi strat saletry bez nadmiernego rozbudowywania wież Gay-Lussac'a, których pojemność wzrosła w ostatnich czasach z 1-go do 2—4% kubatury komór. W tym celu według Skoglund'a należy wstawić pomiędzy Gay-Lussaci wieżyczkę zraszaną wodą³⁾; firma S. Barth proponuje łączenie komór z Gay-Lussac'iem kanałem, gdzie szybko wirujące tarcze zraszane kwasem wytwarzają mgłę cieczy, absorbującą prawie całą ilość tlenków azotu. Przytem urządzeniu % azotu w nitrozie spływającej z wieży jest bardzo mały, i prężność tlenków w równowadze z cieczą prawie żadna⁴⁾.

Według innego pomysłu Barth'a całkowitą absorbcję przeprowadza się w szeregu skrzynek, w których gazy przerywają się przez warstwę cieczy (bełkotki)⁵⁾.

Prowadzenie katalizy w aparatach o dużym rozwinięciu powierzchni zetknięcia faz ciekłej i gazowej daje wyniki wielokrotnie przekraczające szybkość procesu w komorach; np. wieża Glover'a pracuje według danych Lunge'go około 200 razy intensywniej od komór, wytwarzając 15—19% całkowitej ilości kwasu. Fakt ten, oraz spostrzeżenia, że reakcja idzie szybko, gdy gazy przed wprowadzeniem do dalszych komór dokładnie zmieszają i poddać zetknięciu z cieczami (ochładzając równocześnie ze względu na zachowanie materiału komór), posłu-

¹⁾ Pat. niem. 358020; Pat. franc. 532036.

²⁾ Pat. niem. 350156; Pat. franc. 533902.

³⁾ Chimie & industrie 3, 419; Pat. niem. 343145; Pat. franc. 511003.

⁴⁾ Np. Pat. niem. 381043.

¹⁾ Muspr. Erg.-werk. II, 2, 1048.

²⁾ Pat. niem. 437911, 449286, 406490; Pat. franc. 557383; Pat. ang. 226263.

³⁾ Pat. niem. 446491.

⁴⁾ Pat. niem. 446398.

⁵⁾ Pat. niem. 450071.

żyły za podstawę do opracowania całego szeregu aparatów, w których zamierzony cel osiąga się przez: 1) prowadzenie gazów w zetknięciu z powierzchniami zraszanymi cieczą, 2) rozpylanie gazów w cieczy, lub 3) zawieszanie drobnych kropelek cieczy w gazie. Tak zbudowane aparaty można ustawiać pomiędzy komorami, lub wewnątrz ostatnich, oraz konstruować z nich całkowite systemy z pominięciem komór.

Przytaczając parę przykładów, zatrzymuję się poniżej nieco dłużej nad sposobami pracy, które weszły w życie, wzmiankując jedynie o mało znanych lub niestosowanych w praktyce metodach.

Do pierwszego typu aparatów należą wieżyczki Lunge'go, Gilchrist'a, konwertory Pratt'a lub Chemical Constr. Co. Wbudowywane pomiędzy komory chłodzią, zwilżają i mieszają gazy. Prototypem ich była wieżyczka Thyss'a (1884); Lunge'mu zawdzięczamy opracowanie racjonalnego wypełnienia wieżyczek (płyty Lunge-Rohrmann'a), stosowanie których podniosło ich sprawność 10—20 krotnie¹⁾. Gilchrist daje wypełnienie z pęków rur poziomych, chłodzonych przepływającą przez nie zimną wodą; wypełnienie wieżyczek Chemical Constr. Co. składa się ze spiral, pozostawiających dla przejścia gazów 60% wolnej przestrzeni. Ostatnie typy są do dziś znacznie rozpowszechnione w przemyśle amerykańskim i dają możliwość otrzymywania ilości kwasu, odpowiadającej 5-u *kg* spalonej siarki na 1 *m*³ systemu komorowego²⁾.

Komory częściowo wypełnione (przegroda z kratownicy z cegieł kwasoodpornych) zostały opatentowane przez Dawson'a³⁾. Całkowicie wypełnione — pracują w St. Zjedn. wprowadzone przez Larison'a w fabrykach Anaconda Copper Mining Co. Komory są zraszane kwasem, nie rozpuszczającym *SO*₂ i tlenków azotu w ilości, odpowiadającej swej 10-krotnej produkcji, przez co osiąga się dobre chłodzenie; w obieg kwasów są włączone równolegle. Gazy przeciągają przez nie kolejno. Ilość wytwarzanego kwasu wynosi ~ 40 *kg* na 1 *m*³⁴⁾. System ten odróżnia się od wieżowych tylko obiegiem cieczy bez zachowania przeciwprądu i zebraniem 5-u komór-wież w jeden blok otoczony wspólnym płaszczem ołowianym.

W systemach wieżowych komory zostały całkowicie zastąpione wypełnieniami wieżami. Pozytywne wyniki otrzymano z aparaturą Opl'a, składającą się dla fabryki obliczonej na produkcję 18 *t* *H*₂*SO*₄/doba z 6-u wież dwunastometrowej wysokości; podstawa wież wynosi 9 *m*². 3 pierwsze zraszane nitrozą pracują jak Glover'y, pozostałe zastępują Gay-Lussac'i, pochłaniając w stężonym *H*₂*SO*₄ tlenki azotu uwolnione w poprzednich wieżach. Produkcja wynosi ~ 30 *kg* kwasu 60° *Bé* na 1 *m*³ pojemności wież przy zużyciu 0,75% *HNO*₃ 36° *Bé*⁵⁾. Podobną

zasadę budowy, przy odmiennych nieco sposobach prowadzenia reakcji stosowano w systemach wieżowych Griesheim¹⁾, Duron'a²⁾, Fairlie³⁾, mniej rozpowszechnionych od poprzedniego i obecnie częściowo zarzuconych. Patenty lat ostatnich dotyczą znacznie zmodyfikowanych instalacji, w których obok wieży denitryfikacyjnej znajduje się tylko jedna wieża robocza⁴⁾.

Zaletami systemów wieżowych są taniość budowy i mała powierzchnia zajętej przestrzeni. Pracują intensywnie, dając kwas o 60° *Bé*. Należy się jednak liczyć z dużymi kosztami przepompowywania ogromnych ilości cieczy do zraszania wież, bardzo wielką czułością aparatury na zakłócenia ruchu, uniemożliwiająca stosowanie gazów o zmiennym składzie, lub większej zawartości pyłu (zatkania). Otrzymuje się kwas zanieczyszczony, który do dalszego stężania nie nadaje się.

Części tych wad nie mają aparaty, rozpylające gaz w cieczy, lub ciecz w gazie. Jako przykład aparatury pierwszego rodzaju można przytoczyć pomysł Westling'a przetłaczania gazów pomiędzy komorami przez skrzynki z warstwą cieczy, skutecznianej zapomocą inżektorów powietrznych⁵⁾, analogicznie zbudowane skrzynki Pasrish'a⁶⁾, lub pracujące w Afryce południowej komory membranowe Quinan'a. W tych komorach gazy wchodzi pod sita na których znajduje się stale odnawiana warstwa cieczy, i zmuszone są przerywać się przez nią. System składa się z szeregu takich skrzynek⁷⁾. Tu również można zaliczyć poprzednio wzmiankowane barbotery Barth'a.

Rozpylanie cieczy w gazie jest stosowane daleko częściej. Obok opisanych już komór Gaillard'a, Keller zaproponował budowę instalacji analogicznych, lecz różniących się sposobem rozpylania kwasu, który w ostatnim przypadku rozpylacz turbinowy podnosi z dna komory i rozbryzguje na boki⁸⁾; Fischler rozpyla ciecz w postaci fontanny zapomocą inżektora gazowego ustawionego na dnie komory i pędzonego gazami, wchodzącymi następnie w reakcję z cieczą⁹⁾. Znacznie rozpowszechnione są włączone pomiędzy komory skrzynki budowane przez T-wo „Erzröst“ w Kolonji. W pudle z blachy ołowianej pojemności około 12 *m*³ wiruje z szybkością 300 — 400 obr./min. rozpylacz turbinowy, podnoszący kwas z dna i rozbryzgujący go w postaci mgły. Dzięki doskonałemu zmieszaniu faz intensywność produkcji skrzynki jest bardzo duża (~ 375 *kg* *H*₂*SO*₄ 60° *Bé* na 1 *m*³ objętości). Wprowadzenie w ruch turbinki wymaga przy 400 obr./min. 0,7 KM. Fabryka, w której wbudowano pomiędzy komory dwa takie aparaty zwiększyła

1) Pat. niem. 226610, 229565; Pat. franc. 406641; Pat. ang. 20401, 23442.

2) Pat. niem. 267138, Pat. franc. 453773.

3) Pat. ang. 207589.

4) Pat. niem. 416859, 453426.

5) Pat. am. 1536463.

6) Pat. ang. 156328.

7) Pat. niem. 332641; Chem. Ztg. 46, 699 (1922).

8) Pat. ang. 226253.

9) Pat. niem. 449286.

1) Lunge. Hb. str. 693; Pat. niem. 35126.

2) Fogg-Wells. l. cit. str. 103.

3) Pat. ang. 135359.

4) Fogg-Wells. l. cit. str. 111.

5) Ullmann. Encykl. 10, 259; Pat. niem. 217036; Pat. franc. 394739; Pat. ang. 20172.

swą produkcję o 57% bez podniesienia strat saletry. Obecnie firma opracowuje budowę całkowitych instalacji, stosując swe skrzynki do denitryfikacji i absorpcji tlenków azotu¹⁾.

Skrzynki reakcyjne Schuy posiadają wewnątrz zamkniętej przestrzeni szybko obracające się poziome walce o gładkiej lub falistej powierzchni nieco zanurzone w warstwie cieczy. Ruch walca 1) rozbryzguje ciecz w skrzynce, 2) wciąga część gazu do cieczy; równocześnie, dzięki umieszczeniu przegrody nad walcem, aparat działa podobnie do ekshaustora²⁾. Skrzynki te wytwarzają 300 kg H_2SO_4 60° Bé/1 m³³⁾. Schmiedel i Klencke zestawiają z takich aparatów instalacje do otrzymywania H_2SO_4 . W baterji skrzynek Schuy gazy i cieczy przechodzą w przeciwnym kierunku. W pierwszej odbywa się denitryfikacja ilości kwasu, odpowiadającej dziennej produkcji, w następnych właściwa reakcja. Ostatnią ze skrzynek zrasza się kwasem 56° Bé, pozostałe otrzymują nadpływającą z poprzednich nitrozę⁴⁾. Duża ilość i intensywność cyrkulacji tlenków azotu wymagają dobrze opracowanego systemu absorbcyjnego. Fabryka Mitterberg Kupfer Akt. Ges. składa się z 6-u skrzynek: 1 denitryfikacyjnej, 4 wytwarzających kwas, oraz wodnej. Za nimi ustawiono 5 skrzynek absorbcyjnych, zastępujących wieże Gay-Lussac'a. W każdej ze skrzynek produkujących do reakcji wchodzi 50% ilości nadsiągającego SO_2 , t. j. w 4-ch skrzynkach ~ 93% SO_2 . Skrzynka wodna służy do wykończenia reakcji i pracuje w warunkach, zbliżonych do przebiegu procesu komorowego: zrasza się ją H_2SO_4 , niewielką ilością nitrozy, oraz dodaje tyle wody, by otrzymać stężenie kwasu 40—45%. SO_2 rozpuszcza się w tym kwasie, reagując z nitrozą; duża ilość wilgoci w mgłę sprzyja reakcji. Skrzynka ta związuje znaczne ilości tlenków azotu, resztę usuwa z gazów baterja absorbcyjna zraszana H_2SO_4 . Wymiary skrzynek wynoszą 5 × 2 × 1,2 m; w każdej obracają się 3 walce z szybkością 600 obr./min. Instalacja wytwarza z gazów zimnych z 2,5% SO_2 6—8 t H_2SO_4 60° Bé/doba. Zużycie tlenków azotu wynosi 3% stuprocentowego HNO_3 ; fabrykę porusza silnik 20 KM⁵⁾. Pomimo pewnych słabych stron, aparatura Schmiedel-Klencke utrzymała się, rozwija się i rozpowszechnia w nieco zmienionej postaci, wzbudzając obecnie duże zainteresowanie, tak, że głosy krytyczne nie wróżące jej powodzenia⁶⁾ okazały się zbyt pesymistycznymi. Ulepszenia metody Schmiedel-Klencke poszły w kierunku stworzenia kombinowanego systemu skrzynekowo-wieżowego. W 1925 r. rozpoczęto próby zastąpienia jednej z wież w systemie Opl'a skrzynką walcową; doświadczenia te dały wyniki pomyślne. Apa-

ratura budowana obecnie przez firmę „Lurgi“¹⁾ składa się z szeregu wież. Pomiędzy każdą z trzech pierwszych wstawiono skrzynkę walcową. Ciecze cyrkulują pomiędzy pierwszą a ostatnią wieżą, pierwszą skrzynką i ostatnią produkującą wieżą — drugą skrzynką, a pozostałymi wieżami. Instalacja na 22 t H_2SO_4 60° Bé może być obsługiwana przez 2 robotników (łącznie z piecownią), potrzebuje silnika 20 KM i zużywa 1% HNO_3 36° Bé²⁾. Połączenie skrzynek Schmiedel-Klencke z komorami zastosowano w Anglii, gdzie pracuje kilkadziesiąt aparatów ustawianych z reguły po wieży Glover'a. Skrzynie w tym przypadku zrasza się nitrozą z pierwszego Gay-Lussac'a, na Glover'a idą kwasy z dalszych wież absorbcyjnych. Reakcja po włączeniu skrzynek Schmiedel-Klencke idzie w pierwszej komorze daleko energiczniej, — gęstość kwasu komorowego podniosła się z 1,6 do 1,68³⁾.

Na zakończenie wzmianka o systemach rurowych i kanałowych, które, gdyby się okazały praktycznymi, mogłyby pozwolić dużo zaoszczędzić na kosztach budowy. Konstruktorzy odrzucają dotychczasową aparaturę i zastępują ją długim kanałem z kwasoodpornego materiału. Stosując przeciwną gazów i cieczy, rozkładają stądja procesu na poszczególne części kanału w zależności od panującej temperatury; przelewy lub inne pomocnicze aparaty miałyby prowadzić ciecz i wywoływać zmieszanie gazów i faz pomiędzy sobą⁴⁾.

Dla porównania sprawności komór, wież i systemów mechanicznych może posłużyć poniższe zestawienie czasu przejścia gazów przez aparaturę, t. j. okresu przeprowadzenia reakcji⁵⁾:

Stare systemy komorowe	144 min.
Komory Benker-Millberg'a	70 „
Komory Mills-Packard'a	40 „
System wieżowy Opl'a	24 „
Systemy skrzynekowe Schmiedel-Klencke i Parrish'a	2 „

Równie interesująco przedstawiają się wyniki postępów w wyzyskaniu surowca oraz ograniczenia strat tlenków azotu⁶⁾:

	Ze 100 kg spalonej siarki otrzymano kg H_2SO_4	Straty tlenków azotu po przeliczeniu na HNO_3 36° Bé
Półowa XIX w.	240—260	10—14% (bez wież Gay-Lussac'a)
~ 1880 r.	265—272	3,5%
~ 1889 r.	283—292	2—3%
Obecnie	~ 300 (98% teor.)	0,9—2%

Przyszłość wytworzy zapewne typ taniej i łatwej w obsłudze aparatury, posiadającej zalety łatwości uruchomienia, zatrzymania i dostosowywania do zmiennych warunków pracy.

¹⁾ Z komunikatu firmy „Erzöstgesellschaft“ w Kolonii.

²⁾ Pat. niem. 358866, 359963.

³⁾ Waeser l. cit. str. 78.

⁴⁾ Pat. niem. 370369; Pat. fran. 517364; Pat. ang. 149647/8; Pat. am. 1399526.

⁵⁾ Bush-Grounds. Trans. Am. Inst. Chem. Engin. 13 (1927); streszcz. Chimie & industrie 18, 1033.

⁶⁾ Petersen. Chem. Ztg. 47, 227 (1923).

¹⁾ Pat. niem. 427541.

²⁾ Waeser l. cit. 80.

³⁾ Bush-Grounds l. cit.

⁴⁾ Pat. niem. 411637, 429779, 437729; Pat. ang. 231921; Pat. franc. 521782.

⁵⁾ Parrish. Chem. Age. 316 (1924).

⁶⁾ Bräuer, D'Ans, Fortschritte... I, 1, str. 814.

Wiadomości bieżące.

Prosimy o przyczynki.

Termin zgłaszania referatów, wraz z krótkim ich streszczeniem, na II Zjazd Chemików Polskich w Poznaniu zostaje przedłużony do dnia 1-go kwietnia r. b.

Towarzystwo „Studjum Technologiczne” w Warszawie. Stan pomieszczeń Politechniki Warszawskiej oddawna już nie odpowiada wymaganiom, jakie są stawiane obecnie głównej uczelni technicznej w Polsce. Obliczona na 1200 studentów, przy obecnej frekwencji ponad 4000 jest przepełniona. Zwłaszcza odbija się to na laboratoriach i zakładach doświadczalnych, stanowiących na niektórych wydziałach np. chemicznym lub elektrycznym podstawę nauczania. Oparcie studjów na gruntownej wiedzy praktycznej, sprawdzanie doświadczalne wyników dociekań teoretycznych — oto kierunek, jaki do nas przenika z zachodu, gdzie laboratorja szkolne, fabryczne i państwowe są rozwijane na bardzo wysoką skalę. Politechnika Warszawska obecnie nie jest w stanie temu zadaniu podołać, w sposób jakiego wymaga powaga Państwa.

Najbardziej upośledzone pod względem braku miejsca, są wydziały chemiczne i elektryczne.

Gmach Wydziału Chemji, budowany przed laty 30, obliczony na 250 studentów, zaspakają jeszcze do pewnego stopnia potrzeby zakładów chemji czystej. Natomiast pracownie technologiczne są zupełnie nie przystosowane do obecnego kierunku, jakiego od pracowni technologicznej się wymaga, nie mówiąc o ogólnej ciasnocie z powodu zwiększenia się liczby słuchaczy na Wydziale Chemji do 600.

Jeszcze gorzej przedstawiają się stosunki na Wydziale Elektrycznym Politechniki, którego zakłady mieszczą się w połowie gmachu zaprojektowanego przed 30 laty jako gmach „fizyki”. Z jednego laboratorium elektrotechnicznego, przeznaczonego pierwotnie dla Wydziału Mechaniki, powstało w ostatnim dziesięcioleciu 5 Zakładów Wydziału Elektrycznego, przyczem takie działy jak Technika Wysokich Napięć, Teletechnika, Radjotechnika, zajmujące się dziedzinami, które rozwinęły się jako samodzielne gałęzie wiedzy, znajdują się w prowizorycznych lokalach, wydzielonych z innych zakładów.

Z tych to przyczyn zarówno Rada Wydziału Chemji, jak i Elektrotechniki, już przed kilku laty postanowiły wybudować nowe gmachy dla zaspokojenia swych potrzeb. Utworzony pod protektoratem Pana Prezydenta Rzplitej, Komitet Budowy Gmachów Technologicznych Politechniki Warszawskiej zajął się opracowaniem szczegółowych szkiców dla 4 Zakładów Wydziału Chemji, które to szkice zostały już zatwierdzone przez Ministerstwo W. R. i O. P., jak również przez Ministerstwo Robót Publicznych.

Szkice pawilonów elektrotechnicznych, opracowywane początkowo przez Radę Wydziału Elektrycznego, również zostały przekazane wyżej wymienionemu Komitetowi, któremu powierzono dalsze prace nad realizacją projektów Rady Wydziału Elektrycznego. Odpowiednie szkice będą przez Ministerstwo Robót Publicznych w najbliższym czasie zatwierdzone. Następnym etapem będzie rozpoczęcie budowy nowych pawilonów chemicznych i elektrotechnicznych.

W celu dopomożenia Rządowi przy budowie nowych gmachów, za radą Pana Prezydenta Rzplitej, zostało związane społeczne Towarzystwo p. n. „Studjum Technologiczne”. Towarzystwo to ma na celu w pierwszym rzędzie budowę nowych gmachów dla Wydziału Chemji i Elektrotechniki, według opracowanych przez Komitet szkiców.

Dnia 27 X z. r. odbyło się Zebranie Organizacyjne wyżej wymienionego Towarzystwa w Auli Politechniki Warszawskiej, na które przybyło szereg osób ze świata naukowego, przemysłowego i ze sfer rządowych.

Po przemówieniach delegatów Wydziału Chemji i Elektrotechniki, oraz Pana Ministra Przemysłu i Handlu inż. E. Kwiatkowskiego, zabierali głos przedstawiciele przemysłu w osobach: p. J. Landau, prezesa Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego, oraz p. dyr. K. Straszewskiego, prezesa Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich. W swych przemówieniach dali oni wyraz zadowoleniu z powstania Towarzystwa „Studjum Technologiczne” i zapewnili w imieniu reprezentowanych przemysłów o jak najgorliwszym poparciu Towarzystwa przy realizowaniu jego projektów. Po przeprowadzeniu wyborów władz do Zarządu Towarzystwa weszli: Rektor Politechniki Warszawskiej prof. W. Świątosławski jako prezes, Prezes J. Landau i dyr. Z. Okoniewski jako wiceprezesi, oraz prof. M. Pożaryski i J. Turski jako sekretarz i skarbnik. Sekretarjat Towarzystwa mieści się w Gmachu Chemji Politechniki, ul. Polna 3, tel. 87—03.

Mając zapewnienia sfer przemysłowych, jak również rządowych, czemu dał wyraz w swem przemówieniu Pan Minister Przemysłu i Handlu, rozporządzając pewnymi funduszami w sumie ok. 200.000 zł., oraz mając plac pod budowę nowych gmachów, Towarzystwo przystępuje do realnego wykonania swych planów: do budowy I-szej serji pawilonów chemicznych i elektrotechnicznych.

Inż. Romuald Wowkonowicz, dotychczasowy dyrektor gazowni w Tarnowie, obejmuje kierownictwo „Polminu” jako dyrektor naczelny z końcem b. m.

Światowa produkcja ropy w dwu ostatnich latach przedstawia się następująco w tonnach:

	1927	1928
Stany Zjednoczone	120,000.000	119,000.000
Wenezuela	8,400.500	14,050.000
Rosja	10,389.400	11,760.000
Meksyk	8,540.000	6,450.000
Rumunja	3,661.000	4,185.000
Kolumbia	1,998.000	2,637.000
Polska	722.590	755.000
	<u>153,711.490</u>	<u>158,837.000</u>

Cyfry opierają się na ścisłych danych statystycznych, prócz ostatniego kwartału 1928 r., gdzie są przybliżone. Widać z nich, że mimo spowodowanego zastosowaniem ograniczeń spadku w Stanach Zjednoczonych i Meksyku, produkcja światowa jednak wzrosła. (Erdöl u. Teer).

**NAKŁADEM KOMISJI WYDAWNICZEJ
T-WA BRATN. POM. STUDENTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
ukazały się następujące wydawnictwa:**

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

Litografowane:

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

Rozpoczęto drukiem:

1. *Pożaryski M. prof.* — Maszyny elektryczne.
2. *Skotnicki Cz. prof.* — Technika odwadniania bagien i gruntów uprawnych.
3. *Wierzbicki W. prof.* — Mechanika budowli.
4. *Śróczyński M. prof.* — Analiza techniczna.

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—14^{1/2}

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.

TOWARZYSTWA

LURGI

FRANKFURT NAD MENEM

**INSTALACJE
ELEKTRYCZNEGO
OCZYSZCZANIA
G A Z Ó W**



**DLA WSZYSTKICH
G A Ł Ę Z I
PRZEMYSŁU
CHEMICZNEGO**

SYST. COTTRELL-MÖLLER

**Piece mechaniczne do
prażenia:: Mechaniczne
piece sulfatowe::
Budowa fabryk
superfosfatu::
Urządzenia do
fabryk celulozy**



**Nowoczesne urządze-
nia fabryk kwasu siar-
kowego met. in-
tensywnąs. Lurgi
i ulepsz. metodą
kontakt. s. Ten-
telew-Harmuth.**

Spirale do wypełniania kwasowych wież absorbcyjnych — Urządzenia do spiekania rud systemu Dwight-Lloyd — Aparatura chemiczna i ciepła

REPREZENTACJA W POLSCE:

DOM HANDLOWY DANIEL KRAUSHAR S.A.

WARSZAWA, Skrzynka 104 — TELEFON 325-55 — Adres Telegraficzny NIEL.

Szklane
naczynia do
przesyłek

Potrzeby laboratoryjne
całkowite urządzenia laboratoryjne

Flaszki z napisami
trawionymi

VEREINIGTE LAUSITZER GLASWERKE

A. G.

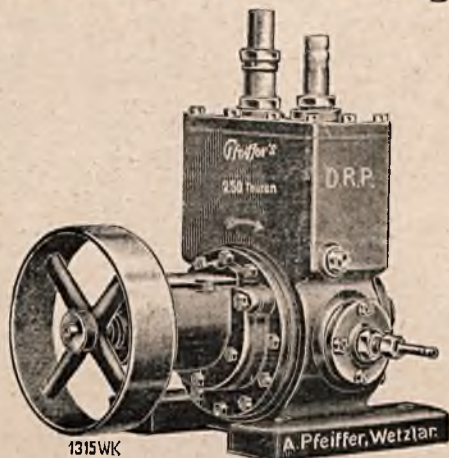
BERLIN SO. 36.

„POMOC SZKOLNA“

SP. Z O. O.

WARSZAWA, KRAK. PRZEDM. 38

TEL. 217-16 i 191-32



1315WK

1:8

VACUUM — POMPA

poleca swój **bogato zaopatrzonej**
dział laboratoryjny. Szkło laborato-
ryjne krajowe, czeskie, jenańskie i Pyrex.
Vacuum — pompy Pfeiffera i oryginalne
amerykańskie. Ciepłarki elektryczne,
gazowe i elektryczno-gazowe. Suszarki
żelazne, mosiężne i miedziane, gazowe
i elektryczne. Termoregulatory elektry-
czne i gazowe. Kompletnie urządzenia
laboratoryjne analityczne i bakterjologiczne.

WŁASNE PRACOWNIE MECHANICZNE
dla wyrobu wszelkich przyrządów precyzyjnych.

projektu **ALPA** warszawa
pawłonek **ALPA** boduena 1
wystawowych **ALPA** tel. 223-04

ZAKŁADY KOTLARSKIE I MECHANICZNE
W. DMOWSKI WARSZAWA
PŁOCKA 20

TELEFON 282-48

EGZYST. OD 1877 R.

WYRABIAJĄ:

WSZELKIEGO RODZAJU APARATY DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
SPAWANIE METALI ELEKTRYCZNOŚCIĄ
ORAZ SPAWANIE OŁOWIEM

LABORATORYJNE ARTYKUŁY CHEMICZNE I LEKARSKIE

szkło i porcelanę
chemikalja Kahlbauma i Schuchardta
bibule 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, siatki azbestowe,
świdry do korków
palniki gazowe, benzynowe, spirytusowe
aparaty do wytwarzania gazu
AUTOKLAWY, ŁAŻNIE WODNE,
Instrumenta lekarskie
PIECE do spalań
WAGI ANALITYCZNE i techniczne
oraz ciężarki, wiskozimetry i t. d.

POLECA DOM HANDLOWY

ADOLF PFÜTZNER i SYNOWIE

Tel. 20-75.

LWÓW, UL. SŁOWACKIEGO 4.

Tel. 20-75.

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 SZKLA-
NYCH, CHEMICZNYCH i FIZYCZNYCH, WSZEL-
KIEGO RODZAJU TERMOMETRY i AREOMETRY,
TUBKI DO CHLORKU ETYLU i PERFUM (LANCE).

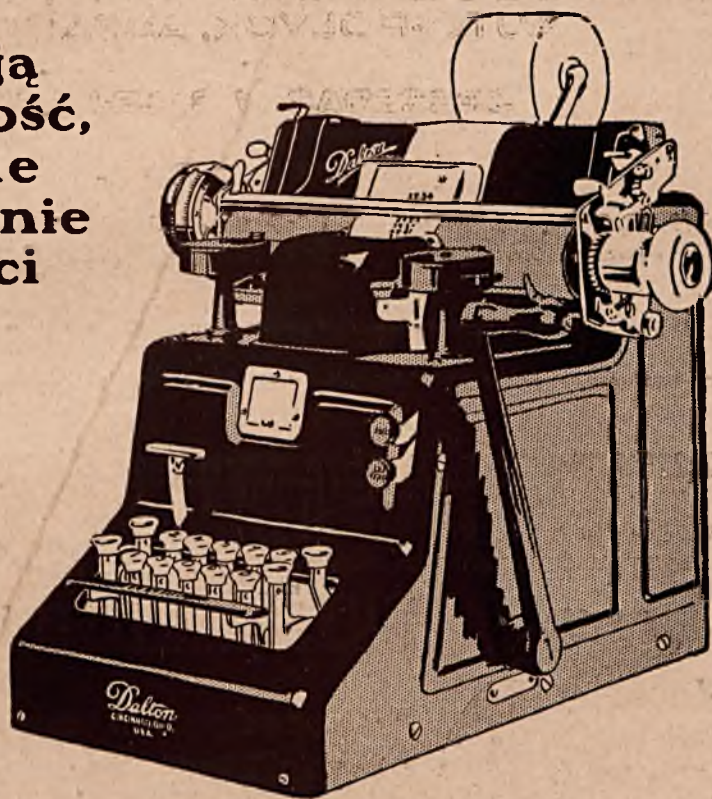
SCHMIEDEFELD,

KREIS SCHLEUSINGEN. TURYNIA.

MASZYNY DO RACHOWANIA

Dalton

zapewniają
oszczędność,
ułatwienie
i zwiększenie
wydajności
pracy



TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE
BLOCK-BRUN, SP. AKC.

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

PRODUKTY
STANDARD-NOBEL W POLSCE, S. A.



BENZYNA, OLEJE AUTOMOBILOWE
OLEJE SMAROWE, NAFTA
AUTO-POLYSK, ASFALTY, FLIT

SPRZEDAŻ W CAŁEJ POLSCE

CENTRALA

WARSZAWA, ALEJE JEROZOLIMSKIE 57.

HRUSZOWSKA FABRYKA WYROBÓW KAMIONKOWYCH S. A.

HRUŠOV NAD ODROU CZECHOSŁOWACJA



**Kwasoodporne wyroby kamionkowe
dla wielkiego przemysłu chemicznego**

Aparaty zbiorniki, maszyny, pompy centryfugalne i tłokowe, rurociągi, węzownice, ekshaustory, przetłoczniki automatyczne, grusze ciśnące, emulzery, inżektory, zawory i t. p. Kwasoodporna szamota, ogniotrwała szamota. Szamota dla werników celulozy, kamienie dla wirników celulozy i t. p. Młyny bębnekowe z twardej kamionki. Płyty do filtrowania papieru.

Reprezentacja: B./T. Inż. JÓZEF ELTERMAN, Warszawa, Chmielna 27, tel. 188-10