PRZEMYSŁ CHEMICZNY

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

ROCZNIK XV — 5 MARZEC 1931 — ZESZYT 5

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING — SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

P. 707/31

INSTYTUT METALURGII BIBLIOTEKA GLIWICE

324/54

Sposób intensywnej fabrykacji kwasu siarkowego.

Procédé pour une fabrication intense d'acide sulfurique.

Edward OWSIANY.

(Nadeszło 26 listopada 1930 r.)

Fabrykacja kwasu siarkowego według mego sposobu polega nie tylko na tem, że przepływające gazy mieszają się w zamkniętej przestrzeni z rozpylonym płynem, lecz, że są mechanicznie rozbijane na małe cząsteczki, sprężane i rozprężane i to kilkakrotnie równocześnie z rozpylonym płynem, dzięki czemu osiąga się bardzo ścisłe i dokładne zetknięcie się i wzajemne reagowanie płynów na gazy, lub gazów między sobą.

Sposób, jak również i urządzanie do wykonania tego sposobu zastrzeżono patentowo we wszystkich Państwach przemysłowych.

W roku 1929 wykonano pierwszy próbny aparat. Po wynikach nader dodatnich, przystąpiono do budowy dużych aparatów fabrykacyjnych w fabryce „Dr. Roman May" w Luboniu, gdzie wykonano wszystkie niżej podane próby.

Aparaty włączono do systemu komorowego, jak pokazano na rysunku na stronie 98.

Aparat N_1 między ostatnią wieżą Glover'a pierwszą komorą i aparat N_2 między pierwszą i drugą komorą.

Produkcja aparatów wynosiła na 24 godziny przy spalaniu 36,3 tonn pirytu:

Aparat	Kg $60^0 Bé$	Stosunek % produkcji aparatu do komór bez aparatów	Produkcja aparatu odpowiada m^3 syst. komor.
1	10300	22,00	1,380
2	6300	13,40	900

Produkcja aparatu N_2 jest mniejsza, gdyż gazy są słabsze po przejściu pierwszego aparatu i komory I pojemności 1300 m^3.

Wykonano próby powiększania produkcji systemu komorowego przy pracy dwuch aparatów. Normalnie system mógł przerobić tylko 36,3 t pirytów ogólna produkcja kwasu siarkowego w komorach poszczególnych wynosiła:

	Produkcja komór bez aparatów przy spalaniu 36,3 t pirytu		Produkcja komór przy pracy dwóch aparatów przy spalaniu 46, 8 t pirytu	
	$Kg/60^0 Bé$	na 1 m^3 komory $Kg/60^0 Bé$	$Kg/60^0 Bé$	na 1 m^3 komory $Kg/60^0 Bé$
I	9818	7,5	9171	7,0
II	3915	8,0	3427	7,0
III	9311	7,1	8124	6,2
IV	4852	9,7	4310	8,6
V	9047	6,9	8584	6,6
VI	3127	6,3	2606	5,3
VII	4173	4,7	3035	3,4
VIII	1248	4,2	973	3,2
IX	1403	2,8	1128	2,2
	46894		41358	

Z wyżej załączonej tabelki widać, że przy pracy dwóch aparatów powiększono spalanie pirytów o 10,5 tonny, t. j. 28,9%, przyczem produkcja kwasu siarkowego w komorach zmniejszyła się o 5,536 t t. j. o 11,8%.

Zawartość kwasu siarkowego w gazach z ostatniej komory przy wejściu do Gay-Lussac'a w 1 m^3 przy spalaniu 36,3 pirytu przeciętnie wynosiła 6,19 g, natomiast podczas pracy aparatów przy spalaniu 46,8 t pirytu,

gazy z ostatniej komory kwasu siarkowego nie zawierały.

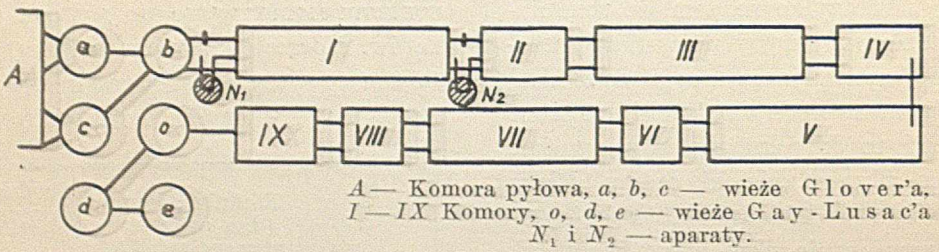
Wyżej podane cyfry produkcji aparatów, jak i komór są przeciętne z kilkakrotnych prób poszczególnych, wykonanych w przeciągu prawie roku.

Używane aparaty miały pojemność 3,3 m^3, a z tego wynika, że intensywność procesu w pierwszym aparacie 400-krotnie, a w drugim aparacie 270-krotnie jest większą, niż w zwykłym procesie komorowym.

Prócz tego jednocześnie poczyniono próby na wytrzymałość w kwasach różnych metali, zastosowanych przy budowie aparatów.

Aparaty w całości zastępują komory, pracując szeregowo i prawdopodobnie będą mogły zastąpić wieże Glover'a i Gay-Lussac'a, jak również mogą służyć dla absorbcji wszelkich gazów przy fabrykacji kwasu solnego, amonjaku syntetycznego, w gazownictwie i koksownictwie, do absorbcji amonjaku, benzolu i oddzielania smoły, a także dla regeneracji płynów.

Obecnie przystąpiomo w fabryce „Dr. Roman May" w Luboniu do budowy aparatów podwójnych, które mają służyć do zastąpienia wież Gay-Lussac'a. Również Gazownia Miejska w Poznaniu przystąpiła do budowy aparatu i wykona próby z aparatem w gazownictwie.



A — Komora pyłowa, *a*, *b*, *c* — wieże Glover'a.
I — *IX* Komory, *o*, *d*, *e* — wieże Gay-Lusac'a
N_1 i N_2 — aparaty.

ZUSAMMENFASSUNG.

Methode einer intensiven Schwefel säurefabrikation.

Abweichend von der bisherigen Herstellung der Schwefelsäure durch Mischen der einströmenden Gase mit der zerstäubten Flüssigkeit im geschlossenen Raume werden die Gase nach meiner Methode in kleinste Teilchen zerteilt, komprimiert und wieder entspannt und dies vielmals und gleichzeitig mit der zerstäubten Flüssigkeit, welchem Umstande zu verdanken ist, dass die Flüssigkeiten, beziehungsweise die Gase selbst, mit einander in engste und innigste Berührung kommen und so in gegenseitige Reaktion treten.

Im Jahre 1929 wurde der erste Probeapparat angefertigt. Nach äusserst günstigen Resultaten begann man mit dem Bau grosser Fabrikationsapparate in der Fabrik „Dr. Roman May" in Luboń, wo auch sämtliche nachstehenden Versuche ausgeführt wurden.

Diese wurden mit zwei Apparaten durchgeführt, von denen der eine zwischen den letzten Gloverturm und die erste Kammer und der andere zwischen die erste und zweite Kammer eingebaut wurde, wobei der erste Apparat 10,300 *kg* und der zweite 6,300 *kg* H_2SO_4 von 60° *Bé* produzierte.

Während im bisherigen Kammersystem die Tagesproduktion der Schwefelsäure auf 60° *Bé* berechnet, belief bei Verbrennung von 36.3 *t* Pyrit sich auf 46,894 *kg* konnte dieselbe nach Einbau von zwei Apparaten auf 57,958 *kg* gesteigert werden, wobei auch die Menge des zur Verbrennung gelangenden Pyrits auf 46,8 *t* d. h. um ein Mehr von 28,9% gestiegen ist. Und dabei waren die aus der letzten Kammer hinaustretenden Gase frei von SO_3, während bei normalen Kammerbetrieb, also ohne die Apparate, bei Verbrennung von 36,3 *t*, durchschnittlich 6,19 *g* H_2SO_4 pro 1 cm^3 gefunden wurden.

Obige Zahlen stellen den Durchschnitt von vielfachen Einzelversuchen dar, die im Laufe fast eines ganzen Jahres ausgeführt wurden.

Die benutzten Apparate hatten einen Kammerinhalt von 3,3 m^3, woraus hervorgeht, dass die Intensität des Prozesses im ersten Apparat 400 mal und im zweiten Apparat 270 mal grösser ist als im gewöhnlichen Kammerprozesse.

Z badań nad korozją metali

Etudes sur la corrosion des métaux

Tadeusz KUCZYŃSKI i Michał ŚMIAŁOWSKI

Zakład nieorganicznej technologji chemicznej i elektrochemji technicznej Politechniki Lwowskiej

(Nadeszło 12 września 1930)

(*Dokończenie*)

III. Badania nad szybkością elektrochemicznego rozpuszczania się metali w roztworach chlorków alkaljów.

Punktem wyjścia tych badań było wyżej już wspomniane spostrzeżenie Tödta [1]), że prąd resztkowy, płynący przy spięciu dwóch metali zanurzonych w tym samym roztworze, nie stosuje się do prawa Ohma dla ogniw, natężenie jego bowiem nie jest zależne ani od statycznej siły elektromotorycznej, ani od oporu wewnętrznego utworzonego w ten sposób ogniwa. Spostrzeżenie to odnosi się jedynie do tych wypadków, w których przepływowi prądu nie towarzyszy wydzielanie się banieczek wodoru, a tylko wiązanie wyładowującego się na katodzie wodoru tlenem w roztworze rozpuszczonym.

Foerster podaje [2]), że wielkość natężenia prądu, t. zn. ilości elektryczności w jednostce czasu, dostarczanego przez ogniwo, jest uwarunkowana szybkością elektrochemicznych reakcyj, odbywających się w ogniwie. Jak długo odbieramy z ogniwa prąd mniejszy od tego, który odpowiada pełnej, w danych warunkach możliwej szybkości reakcji, tak długo siła elektromotoryczna utrzymuje się w przybliżeniu na tym samym poziomie, co w ogniwie niepracującem, doznając tylko stosunkowo nieznacznego obniżenia wskutek polaryzacji koncentracyjnej. Jeżeli natomiast odbierany prąd wzrośnie do takiej wartości, przy której jeden z odbywających się w ogniwie procesów za odbiorem prądu nadążyć nie może, to następuje silny spadek potencjału na odnośnej elektrodzie, a zarazem spadek siły elektromotorycznej ogniwa.

W omawianym wypadku procesami, dostarczającemi prądu, są: rozpuszczanie się metalu anody i wiązanie tlenem wyładowującego się na katodzie wodoru. Jak wynika z badań Tödta, pierwszy proces w odniesieniu do drugiego przebiega z dostateczną szybkością, zatem anoda polaryzacji nie ulega, a polaryzuje się tylko katoda. Jednoznacznie zostało to stwierdzonem przez Liebreicha [2]), który badał potencjały jednostkowe w pracującem ogniwie i znalazł, że potencjał anody w czasie odbioru prądu prawie się nie zmienia, zaś potencjał katody silnie maleje. Prąd dostarczany przez taki układ jest więc miarą szybkości reakcji katodowej (wiązania wodoru tlenem), zaś reakcja anodowa (rozpuszczania się metalu) przebiega z praktycznie nieskończoną szybkością i na wielkość natężenia prądu nie wpływa. Gdyby się udało jednak przyśpieszyć proces katodowy do tego stopnia, aby polaryzacja leżała całkowicie po stronie anody, to prąd w takim układzie mierzony podawałby — w myśl zapatrywań Foerstera — szybkość rozpuszczania się metalu anody. Praktycznie dałoby się to wykonać przy użyciu katody o powierzchni znacznie większej od powierzchni anody. Już wstępne doświadczenia wykazały jednak, iż musiałoby się zastosować w tym celu olbrzymie powierzchnie. Lepszy efekt osiągnąć można przy użyciu depolaryzatorów. Np. zauważono, że węgiel otoczony braunsztynem, jak w ogniwach typu Leclanche'a, lub siatka miedziana z tlenkiem miedzi, jak w ogniwach Lalande'a, przy krótkiem spięciu z małym kawałkiem metalu, w tym samym roztworze zanurzonym, polaryzacji ulega tylko w małym stopniu (potencjał jej obniża się nieznacznie), zaś potencjał anody wzrasta silnie w sensie dodatnim, zrównując się z potencjałem katody.

W myśl prawa Ohma dla zamkniętego obwodu, prąd dostarczany przez ogniwo gal-

[1]) F. Tödt, Z. Elektrochem. **34**, 586, 591, 853, (1928).

[2]) F. Foerster: Elektrochemie wässeriger Lösungen, III. wyd. Lipsk 1922, str. 231,

[2]) E. Liebreich, Vortäge geh. auf der Jahresversammlung 1929 zu Wien. Beiheft zur Z. Korrosion u. Metallsch., str. 20.

waniczne o sile elektromotorycznej E, oporze wewnętrznym W, posiada natężenie:

$$I = \frac{E - V}{W} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

gdzie V jest napięciem mierzonem na zaciskach ogniwa przy przepływie prądu. Napięcie to:

$$V = I.R \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

gdzie R jest oporem zewnętrznym obwodu.

Siła elektromotoryczna ogniwa w stanie statycznym składa się ze skoków potencjału: katoda/elektrolit i elektrolit/anoda:

$$E = E_k - E_a \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

W ogniwie pracującem zachodzi zmiana potencjałów na E'_k i E'_a, przyczem:

$$E'_k - E'_a = V \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Jeżeli przyjmiemy, że katoda nie polaryzuje się, czyli, że $E'_k = E_k$, to z wzorów (1), (3) i (4) wyniknie:

$$I = \frac{E'_a - E_a}{W} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

lub, wstawiając zamiast oporu wewnętrznego przewodnictwo elektrolitu $\varkappa$ i pojemność oporową ogniwa C:

$$I = \frac{\varkappa}{C} (E'_a - E_a) \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Ponieważ natężenie prądu jest miarą szybkości rozpuszczania, przeto z powyższego wynika zarazem wyraz na szybkość rozpuszczania. Wzór ten jest podobny do wyrazu podanego przez Centnerszwera i Straumanisa [1]), podającego szybkość rozpuszczania się metali w kwasach, różni się zaś od niego zasadniczo tem, że nie występuje w nim wartość przepięcia wodoru. Formuła ta jest słuszną, o ile prawo Ohma ściśle obowiązuje, istnieją zaś poszlaki dla przypuszczenia, że w niektórych wypadkach prawo to w zwykłej formie stosowanem być nie może. Pewne niewyjaśnione odstępstwa od prawa Ohma stwierdzili np. Centnerszwer i Straumanis [2]) w pracy nad teorją ogniw lokalnych.

W naszym wypadku stwierdziliśmy, że prąd odczytywany był zawsze mniejszy od obliczonego z wzoru Ohma, przynajmniej o ile wstawiono weń opór wewnętrzny W oznaczony prądem zmiennym, względnie przewodnictwo elektrolitu i pojemność oporową układu.

Można uczynić dwa przypuszczenia:

1) Natężenie prądu i, odczytywane przy spięciu przez mały opór drobnej próbki metalu z dużą elektrodą węglową, otoczoną środkiem utleniającym, zanurzoną w tym samym roztworze solnym, jest mniejsze od natężenia I obliczonego z wzoru (1), wskutek wystąpienia w przejściu z elektrody do elektrolitu dodatkowego oporu X. Byłoby wówczas:

$$i = \frac{E - V}{W + X} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Eliminując $(E - V)$ z równań (7) i (1) otrzymamy:

$$X = \frac{I - i}{i} W \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

lub, jeśli założymy:

$$\frac{I - i}{i} = a \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

$$X = a.W \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

Możnaby przypuścić, że rolę tego dodatkowego oporu X spełnia warstewka soli, która np. w przypadku cyny, miedzi, lub ołowiu, jest wyraźnie widoczna, a której oporu prądem zmiennym wyznaczyć nie można, stanowi ona bowiem dla niego pojemność elektryczną. Powstanie takich warstewek w czasie elektrolizy zostało eksperymentalnie stwierdzone przez W. J. Müllera i współpracowników [1]).

2) Powstanie przeciwnie skierowanej siły elektromotorycznej polaryzacji Y. Wtedy byłoby:

$$I = \frac{E - V - Y}{W} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

Celem stwierdzenia, który z tych czynników wchodzi w grę, wykonano szereg doświadczeń, z których najważniejsze zebrane są w tablicach poniżej.

Z powodu braku odpowiednich przyrządów, opór wewnętrzny mogliśmy oznaczać tylko metodą Kohlrauscha, która do tych celów w gruncie rzeczy nie nadaje się. Potencjały jednostkowe oznaczano metodą kompenzacyjną względem $n/10$ elektrody kalomelowej, zaś siłę elektromotoryczną i napięcia czułym galwanometrem, z załączonym szeregowo oporem rzędu 40000 — 70000 ohmów.

[1]) M. Centnerszwer, M. Straumanis, Z. physik. Chem. **118**, 438, (1925).

[2]) M. Centnerszwer, M. Straumanis, Z. physik. Chem. **128**, 369, (1927).

[1]) Zestawienie tych prac: W. J. Müller Z. Elektrochem. **36**, 366, (1930).

Wartości potencjałów reprodukowały się dość dobrze, jeżeli użyto metalu poprzednio nadżartego w tym samym roztworze, przez spięcie próbki na krótki przeciąg czasu z elektrodą węglową. O ile nic innego w tablicach nie podano, to oznacza, że zastosowano właśnie w ten sposób potraktowaną próbkę. W innych wypadkach użyto metali świeżo przed doświadczeniem wyszlifowanych drobnym papierem szmirglowym i wymytych alkoholem i eterem.

Tablice zawierają symbole o następującem znaczeniu:

E— siła elektromotoryczna ogniwa oznaczona bezpośrednio po przerwaniu prądu, w woltach.

V— napięcie na końcówkach w czasie odbioru prądu, w woltach.

W— opór wewnętrzny, wyznaczony prądem zmiennym, w ohmach.

R— opór zewnętrzny obwodu (amperometr z upustami), w ohmach.

I — natężenie prądu, obliczone z *E*, *V* i *W* (z wzoru 1), w amperach.

i — natężenie prądu, odczytane na amperomierzu, w amperach.

a — stała z wzoru 9, niemianowana.

X— opór dodatkowy, obliczony z wzoru 10, w ohmach.

S — powierzchnia anody, w cm^2.

G — anodowa gęstość prądu, w amp/cm^2.

t — temperatura w °C.

h — czas od początku doświadczenia, w minutach.

We wszystkich doświadczeniach, z jakich wyniki tu podano, zastosowaliśmy jako katodę elektrodę węglową, otoczoną sprasowanym braunsztynem i grafitem (z ogniwa typu Leclanche'a średniej wielkości).

TABLICA I.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: żelazo, drut fortepianowy (Kahlb. 1 *mm*), pow. anody 3,0, *t*=17°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

R	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
ok. 0,08	0,99	0,04	0,95	3,7	0,257	0,150	0,71	2,6	0,050
„ 0,04	0,96	0,04	0,92	3,9	0,236	0,150	0,57	2,2	0,050
„ 0,2	1,01	0,02	0,99	6,9	0,146	0,104	0,40	2,8	0,035

TABLICA II.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy, *S*=3, *t*=20°. *R*=ok. 0,2. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania. Zmienna odległość elektrod.

E	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
0,726	0,034	0,692	4,4	0,175	0,124	0,27	1,2	0,041
0,726	0,028	0,698	5,2	0,134	0,109	0,23	1,2	0,036
0,716	0,028	0,688	5,7	0,121	0,102	0,19	1,1	0,034
0,726	0,023	0,703	8,9	0,079	0,066	0,20	1,8	0,022

TABLICA III.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy. *S*: 1. 5, *t*: 20°. *R*: ok. 0,2. Objętość roztworu: 5 *l*.

	E	*V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
Bez mieszania	0,726	0,016	9,0	0,080	0,064	0,25	2,2	0,043
Ok. 400 obr. miesz. w *min*	0,726	0,017	9,4	0,075	0,062	0,21	2,0	0,041

TABLICA IV.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy. *S*: 1,5, *R*: ok. 0,2. Obj. roztworu: 5 *l*. Bez miesz.

t	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
20	0,687	0,018	0,669	8,1	0,083	0,063	0,28	2,3	0,043
30	0,696	0,022	0,674	6,7	0,101	0,083	0,21	1,4	0,055

TABLICA V.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy *S*: 3, *t*: 20. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

R	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
5,2	0,824	0,382	0,442	4,0	0,110	0,072	0,53	2,1	0,024
10,2	0,844	0,490	0,354	4,0	0,088	0,048	0,83	3,3	0,016
20,2	0,883	0,628	0,255	4,0	0,064	0,030	1,13	4,5	0,010
82	0,824	0,706	0,118	4,6	0,0257	0,0084	2,06	9,5	0,0028

TABLICA VI.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy. *S*: 1, 5, *t*: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

R	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
5,2	0,824	0,255	0,599	7,8	0,077	0,047	0,64	5,0	0,032
10,2	0,834	0,373	0,461	7,8	0,059	0,036	0,64	5,0	0,024
20,2	0,834	0,510	0,324	7,8	0,042	0,022	0,91	7,2	0,014
42	0,854	0,628	0,226	6,1	0,037	0,015	1,47	9,0	0,010
82	0,863	0,706	0,157	6,8	0,023	0,0084	1,75	11,9	0,0056

TABLICA VII.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy. *S*:0,3, *t*: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

R	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
2	0,863	0,056	0,807	28	0,0288	0,0216	0,34	9,5	0,072
82	0,844	0,530	0,314	27	0,0116	0,0062	0,87	23	0,021

TABLICA VIII.

Anoda: drut fortepianowy. *S*:3, *t*:20°. Objętość roztworu: 600 cm^3. Bez mieszania. Odległość elektrod stała.

Elektrolit	*R*	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
NaCl *n*/10	0,2	0,785	0,018	0,767	9,0	0,085	0,068	0,25	2,2	0,023
n/5	0,2	0,736	0,031	0,705	4,7	0,150	0,120	0,25	1,2	0,040
n/2	0,2	0,687	0,056	0,631	2,4	0,263	0,205	0,28	0,7	0,068
n	0,08	0,628	0,034	0,594	1,6	0,371	0,265	0,40	0,6	0,088
2 *n*	0,08	0,628	0,042	0,586	1,15	0,510	0,325	0,57	0,7	0,108

TABLICA IX.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: żelazo kowalne. *S*: 3, *R*: ok. 0,08. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

t	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
19	1,017	0,012	1,066	8,0	0,133	0,082	0,62	5,0	0,027
29	1,000	0,015	0,985	6,2	0,159	0,102	0,56	3,5	0,034

TABLICA X.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: miedź techniczna (drut). *S*: 3, *R*: ok. 0,08. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez miesz.

t	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
19	0,550	0,008	0,542	9,5	0,060	0,027	1,2	11,6	0,0075
29	0,460	0,008	0,452	7,5	0,060	0,030	1,0	7,5	0,0083

Przy obserwacji natężenia prądu dostarczanego przez układy z anodą żelazną poprzednio nadżartą, zauważono stałość wychylenia ampermetru w ciągu około 5 *min* trwającego doświadczenia. W wypadku świeżo szlifowanego żelaza następował spadek natężenia prądu:

TABLICA XI.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: drut fortepianowy (świeżo szlifowany). *S*: 1,5, *R*: ok. 0,2, *t*: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

h	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
—	0,726	—	—	6,5	—	—	—	—	—
0	—	0,022	0,704	—	0,108	0,080	0,35	2,3	0,053
1	—	0,022	0,704	—	0,108	0,082	0,32	2,1	0,055
2	—	0,022	0,704	—	0,108	0,081	0,33	2,1	0,054
3	—	0,022	0,704	—	0,108	0,080	0,35	2,3	0,053
4	—	0,022	0,704	—	0,108	0,079	0,37	2,4	0,053
5	—	0,022	0,704	—	0,108	0,078	0,38	2,5	0,052

Jeżeli próbka po oszlifowaniu była pozostawiona przez dłuższy czas działaniu powietrza, to dawała następnie dłuższy „okres indukcyjny". Inne metale, z wyjątkiem glinu, nie dawały okresu indukcyjnego.

Większe spadki natężenia prądu w czasie trwania doświadczenia daje miedź:

TABLICA XII.

Elektrolit: *n*/5 *NaCl*. Anoda: miedź techniczna. *S*:1,5, *R*: ok. 0,2. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez miesz.

t	*h*	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
20	—	0,348	—	—	11,5	—	—	—	—	—
—	0	—	0,004	0,344	—	0,030	0,020	0,33	3,8	0,013
—	1	—	0,004	0,344	—	0,030	0,016	0,88	10	0,011
—	2	—	0,003	0,345	—	0,030	0,013	1,31	15	0,009
—	3	—	0,002	0,346	—	0,030	0,008	2,75	32	0,005
—	4	—	0,002	0,346	—	0,030	0,008	2,75	32	0,005
30	—	0,359	—	—	9,5	—	—	—	—	—
—	0	—	0,005	0,354	—	0,037	0,018	1,2	10	0,012
—	1	—	0,005	0,354	—	0,037	0,016	1,3	12	0,011
—	2	—	0,004	0,355	—	0,037	0,014	1,6	15	0,009
—	3	—	0,004	0,355	—	0,037	0,012	2,1	20	0,008
—	4	—	0,004	0,355	—	0,037	0,013	1,8	17	0,009
—	5	—	0,004	0,355	—	0,037	0,013	1,8	17	0,009

W ciekawy sposób zachowuje się glin. Po spięciu z elektrodą węglową następuje na jego powierzchni żywe wydzielanie banieczek wodoru, które ustaje natychmiast po przerwaniu prądu. Pokrycie elektrody banieczkami gazu utrudnia pomiar oporu wewnętrznego.

TABLICA XIII.

Elektrolit: $n/5$ *NaCl*. Anoda: glin (Kahlb. drut 1 *mm*). S:1,5, R: ok. 0,2, t: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

h	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
—	1,054	—	—	ok. 7,5	—	—	—	—	—
0	—	0,034	1,020	—	0,136	0,120	0,13	1,0	0,080
1	—	0,034	1,020	—	0,136	0,118	0,15	1,1	0,079
2	—	0,034	1,020	—	0,136	0,117	0,16	1,2	0,078
3	—	0,034	1,020	—	0,136	0,117	0,16	1,2	0,078

TABLICA XIV.

Elektrolit: $n/1$ *NaCl*. Anoda: cynk (Kahlb. wolny od *As* w laskach), świeżo szlifowany. S: 4,3, R: ok. 0,08, t: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.

h	*E*	*V*	*E-V*	*W*	*I*	*i*	*a*	*X*	*G*
—	1,295	—	—	1,9	—	—	—	—	—
0	—	0,060	1,235	—	0,650	0,650	0	0	0,151
1	—	0,060	1,235	—	0,650	0,640	0,02	0,04	0,149
2	—	0,058	1,237	—	0,651	0,620	0,05	0,10	0,144
3	—	0,056	1,239	—	0,652	0,606	0,08	0,15	0,141
4	—	0,055	1,240	—	0,652	0,590	0,10	0,19	0,137
5	—	0,055	1,240	—	0,652	0,582	0,12	0,23	0,135

TABLICA XV.

Elektrolit: $n/1$ *NaCl*. Anoda: cyna (Kahlb. „czysta w laskach") świeżo szlifowana. S: 4, R: ok. 0,08, t: 20°. Objętość roztworu: 5 *l*. Bez mieszania.
Siła elektromotoryczna bezpośrednio po wyłączeniu $E = 0{,}63$.

h	*V*	*i*	*G*
0	0,04	0,320	0,080
1	0,04	0,310	0,078
2	0,03	0,275	0,069
2½	0,02	0,210	0,052
3	0,01	0,050	0,012
3½	0,003	0,030	0,0075
4	0,003	0,025	0,0062
5	0,003	0,020	0,0050
6	0,00	0,015	0,0038

W tym ostatnim wypadku, wskutek wytworzenia się na próbce grubej warstewki osadu, która dla prądu zmiennego przedstawia pojemność elektryczną, udało nam się ocenić opór tylko w sposób przybliżony, na około 2 ohmy. Natężenie prądu I obliczone z tej wartości wynosiłoby powyżej 0,3 *amp*, więc mniej więcej tyle samo, ile wynosiło i w pierwszej minucie. Natomiast dla ostatniej wartości na i, byłoby a = ok. 20, zaś X = ok. 40.

Podobnie jak cyna zachowuje się ołów, wykazuje on jednak mniejszy spadek natężenia.

Wnioski.

1) Przytoczone w części III-ej wyniki, w szczególności fakt, że stopień niestosowania się do prawa Ohma nie wzrasta ze wzrostem gęstości prądu, ale przeciwnie maleje (patrz tablice V, VI, VII i i.), każą odrzucić przypuszczenie występowania w tych warunkach polaryzacji chemicznej na anodzie, a pozorne niestosowanie się do prawa Ohma przypisać wyłącznie oporowi warstewek, tworzących się na anodzie w czasie procesu rozpuszczania. Wniosek ten zgadza się z wynikami prac W. J. Müllera [1]) nad „polaryzacją pokrycia" (Bedeckungspolarisation), jako jedynem, w wielu wypadkach, zjawiskiem hamującem szybkość rozpuszczania się metali w czasie elektrolizy.

2) Wyraz na szybkość rozpuszczania się metalu, przy spięciu z niepolaryzującą się katodą, nie jest zatem:

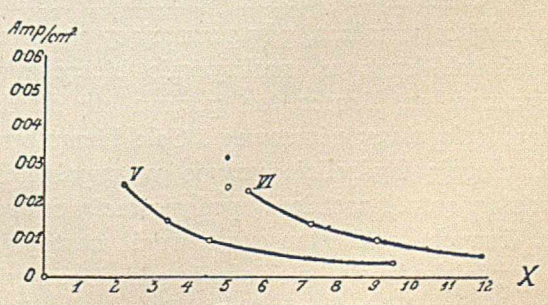
$$I = \frac{\varkappa}{C}(E'_a - E_a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

lecz:

$$I = \frac{\varkappa}{C + X\varkappa}(E'_a - E_a) \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

gdzie X jest owym oporem warstwy granicznej między anodą a elektrolitem.

3) Wielkość oporu warstewki ochronnej jest zależną od gęstości prądu. Przy wyższych gęstościach opór jej maleje. Na rysunku 4 wykre-



Rysunek 4.

ślono funkcjonalną zależność wielkości oporu X od gęstości prądu G, dla danych z tablicy V i VI.

[1]) L. c.

ZUSAMMENFASSUNG.

I.

1) Es werden die neuesten Korrosionstheorien, insbesondere die Rolle des Sauerstoffs bei der Korrosion, besprochen.

2) Es werden die Schnellmethoden zur praktischen Messung der Korrosion aufgezählt, wobei die Methoden von V. Duffek und von F. Tödt besonders hervorgehoben worden sind.

II.

1) Es wurde die Methode von V. Duffek, experimentell geprüft, wobei eine neue Methode der Registrierung der Spannung ohne Stromabnahme eingeführt wurde. Es wurden verschiedene Metalle in *NaCl-KCl*-Lösung geprüft. Die erhaltenen Resultate stimmen nicht überein mit der Korrosionsbestimmung auf dem normalen Wege.

2) Die genau geprüfte Methode von F. Tödt gab auch praktisch nicht zufriedenstellende Resultate. Es liessen sich jedoch manche interessante theoretische Schlüsse aus den Experimenten ziehen:

a) Die Korrosionsgeschwindigkeit hängt von der Fähigkeit des Metalles den Sauerstoff elektromotorisch zu aktivieren ab, wobei die Aktivierungsfähigkeit des glatten Platins kleiner war, als die der anderen Metalle mit Ausnahme des Zinns.

b) Die Stromstärke in unseren Korrosionsketten hat sich nach der Zugabe von verschiedenen organischen und anorganischen Stoffen nicht geändert, nur die Zugabe von kleinen Mengen Cyankalium wirkte so, als ob dieses ein negativer Katalysator der stromliefernden Reaktion wäre.

III.

1) Zwecks Aufklärung der bei der Korrosion vorkommendern Vorgänge wurde eine, über einen kleinen Widerstand geschlossene, galvanische Kette untersucht. Es wurde eine unpolarisierbare Kathode verwendet, um die Vorgänge an der Anode genau zu studieren.

2) Die Stromstärke dieser Kette ist durch gewisse elektrochemische Ursachen gehemmt. Die gefundene Stromstärke war stets kleiner als die theoretische, nach dem Ohmschen Gesetze berechnete, was sich durch die Bedeckungspolarisation erklären lässt.

3) Auf Grund der Abweichungen vom Ohmschen Gesetze wurde der Widerstand der Übergangschicht zwischen Metall und Elektrolyt berechnet und der Einfluss der verschiedenen Parameter auf die Grösse des Übergangswiderstandes erforscht.

4) Es wurde festgestellt, dass die Grösse dieses Übergangswiderstandes mit der Stromdichte abnimmt.

Techniczne znaczenie hydrolitycznego rozkładu soli glinowych w podwyższonych temperaturach*)

L'importance technique de la decomposition hydrolitique des sels d'aluminium à temperatures elevées.

J. Z. ZALESKI.

Referat wygłoszony na II-gim Zjeździe Chemików Polskich w Poznaniu 1929 roku.

Dział Przemysłu Nieorganicznego Chemicznego Instytutu Badawczego.

Komunikat 36.

Cechą charakterystyczną związków glinu jest skłonność do hydrolizy, t. j. do reakcji podwójnej wymiany, w której woda bierze udział, jako jedno z ciał reagujących.

Wydzielanie się osadu podczas hydrolizy ma miejsce wówczas, gdy powstający wodorotlenek lub kwas są, praktycznie biorąc, nierozpuszczalne. Proces ten posuwa się aż do osiągnięcia stanu równowagi. Sole bizmutowe np. ulegają hydrolizie prawie w zupełności, wydzielając sól zasadową pod postacią osadu, dla innych soli stan równowagi następuje po wydzieleniu się koloidalnego niewidocznego dla oka produktu hydrolizy. W tym wypadku przez zastosowanie koagulacji możemy proces hydrolizy dalej poprowadzić. W warunkach jednakowych hydroliza soli o rodnikach jednowartościowych jest słabsza, aniżeli u dwu i trójwartościowych, a to skutkiem spadku elektrododatniego charakteru metalu.

Podczas hydrolizy często powstają sole zasadowe. Przez sole zasadowe rozumiemy w ogólności związki, których część elektronegatywną stanowi obok reszty kwasowej grupa *OH* lub tlen.

Dział soli zasadowych w systematyce chemicznej należy do najmniej stosunkowo wyświetlonych, tak co do warunków powstawania, jak i ich budowy.

W dawniejszych pracach, w tym dziale, autorowie ograniczają się do ogólnego spisu poszczególnych wypadków, bez wnikania w istotę procesu np. Sérnamont[1]), Mitscher-

*) Zgłoszono do ochrony patentowej.

[1]) Compt. Rend. **32**, 762 (1851).

lich)[3], Rössler[2]), Athananesco[3]), Böttinger[4]), Reiss[5]) i inni.

W wielu wypadkach badanie tych związków jest nadzwyczaj utrudnione[7]), gdyż rzadko kiedy otrzymujemy je w stanie czystym, przeważnie natomiast już to jako mieszaniny, już to jako produkty adsorbcji. Skutkiem zaś trudnej ich zazwyczaj rozpuszczalności oznaczenie składu, oraz budowy staje się nieraz bardzo kłopotliwe.

Nieliczne z nich zostały dokładnie określone, tak co do składu, jak i budowy.

Hydrolityczny rozkład związków glinowych, takich jak gliniany, został już od dawna zauważony, i technicznie w sposób intensywny wyzyskany.

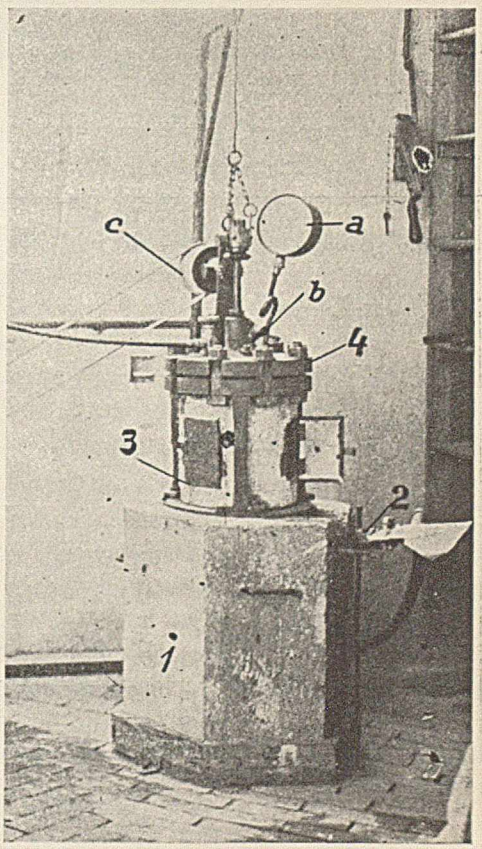
Teoretyczna strona jednak i przy tej hydrolizie wykazuje bardzo wiele luk, oraz niepewności. Natomiast hydroliza soli glinowych jest jeszcze mniej dokładnie rozpoznaną. Ze względu jednak na większą łatwość otrzymania sol-glinowych, aniżeli glinianów, powinna być zbadana, gdyż byłoby rzeczą bardzo interesującą, na drodze bezpośredniej hydrolizy przejść np. z siarczanu, lub chlorku glinu do tlenku glinowego.

Opierając tworzenie się soli zasadowych na procesie hydrolizy, musimy dotychczas posługiwać się pewnemi dowolnemi interpretacjami, tak odnośnie do wzajemnego ułożenia, jak przegrupowania i odszczepienia cząsteczek wody.

Wielką skłonność do hydrolizy soli glinowych przy równoczesnem wydzielaniu się soli zasadowych pragnęlibyśmy właśnie wykorzystać przy opracowywaniu metody przeróbki glinokrzemianów na tlenek glinu. Produktem pośrednim w tej metodzie jest ałun amonowo-glinowy.

Przejście z ałunu amonowego do tlenku według dotychczasowych metod polegało albo na strąceniu wodorotlenku, albo na prażeniu bezpośrednio ałunu. W pierwszym wypadku wielkie trudności nastręcza filtrowanie koloidalnego wodorotlenku, oraz odmycie zaadsorbowanych soli, w drugim zaś topienie się ałunu i powstawanie szklistej skorupy na powierzchni, która utrudnia odpędzenie wody, amonjaku i kwasu siarkowego.

Badania przeprowadzone dla ominięcia powyższych trudności doprowadziły do uzyskania z ałunu soli krystalicznej, dającej się łatwo filtrować, nie spiekającej się przy prażeniu i zawierającej do 40% Al_2O_3, a zatem prawie cztery razy tyle co ałun. Powyższą sól zasadową otrzymaliśmy przez ogrzewanie ałunu względnie jego wodnych roztworów pod ciśnieniem w autoklawie (rysunek 1).



Rysunek 1. Autoklaw.

1. Fundament. 2. Palnik gazowy. 3. Korpus. 4. Pokrywa. a) manometr. b) termometr. c) napęd mieszadła.

Po kilku wstępnych próbach, celem ilościowego odbioru uzyskiwanych produktów, uniknięcia wprowadzania zanieczyszczeń i ewentualnego katalitycznego działania ścian autoklawu i mieszadła, zastosowano wkład, oraz mieszadło szklane. Ogrzewanie autoklawu było bezpośrednie, płomieniem z palnika gazowego,

[1]) J. prakt. Chem. **81**, 108. (1860); **83**, 445, 474, 740 (1861).
[2]) Z. anal. Chem. **17**, 150, (1878).
[3]) Compt. Rend. **103**, 271, (1886).
[4]) Ann. **244**. 224. (1888).
[5]) Chem. Zentr. I, 1575, (1905).
[6]) Benrath A. Z. anorg. allgem. Chem. **154**, 436 — 38.

przyczem rurki zaopatrzono wskazówkami dla uzyskania możności odpowiedniej regulacji płomienia.

Zaznaczyć należy, że badanie procesu wydzielania się soli zasadowej miało na celu praktyczne wykorzystanie dla ruchu fabrycznego, a nie dla celów ściśle naukowych. Pod tym tedy kątem widzenia prowadziliśmy doświadczenia.

Odważoną ilość ałunu krystalicznego $Al.(NH_4).(SO_4)_2.12H_2O$, względnie innej soli, zwykle w ilości 200 *g* z różnemi ilościami wody, zamykano na zimno w autoklawie, we wkładzie szklanym i następnie ogrzewano do pożądanego ciśnienia i studzono. Po ostygnięciu zawartości autoklawu do temperatury poniżej 100° otwierano autoklaw i zawartość ze szklanego wkładu przepuszczano przez filter próżniowy. Pozostałą na sączku sól przepłókiwano gorącą wodą, suszono na powietrzu i ważono. Próbkę z powyższego materjału analizowano.

Wykonano w ten sposób 80 doświadczeń, analizując każdorazowo otrzymaną sól zasadową. Uzyskane wyniki potwierdziły, że wydzielanie się soli zasadowej ma miejsce skutkiem procesu hydrolizy, gdyż ilość wydzielonej soli (a zatem stopień hydrolizy) rośnie ze wzrostem ciśnienia (temperatury), ze zmniejszeniem koncentracji, z czasem, oraz zależy od obecnych katalizatorów.

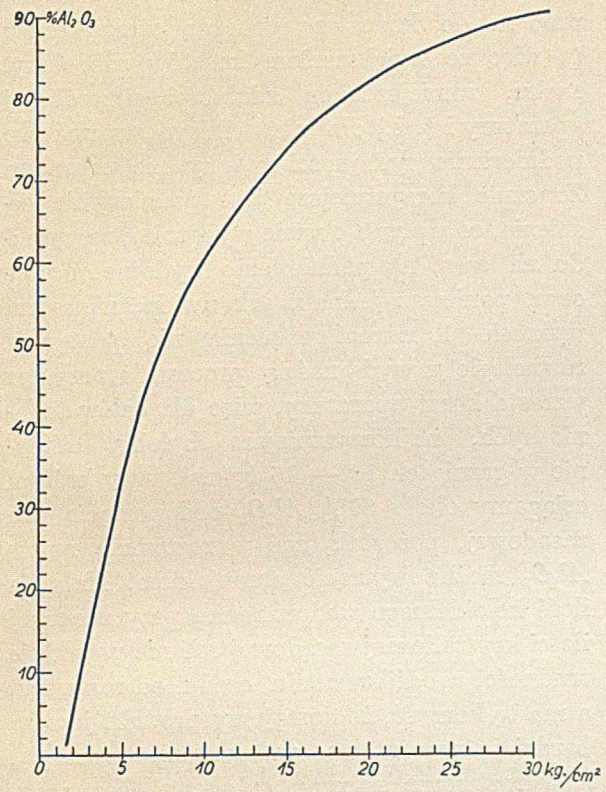
Poniżej w tablicy (tablica 1.) zestawiono wyniki doświadczeń:

TABLICA I.

Nr. doś.	Poddano ciśnieniu ilość 200 *g*	%-wy skład soli zasadowej			Przeszło do soli zas. z surowca[1]) %			Ciśn. maks. *kg/cm²*
		Al_2O_3	SO_3	NH_3	Al_2O_3	SO_3	NH_3	
17	ałunu am.-glin. 24 *aq*/1000 cm^3H_2O	37,09	37,46	2,36	68,50	20,22	17,46	10,40
31	,, ,, ,, ,,	39,43	40,34	2,66	86,12	25,65	20,25	20,10
32	ałunu am.-glin. 24 *aq*/500 cm^3H_2O	38,55	39,75	3,38	80,45	26,85	24,56	20,20
34	ałunu am.-glin. 24 *aq*/1500 cm^3/H_2O	39,51	39,64	3,49	88,30	28,67	27,19	20,25
40	ałunu am.-glin. 24 *aq*/1000 cm^3H_2O	36,16	38,93	3,47	68,77	23,96	23,01	12,70
44	ałunu am.-glin. 24 *aq*/1500 cm^3H_2O	36,89	41,98	1,46	81,81	31,08	11,01	12,85
45	,, ,, ,, ,,	33,63	37,60	2,28	75,41	25,11	17,37	13,10
46	,, ,, ,, ,,	36,72	37,57	1,66	84,37	28,75	13,08	12,70
47	,, ,, ,, ,,	38,87	36,55	1,42	94,39	29,66	11,83	12,70
48	,, ,, ,, ,,	40,89	35,49	2,48	93,20	26,99	11,95	13,20
50	,, ,, ,, ,,	36,99	40,43	2,86	94,00	34,24	24,63	32,00
53	ałunu am.-glin. 24 *aq* /+10 *g* krzem. kol. 1000 cm^3H_2O	36,98	34,89	2,67	96,60	30,03	20,49	12,70
54	ałunu amon.-glin. 24 *aq* /10,0 cm^3H_2O	35,81	41,81	2,96	60,35	23,46	16,88	11,75
55	,, ,, ,, ,,	35,01	40,98	2,50	54,98	21,44	13,31	10,80
56	,, ,, ,, ,,	35,25	40,27	2,52	56,11	21,38	14,16	10,15
62	siarczanu glin. 18 *aq* /1000 cm^3H_2O				ś l	a d	y	5,6
63	,, ,, ,, ,,	51,30	37,45		43,22	13,40		12,1
65	chlorku glin. /1000 cm^3H_2O				ś l	a d	y	12,6
73	ałunu am.-glin. 24 *aq* /1500 cm^3H_2O	35,41 Fe_2O_3			73,03 Fe_2O_3			10,2
74	ałunu am.-żel. 24 *aq* /1000 cm^3H_2O	50,16	34,96	2,40	93,01	32,6	21,49	13,1
76	ałunu potas. chrom. 24 *aq* /1000 cm^3H_2O				śl	ad	y	12,7

[1]) Używane surowce każdorazowo analizowano.

Jak widzimy z powyższej tablicy, stopień hydrolizy jest bardzo różny, zależnie od poprzednio wymienionych warunków. Również i skład

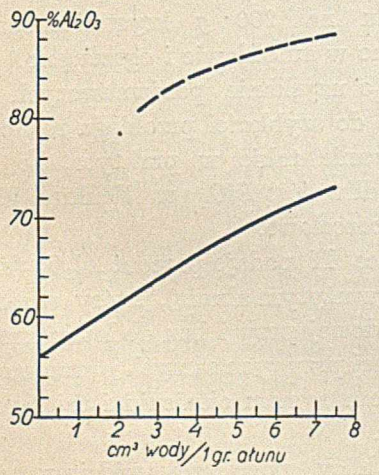


Wykres 1.

Procent wytrąconego Al_2O_3 z roztworu ałunu w zależności od ciśnienia. Koncentr. = *const.*

procentowy wydzielającej się soli waha się znacznie.

Wykres 1 podaje nam w procentach ilość Al_2O_3, która przeszła z roztworu ałunu w sól



Wykres 2.

Procent wytrąconego Al_2O_3 w zależności od koncentracji. Ciśnienie i czas = *const.*

——— przy ciśn. 10,2 *Atm* Nr. dośw. 56, 17, 73.
— — — przy ciśn. 20,2 *Atm* Nr. dośw. 32, 31, 34.

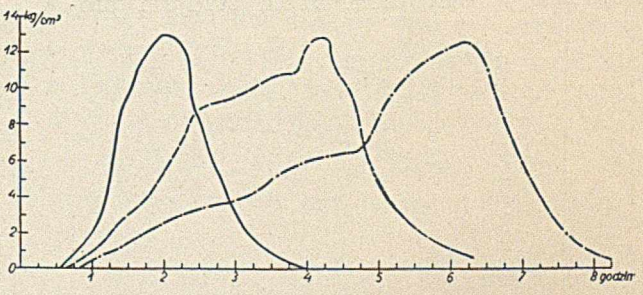
zasadową w zależności od ciśnienia przy stałej koncentracji roztworu, a mianowicie 100 *g* $Al(NH_4)$. $(SO_4)_2.12$ *aq*/500 cm^3 wody.

Odnośnie do czasu zaznaczyć należy, że nagrzewanie autoklawu przerywano z chwilą dojścia do danego ciśnienia, a więc bez przetrzymywania układu pod powyższem ciśnieniem. Z przebiegu krzywej widzimy, że przy ciśnieniu do 2 kg/cm^2 wydzielanie się soli zasadowej jest nieznaczne, następnie do 15 kg/cm^2 ze wzrostem ciśnienia rośnie bardzo silnie, poczem w miarę dalszego zwiększania ciśnienia rośnie nadal, coraz wolniej.

Wykres 2 uwidocznia wpływ koncentracji na ilość tworzącej się soli zasadowej (doświadczenia Nr. 56, 17, 73, 32, 31 i 34) przy stałem ciśnieniu i czasie. Widzimy tutaj znaczny wzrost stopnia hydrolizy (wyrażonego w procentach Al_2O_3) ze wzrostem rozcieńczenia.

Zaznaczyć należy, że ze względu na techniczny, a nie ściśle naukowy charakter badań, przyjmujemy tutaj ciśnienie jako stałe np. równe 10,2 *atm*, podczas, gdy w rzeczywistości wahało się ono od 10,25 do 10,4 *atm*, a dla przyjętego 20,2 *atm* od 20,10 do 20,25 *atm*.

Wykres 3 i 4 dają obraz wzrostu ciśnienia i jego trwania w zależności od czasu. Na wykre-



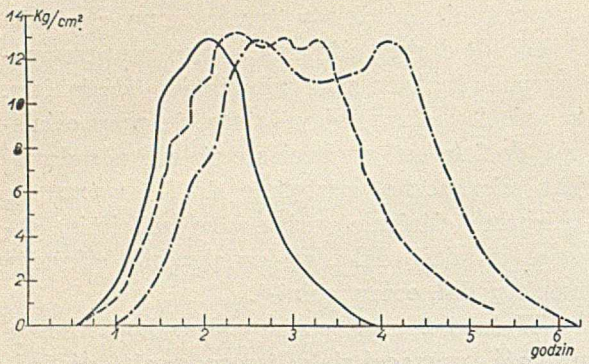
Wykres 3.

Krzywe nagrzewania.
——— Nr. dośw. 45 (75,41% Al_2O_3).
— — — Nr. dośw. 44 (81,81% Al_2O_3).
—.—.— Nr. dośw. 46 (84,37% Al_2O_3).
Koncentr. = *const.*
1 *g* ałunu am. o 24 *aq*/7,5 cm^3 H_2O.

sie 3 przedstawiono sposób ogrzewania przy doświadczeniach 45, 44 i 46, według kolejności wymienionych doświadczeń otrzymano coraz to większe ilości soli zasadowej, które wynoszą 75,41% Al_2O_3, 81,81% Al_2O_3 i 84,37% Al_2O_3 (wykres 5).

Widzimy tedy tutaj całkiem widoczny wzrost hydrolizy z czasem. Analogicznie na zasadzie wykresu 4 uwidocznia się zależność

ilości wydzielającej się soli nietylko od sumarycznego czasu nagrzewania, ale i od czasu trwania ciśnienia maksymalnego. Z użytego ałunu przeszło w sól zasadową 75,41%, 93,20%, 94,39% Al_2O_3 (wykres 5).

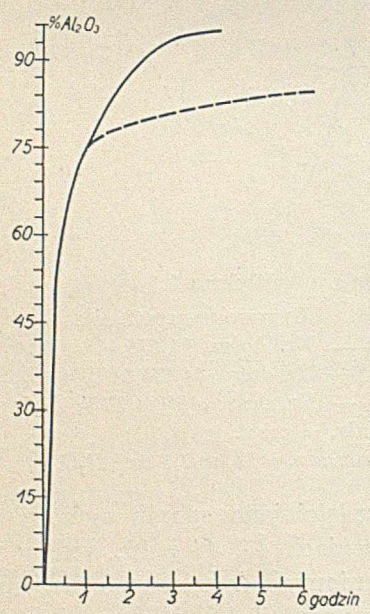


Wykres 4.

Krzywe nagrzewania.
——— Nr. dośw. 45 (75,41% Al_2O_3).
— — — Nr. dośw. 48 (93,20% Al_2O_3).
—·—·— Nr. dośw. 47 (94,39% Al_2O_3).

Koncentr. = *const.*
1 *g* ałunu am. o 24 *aq*/7,5 $cm^3 H_2O$.

Jak wiadomo proces hydrolizy w końcowem swem stadjum postępuje coraz wolniej, przyczem do stanu równowagi zbliża się asymptotycznie, co widzimy też w doświadczeniach Nr. 45, 44 i 46 oraz Nr. 45, 48 i 47, natomiast w pierwszem swem stadjum pro-



Wykres 5.

Procent wytrąconego Al_2O_3 w zależności od czasu. Koncentracja i ciśnienie = *const.*
——— Dośw. Nr. 45, 48, 47.
— — — Dośw. Nr. 45, 44, 46.

ces postępuje niemal momentalnie, gdyż równocześnie z osiągnięciem danego ciśnienia, jak przy doświadczeniu Nr. 45 odrazu uzyskujemy 75,41% Al_2O_3 pod postacią soli zasadowej. Dla celów tedy technicznych prowadzenie procesu do końca ze znaczną stratą czasu (a więc ze zwiększeniem kosztów robocizny, ruchu, zmniejszeniem zdolności przeróbczej aparatury i t. d.) dla niewielkiego stosunkowo podniesienia wydajności byłoby nie celowem. Znacznie korzystniejsze jest podniesienie ciśnienia, co wpływa o wiele wydatniej, ze względu na czas, na podniesienie wydajności procesu, ponieważ jednak, jak uwidoczniono na wykresie 1, wzrost ciśnienia nie postępuje równolegle z wydajnością procesu, a przytem wzrasta koszt aparatury, więc dla celów technicznych, najkorzystniejsze byłoby ciśnienie w granicach 12 — 15 kg/cm^2, przy którem osiągamy około 80% Al_2O_3 pod postacią soli zasadowej, pozostałą zaś w roztworze resztę Al_2O_3 można wytrącić amonjakiem. Mała ta ilość koloidalnego wodorotlenku przy znacznej ilości krystalicznej zasadowej soli nie powoduje trudności w odfiltrowaniu osadu od roztworu, a ma tę korzyść, że dostajemy produkt jeszcze bardziej procentowo wzbogacony w Al_2O_3, a w roztworze siarczan amonowy, bez pozostałości Al_2O_3.

Oprócz powyższych przeprowadzono też badania procesu hydrolizy ałunu pod zwiększonem ciśnieniem, wobec silica-gelu. Doświadczenia prowadzono w analogiczny sposób jak poprzednie, t. j. odważoną ilość ałunu zalewano odpowiednią ilością wody i po dodaniu 10 *g* silica-gelu na 200 *g* krystalicznego ałunu zamykano w autoklawie i ogrzewano. Chodziło tutaj o uzyskanie porównawczych danych odnośnie do szybkości przebiegu reakcji, gdyż postępowanie takie w praktyce, ze względu na szkodliwość SiO_2 w tlenku glinowym byłoby bezcelowe.

Tablica II podaje procent Al_2O_3 (licząc na zawarty w użytym ałunie), który przeszedł do soli zasadowej przy i bez dodatku krzemionki koloidalnej przy tych samych warunkach ogrzewania, tem samem ciśnieniu i tej samej koncentracji.

Z tablicy powyższej widzimy, że ilość wydzielonej soli zasadowej przy dodatku krzemionki koloidalnej wzrasta z 68,77 na 96,60% Al_2O_3.

Tablica II

Nr. dośw.	Użyto do doświadczenia	% Al_2O_3	Ciśn. maksym.
40	200g $Al(NH_4)(SO_4)_2$ 12 aq /1000 $cm^3 H_2O$	68,77	12,7
53	Ditto z dodatkiem 10 g silica-gelu.	96,60	12,7

Uwidocznia się tutaj znaczne przyśpieszenie procesu hydrolizy, dzięki obecności silica-gelu. Przy obydwóch doświadczeniach czas trwania doświadczenia, t. j. od początku nagrzewania do otwarcia autoklawu, wynosił 4 *godz*; w tych samych warunkach wykonane doświadczenie bez silica-gelu przy czasie jego trwania 28 *godz* dało 83% Al_2O_3, a zatem jeszcze o 13,6% Al_2O_3 mniej, aniżeli przy 4 *godz* wobec silica-gelu.

Dodatek kwasu siarkowego działa hamująco na wydzielanie się soli zasadowej. I tak (przy identycznych warunkach procesu): dodatek 2% H_2SO_4 powoduje spadek wydzielonego Al_2O_3 z roztworu ałunu z 70% na 17%, przy dodaniu 10% H_2SO_3 sól zasadowa wogóle się nie wydziela.

Dodatek silica-gelu, jak wspomniano już wyżej, przyśpiesza znacznie osiągnięcie równowagi przez układ. W doświadczeniu Nr. 53 (a więc przez samo dojście do danego ciśnienia, bez utrzymania układu przy tem ciśnieniu) układ osiągnął stan równowagi, gdyż inne dwa doświadczenia prowadzone w tych samych warunkach z kilkugodzinnem przetrzymywaniem układu przy danem ciśnieniu maksymalnem nie wykazały większej ilości wydzielonej soli zasadowej. Stąd wniosek, że dla ciśnienia 12,7 kg/cm^2 (przy którem prowadzono doświadczenie Nr. 53) układ zyskuje stan równowagi przy około 3,5 % H_2SO_4 w roztworze (wobec silica-gelu), która to kwasowość przy danem ciśnieniu nie pozwala na dalsze wydzielanie się soli zasadowej.

Skład procentowy soli zasadowej waha się w pewnych granicach, co w znacznej części należy przypisać adsorbcji. Zmiana ciśnienia, czy koncentracji, w granicach przeprowadzonych doświadczeń zdaje się nie wpływać na skład procentowy, prawdopodobnie skutkiem stosowania dość skoncentrowanych roztworów, a mianowicie w granicach od 1 g ałunu wodnego na 10 cm^3 wody do 1 g ałunu wodn. na 0 cm^3 wody, a wobec silnej adsorbcji uzyskane zasadowe sole okazują nieregularne wahania w swym procentowym składzie. Na zasadzie jednakże zachowania się ałunu zasadowego przy wygotowywaniu z wodą, o czem będzie mowa niżej, można wnosić, że im większe rozcieńczenie, tem sól zasadowa bogatsza w tlenek. Trudność odmycia zaadsorbowanego ałunu utrudnia ustalenie wzoru.

Z przeciętnego składu procentowego przeprowadzonych doświadczeń stosunek poszczególnych składników soli zasadowej przedstawiałby się następująco:

$$5Al_2O_3 : 7SO_3 : 2\,NH_3 : 16\,H_2O$$

czyli wzór jego byłby następujący:

$$(NH_4)_2SO_4 . 2\,Al_2(SO_4)_3 . 3Al_2O_3 . 15H_2O$$

Cechą charakterystyczną powyższego związku glinowego jest krystaliczna budowa, a stąd łatwość odfiltrowywania w odróżnieniu od koloidalnego wodorotlenku glinu. Zawiera wysoki procent Al_2O_3. W ciepłej wodzie jest prawie nierozpuszczalny. Przy prażeniu nie spieka się. W temperaturze do 550° oddaje wodę i wszystek amonjak, oraz część kwasu siarkowego, a w 900° resztę kwasu siarkowego. W technice przy wyprażaniu wodorotlenku do tlenku stosuje się nawet wyższą temperaturę, bo do 1200°, a to celem otrzymania niehigroskopijnego Al_2O_3. Po trzykrotnem godzinnem gotowaniu soli zasadowej o wzorze $(NH_4)_2SO_4 . 2Al_2(SO_4)_3 . 3Al_2O_3 . 15H_2O$ z 10-krotną ilością wody otrzymano produkt, któremu odpowiadałby wzór:

$$(NH_4)_2SO_4 . 3Al_2(SO_4)_3 . 6Al_2O_3 . 25H_2O.$$

Przy 5-cio krotnem ogrzewaniu soli zasadowej o wzorze:

$$(NH_4)2SO_4 . 2Al_2(SO_4)_3 . 3Al_2O_3 . 15\ H_2O$$

z 20-krotną ilością wody pod ciśnieniem do 13 kg/cm^2 otrzymano związek jeszcze bogatszy w Al_2O_3.

$$(NH_4)_2SO_4 . 3Al_2(SO_4)_3 . 10\ Al_2O_3 . 56H_2O$$

przyczem ilość poszczególnych składników, która przechodziła do roztworu, była przy kolejnych gotowaniach coraz mniejsza. Po niniejszem piątem gotowaniu przechodzenie do roztworu nie ustało.

Inne sole poza ałunem amonowo-glinowym zachowują się różnie (tablica I.).

Chlorek glinu przy ciśnieniu do 12,6 kg/cm^2 praktycznie nie wydziela soli zasadowej.

Siarczan glinu przy ciśnieniu 5,6 kg/cm^2 praktycznie nie wydziela soli zasadowej, a przy

ciśnieniu do 12,1 kg/cm^2 przechodzi z ałunu do soli zasadowej 43,22% Al_2O_3. Na podstawie procentowego składu otrzymanego zasadowego siarczanu stosunek poszczególnych składników jest następujący:

$$2Al_2O_3 : 2SO_3 : 3H_2O$$

czyli wzór jego byłby:

$$2Al_2(SO_4)_3 . 4Al_2O_3 . 9H_2O$$

Ałun amonowo-żelazowy posiada jeszcze większą skłonność do wydzielania soli zasadowej, aniżeli ałun amonowo-glinowy. Przy ciśnieniu 13,1 kg/cm^2 (bez przytrzymywania przy tem ciśnieniu) przeszło do soli zasadowej 93,01% Fe_2O_3. Stosunek poszczególnych składników w otrzymanym zasadowym ałunie na podstawie analizy przedstawia się następująco:

$$5Fe_2O_3 : 2NH_3 : 7SO_3 : 10H_2O$$

czyli wzór otrzymanego związku byłby:

$$(NH_4)_2SO_4 . 2Fe_2(SO_4)_3 . 3Fe_2O_3 . 9H_2O$$

Ałun potasowo-glinowy i amonowo-chromowy okazują też wielką skłonność do wydzielania soli zasadowych pod ciśnieniem. I tak przy 13 kg/cm^2 przechodzi ponad 90% Al_2O_3, względnie Cr_2O_3 w sól zasadową.

Ałun potasowo-chromowy nie okazuje skłonności do wydzielania soli zasadowej (doświadczenie Nr. 76).

STRESZCZENIE.

W temperaturach wyższych od punktu wrzenia roztwory ałunu ulegają w wysokim stopniu hydrolizie. W procesie powyższym tworzą się zasadowe sole glinu z zawartością do 40% Al_2O_3. Sole te (praktycznie biorąc) są nierozpuszczalne w wodzie. Kwasom i ługom ulegają różnie, zależnie od koncentracji i temperatury. Główną cechą charakterystyczną jest ich krystaliczna struktura, co ma wielkie znaczenie w technice sączenia w odróżnieniu od koloidalnego wodorotlenku glinu. Przy prażeniu nie spiekają się, co stanowi wielką zaletę dla produkcji Al_2O_3.

Przeprowadzono szereg prób, celem ujęcia całego procesu. Zbadano wpływ temperatury, czasu, ciśnienia, koncentracji roztworów, oraz czynników katalitycznych.

Procentowe przejście glinu w sól zasadową w granicach wykonanych badań może przekroczyć 90%.

Dla celów przemysłowych można stosować ciśnienie niższe, a pozostały w roztworze glin strącić (do 100%) alkaljami.

Próby hydrolizy pod zwiększonem ciśnieniem przeprowadzono nadto na innych solach podwójnych i pojedyńczych.

ZUSAMMENFASSUNG.

Technische Bedeutung der hydrolytischen Spaltung von Aluminiumsalzen bei höheren Temperaturen[1]).

Bei Temperaturen die höher liegen als die entsprechenden Siedetemperaturen unterliegen die Alaunlösungen im hohen Grade der Hydrolyse. Bei diesem Prozess werden basische Aluminiumsalze, die bis 40% Al_2O_3 enthalten, gebildet.

Die genannten Salze sind praktisch in Wasser unlöslich. Von Säuren und Laugen werden sie je nach Konzentration und Temperatur verschiedenartig beeinflusst. Den Hauptvorteil bildet ihre krystallinische Struktur im Gegensatz zu dem kolloidalen Aluminiumhydroxyd, was beim Filtrieren von grosser Bedeutung ist. Beim Glühprozess verbacken sie nicht, was für die Al_2O_3 - Produktion von sehr grossem Vorteil ist.

Es wurde eine Reihe von Versuchen unternommen um den Prozess zu erfassen. Es wurde der Einfluss der Temperatur, des Druckes, der Lösungkonzentration, der Zeit, sowie auch von kathalytisch wirkenden Körpern untersucht. Der Anteil des aus der Lösung in basische Salze übergehenden Al_2O_3 kann, in den Grenzen der ausgeführten Versuche, 90% überschreiten.

Für technische Zwecke kann man sich mit niedrigeren Drucken begnügen und den in der Lösung zurückbleibenden Rest von Al_2O_3 mittels Alkalien bis auf 100% aus fällen.

Untersuchungen über die Hydrolyse unter gesteigertem Druck wurden auch mit anderen einfachen und Doppelsalzen ausgeführt.

[1]) Zum Patentschutz angemeldet.

Z Chemicznego Instytutu Badawczego

Comuniqué de l'Institut des Recherches Chimiques

Członkowie Wspierający za rok 1930.

Dr. K. Tołwiński	Zł.	36
Leopold Stawiarski	„	36
Płk. Dypl. Otto Czuruk	„	36
Gimn. im. Platerówny w Grodnie	Zł.	36
inż. Barcikowski	„	36
Zakłady Solvay w Polsce	„	1000
Sp. Akc. „Strem"	„	1000

Sp. Akc. „Lignoza"	Zł.	1000
L. Spiess i Syn	„	1000
Tomasz. Fabr. Sztuczn. Jedwabiu.	„	1000
Dr. Litterer	„	100
Zygmunt Toeplitz	„	100
Dr. Artur Likiernik	„	100
Dr. M. Spilfogel	„	100
Inż. Dażwański	Zł.	100
E. Grotowski za rok 1930 i 1931.	„	200

Redakcja *Przemysłu Chemicznego* otrzymała od p. Dyr. Metzisa, w imieniu firmy „Galicja" zł. 500.—jako subwencję dla pisma.

Dział sprawozdawczy.

Documentantion.

7. Przemysł elektrochemiczny.

Industrie électrochimique.

Inż. chem. Stanisław BRETSZNAJDER.

Elektroliza wody pod ciśnieniem.

Zastosowanie elektrolizy wody pod ciśnieniem w technice napotyka do chwili obecnej na znaczne trudności. Można w tej dziedzinie zanotować raczej szereg prac naukowych, projektów i pomysłów nigdzie niemal na skalę fabryczną nie stosowanych.

Jednak istnieje wielkie zainteresowanie omawianym procesem, o czem świadczy znaczna ilość prac naukowych, artykułów ogłaszanych w czasopismach fachowych w ostatnich czasach, wreszcie szereg zgłoszonych patentów.

Zdania co do wartości sposobu elektrolizy wody pod ciśnieniem są jeszcze podzielone: gdy jedni, np. Billiter[1]) lub Karsten[2]), uważają metodę powyższą za bezwzględnie lepszą od stosowanych do tej pory sposobów, inni (K. Arndt[3]) uważają wysoki koszt instalacji do elektrolizy pod ciśnieniem za poważną przeszkodę, mogącą nawet uniemożliwić zastosowanie tego rodzaju aparatów w technice.

Sprawa technicznego otrzymywania wodoru przez elektrolizę wody stała się tem bardziej aktualną, że cały szereg różnych działów przemysłu używa znacznych ilości wodoru. Dotyczy to w w pierwszym rzędzie fabryk krajów, nie posiadających własnych kopalń węgla, natomiast rozporządzających tanią energją elektryczną z wyzyskania sił spadków wodnych (Włochy, Norwegja).

Obok pewnych ilości wodoru, wytwarzanego tą drogą do uwodorniania tłuszczów[4]) lub upłynniania paliw stałych, główną ilość wodoru elektrolitycznego zużywają fabryki syntetycznego amonjaku (około 15% wszechświatowej produkcji amonjaku syntetycznego wytwarzane jest z elektrolitycznego wodoru)[1]). Jak dużo wodoru wytwarzane jest w tym celu przez elektrolizę wody, możemy przekonać się na przykładzie kilku włoskich fabryk: więc Società alto Adige Ammonia w Marlengo pod Meranem została zbudowana dla produkcji 120000 m^3 wodoru dziennie[2]). Wytwarza ona wodór w aparatach systemu Fausera[3]). Również rozpowszechnione instalacje do elektrolizy wody systemu Knowles'a[4]) zbudowano m. in. dla Società Italiana di Elettrochimica (w Bussi), oraz dla Société des Engrais azotés et composés (w Pierrefitte), przy tem ta ostatnia wytwarza 2200 m^3 wodoru na godzinę.

Ujemną stronę wymienionych systemów stanowi dość duże zużycie prądu (wahające się od 4,3 do 6,3 *kWh* na 1 m^3 wytworzonego wodoru), oraz ta okoliczność, że wanny elektrolityczne zajmują znaczne przestrzenie. Pod tym względem aparaty do elektrolizy wody pod ciśnieniem mają ogromną przewagę[5]).

Przechodząc do omówienia ważniejszych prac teoretycznych tyczących się elektrolizy wody, należy wymienić przedewszystkiem W. Siemensa[6]), który w roku 1881 wykonał doświadczenia z elektrolizą wody w zatopionych kapilarach.

Teoretycznie należało przewidywać, że napięcie niezbędne do rozłożenia wody i wywiązania gazów pod wysokiemi ciśnieniami będzie wyższe od napięcia niezbędnego przy ciśnieniu 1 *atm.* A. Coehn i E. Jenckel wykazali w swojej pracy[7]), że w rzeczywistości jest odwrotnie: mianowicie, przy stałem napięciu, natężenie prądu wzrasta ze wzrostem ciśnienia.

Coehn tłomaczy powyższe zjawisko przypuszczeniem, że energja (napięcie) niezbędna do prowadzenia procesów nieodwracalnych na elektrodach, czyli t. zw. nadnapięcie maleje ze wzro-

[1]) Z. angew. Chem. **43**. 157. (1930).
[2]) A. Karsten: Chem. App. **17**, 3. (1930).
[3]) K. Arndt: Technische Elektrochemie 1929.
[4]) np. fabryka Fredriksstad (Norwegja) posiada instalację według Holmboe, w wykonaniu De Nordiske Fabriker. Chem. Ind. **50**. 500 (1927).
[1]) Ind. Eng. Chem. **19**. 196. (1927).
[2]) Chem. Ind. **48**. 609 (1925).
[3]) Pat. ang. 242635.
[4]) Pat. ang. 190924.
[5]) Ullmann, Enz. d. techn. Chemie, 1928. I, 382,
[6]) Z. angew. Chem. **42**. 949 (1929).
[7]) Ber. **60**, 1078, (1927).

stem ciśnienia w znaczniejszej mierze, niż wzrasta (zgodnie z przewidywaniem teorji) napięcie niezbędne do prowadzenia procesu odwracalnego wydzielenia tlenu i wodoru. Ujęcie ilościowe zjawiska, a więc pomiar zmian nadnapięcia wraz ze zmianą ciśnienia, okazało się rzeczą nader skomplikowaną. Przyjęte bowiem początkowo przez Caspariego[1]) założenie, że nadnapięciu odpowiada wydzielenie się pierwszego pęcherzyka gazu na elektrodzie, okazało się niesłusznem. Mianowicie Coehn i Danneberg[2]) wykazali istnienie nadnapięcia przy samem zjawisku wyładowywania się jonów na elektrodzie; na tej obserwacji opierał się Tafel[3]), wypowiadając przypuszczenie, że nadnapięcie związane jest z prędkością procesu łączenia się atomów wodoru w drobiny na elektrodzie. Istotnie, badania E. Baarsa i C. Kayser[4]) zdają się potwierdzać powyższą hypotezę, przy tem okazuje się, że dla gęstości prądu bliskich zera, nadnapięcie również zbliża się do wartości zera. Wymienieni autorzy tłomaczą obserwowane przez poprzedników wartości minimalne nadnapięcia procesami nieodwracalnemi na elektrodach, przedewszystkiem zaś istnieniem prądu depolaryzującego katodę, powstałego skutkiem dyfuzji.

Przy badaniach elektrolizy wody pod ciśnieniem, zależnie od obranej metody obserwowania wartości nadnapięcia otrzymywano wyniki różne: Th. Wulf[5]), obserwował właściwie przy pomocy galwanometru punkt wyładowywania się jonów wodoru na elektrodzie i stwierdził niezależność tego napięcia od ciśnienia w granicach od 1 do 700 *atm*[6]). Wspomniana praca Coehna i Jenckela[7]) wykazała zależność natężenia prądu od ciśnienia przy stałem napięciu (dla ciśnień do 3000 *atm*). Dla wyjaśnienia niezgodności uzyskanych w tej pracy wyników z liczbami Siemensa, R. Schnurman powtórzył doświadczenia z z zamkniętą kapilarą[8]). Po eliminowaniu wpływu zmiany przewodnictwa stwierdził on istnienie pewnego maksymum na krzywej, wyrażającej zależność natężenia od ciśnienia przy stałem napięciu. W swych doświadczeniach doprowadzał ciśnienie do 800 *atm*.

Potwierdził on też obserwacje swych poprzedników, którzy podczas elektrolizy otrzymywali pewne ilości nadtlenku wodoru. Cassel i Tödt[9]) zajmują się sprawą zaobserwowanego przez Coehna zjawiska malenia napięcia niezbędnego do prowadzenia rozkładu wody ze wzrostem ciśnienia (przy niezmiennej gęstości prądu). Zdaniem ich, tłomaczenie tego zjawiska wzrostem przewodnictwa właściwego elektrolitu, lub zwiększeniem przekroju przewodzącego elektrolitu skutkiem mniejszej objętości baniek sprężonego gazu, nie jest wystarczające.

Cassel i Tödt upatrują przyczynę omawianego zjawiska we wzmożonym (skutkiem wzrostu rozpuszczalności gazów pod ciśnieniem) prądzie, depolaryzującym elektrody, istniejącym dzięki dyfuzji w elektrolicie.

W rezultacie pewna ilość energji zostaje stracona dla procesu wytwarzania tlenu i wodoru, natomiast możliwe jest tworzenie się pewnych ilości nadtlenku wodoru.

Przypuszczalny mechanizm wytwarzania się gazów przy elektrolizie pod ciśnieniem opisuje Karsten[1]). Według niego gaz wydziela się pod ciśnieniem równem sumie ciśnień wynikających z napięcia powierzchniowego cieczy i ciśnienia w naczyniu reakcyjnem. Pierwsze, w chwili tworzenia się pęcherzyków, wynosi kilka tysięcy atmosfer, wobec czego ciśnienie w naczyniu (około 150 *atm*) jest niemal bez znaczenia. Gdy pęcherzyk powiększy się dostatecznie, wpływ napięcia powierzchniowego zmniejsza się bardzo, wreszcie pęcherzyk może oderwać się od elektrody.

Sprężenie gazów nad elektrolitem spowodowane jest narastaniem nowych pęcherzyków na elektrodach.

Tenże autor rozważa zależność od ciśnienia różnych wielkości, które składają się na napięcie niezbędne do wydzielenia gazów na elektrodach (napięcie polaryzacji, nadnapięcie niezbędne na pokonanie oporu elektrolitu i t. p.).

Z przytoczonych przez niego rozważań wynika, że wydatek energji, potrzebnej do wydzielenia np. 1 m^3 wodoru pod ciśnieniem 150 *atm* jest mniejszy, niż dla wydzielenia go przy ciśnieniu 1 *atm*. Jeślibyśmy chcieli otrzymany w drugim wypadku wodór sprężyć do 150 *atm*, to okaże się, że elektroliza pod ciśnieniem zaoszczędza blisko 25% energji.

Cyfra ta zależy w znacznej mierze od budowy stosowanego aparatu i podana została dla przyrządu Nöggeratha[2]).

Doświadczenia Coehna i Schnurmana powtórzył na skalę półfabryczną Holmboe[3]). Doświadczenia jego potwierdziły wyniki poprzedników. Prócz tego badał on wpływ ciśnienia na szybkość wędrowania jonów. Zdaje się wynikać z tych badań, że ciśnienie nie wpływa na tę wielkość.

---

[1]) W. A. Caspari Z. physik. Chem. **30**, 89.

[2]) A. Coehn i K. Danneberg. Z. physik. Chem. **38**, 609. (1901).

[3]) J. Tafel: Z. physik. Chem. **50**, 641. (1905).

[4]) E. Baars i E. Kayser: Z. Elektrochem. **36**, 428, (1930).

[5]) Th. Wulf: Z. physik. Chem. **48**, 6871. (1904).

[6]) por. Z. angew. Chem. **42**, 949. (1929).

[7]) A. Coehn i E. Jenckel: Ber. 60, 1078. (1927).

[8]) R. Schnurman: Die Druckelektrolyse des Wassers. Z. angew. Chem. **42**, 949. (1929).

[9]) H. Cassel i F. Tödt: Z. Elektrochem. **36**, 241 (1930).

[1]) A. Karsten: loc. cit.

[2]) J. E. Nöggerath: Chem. App. **15**, 224, (1928).

[3]) C. F. Holmboe. Z. Elektrochem. **34**, 67,(1928)

O zastosowaniu elektrolizy wody pod ciśnieniem w technice pisał ostatnio Fauser [1]).

Wszyscy wymienieni badacze otrzymywali podczas doświadczeń pewne ilości nadtlenku wodoru w roztworze, celem głównym ich było wszakże prowadzenie elektrolizy wody dla otrzymania tlenu i wodoru. Nadtlenek wodoru tworzył się głównie przez redukcję tlenu, który podczas elektrolizy przedyfundował do katody. Należy zanotować cały szereg prób, które były poczynione dla wyzyskania tego ubocznego zjawiska.

Pierwsze spostrzeżenie poczynił Traube [2]) zauważył on, że wprowadzając tlen przy katodzie, na której wyładowują się jony wodoru, można otrzymać pewne ilości nadtlenku wodoru. F. Fischer i Pries [3]), postępując w sposób opisany wyżej i silnie mieszając elektrolit, otrzymywali blisko 400 *g* nadtlenku wodoru na 1 *kWh* energji elektrycznej. Elektrolizę prowadzili pod ciśnieniem 100 *atm.*

W wyniku prób zastosowania technicznego firma Henkel i Co zgłosiła szereg patentów [4]). Proponowano stosować do reakcji katody ze złota amalgamowanego, platyny, irydu i t. p. Projekt otrzymywania nadtlenku wodoru metodą ciągłą [5]) polegał na zastosowaniu rur grubościennych jako naczyń reakcyjnych.

Ścianki wewnątrz rur miały być pokryte warstewką odpornego metalu i służyłyby jako katody. Umieszczona koncentrycznie przepona otacza anodę.

Tlen i elektrolit wprowadza się z dołu pod ciśnieniem, roztwór wypływa z góry i przechodzi kolejno przez szereg podobnych naczyń. Naczynia do elektrolizy miałyby być z zewnątrz chłodzone.

Omawianą sprawą zajęto się znów niedawno, i I. G. Farbenindustrie [6]) w 1926 r. opatentowała aparat do redukcji katodowej tlenu pod ciśnieniem.

Przy gęstości prądu 4 amp/dm^2 powierzchni elektrody elektrolizuje się 1% roztwór kwasu siarkowego pod ciśnieniem 25 *atm.* (Katoda ma być wykonana ze złota amalgamowanego). Otrzymuje się 3% roztwór nadtlenku wodoru, wydajność prądu pod koniec zmniejsza się, wynosząc średnio 80%.

Inny patent I. G. Farbenindustrie proponuje zastosowanie katod ze stali specjalnej *V2A*. Patenty dodatkowe uzyskane przez I. G. w roku 1928 dotyczą dalszych udoskonaleń opisanego aparatu. Przestrzeń dla gazu ma być dość duża w stosunku do objętości elektrolitu, wówczas bowiem nawet w razie wybuchu zawartego w aparacie nadtlenku wodoru, naczynie reakcyjne zostaje nieuszkodzone [1]).

Mimo szybkiego przepływu elektrolitu przez naczynie, można uzyskać stosunkowo wysoki procent H_2O_2 (do 5%), dzięki użyciu cienkiej warstwy cieczy, oraz przez zastosowanie ciśnienia 150 *atm.* Projektowane jest stężanie nadtlenku wodoru równocześnie z prowadzeniem elektrolizy [2])

Mimo dość dużego zainteresowania się wynalazców sprawą elektrolizy wody pod ciśnieniem dla otrzymywania nadtlenku wodoru, (jak widać z przytoczonego zestawienia patentów), proces ten do ostatnich czasów żadnej prawie nie odgrywał roli w technicznem wytwarzaniu nadtlenku wodoru.

Pisząc o tej metodzie L. Löwenstein [3]) zwraca uwagę na jej słabe strony: koszt elektrolizy w drogich, wytrzymałych na wysokie ciśnienia aparatach, oraz znaczne rozcieńczenie otrzymanego tą drogą produktu.

Przechodząc do opisu aparatów do elektrolizy wody pod wysokiemi ciśnieniami, wspomnieć można o najstarszych pomysłach: więc E. Vesme [4]) opatentował w roku 1922 sposób elektrolitycznego otrzymywania gazów sprężonych. Przyrząd jego miał składać się z jednej, lub kilku komór, zaopatrzonych w elektrody, oraz wentyle do regulacji ciśnienia.

Aparat do elektrolizy obmyślony w r. 1924 przez B. Haaka [5]) wyróżniał się tem, że właściwe naczynie elektrolityczne jest zamknięte w naczyniu, wytrzymałem na ciśnienie. Gaz z elektrolizy wchodzi do przestrzeni między ścianami naczyń (w przestrzeni tej miały być umieszczone środki odwadniające).

Dzięki temu urządzeniu niema konieczności stosowania szczególnie mocnej konstrukcji naczynia wewnętrznego.

W. Voigt uzyskał jeden z pierwszych patentów w tej dziedzinie [6]). Aparat jego wyróżnia się zastosowaniem elektrod szczególnego kształtu, składających się z szeregu pasków blachy, zawieszonych pionowo i poprzedzielanych pochyłemi przegródkami w formie grzebieni. Elektrody ułożone kolisto, są przegrodzone cienką przeponą. Między ścianami naczynia, a elektrodami, znajduje się dzwon blaszany: elektrolit doprowadzany jest między ścianki naczynia zewnętrznego i dzwonu. Szereg naczyń miał być łączony według pomysłu wynalazcy równolegle.

Z aparatów do elektrolizy wody pod ciśnieniem największe znaczenie ma niewątpliwie przy-

---

[1]) Giorn. chim. ind. applicata 11. 479. (1929)

[2]) Dammer: Chemische Technologie der Neuzeit, II, 91, (1925).

[3]) Ber. 46, 698, (1913).

[4]) Pat. niem. 266516, 273269, 276540, 279073.

[5]) Pat. niem. 283957.

[6]) Pat. niem. 486481.

[1]) Pat. niem. 464288.

[2]) Pat. niem. 485053.

[3]) L. Löwenstein: Chem. Ztg. 53, 821. (1929), oraz tenże: Z. Elektrochem. 34, 784, (1930).

[4]) Pat. niem. 351383.

[5]) Pat. niem. 396221.

[6]) Pat. niem. 422530.

rząd, zbudowany przez J. E. Nöggeratha[1]). Wynalazca zbudował go po szeregu prób i doświadczeń, wykonanych w Politechnice Berlińskiej.

Jest to jedna z nielicznych konstrukcyj, które zostały wypróbowane i zastosowane na większą skalę, co do których też można przytoczyć pewne dane cyfrowe, uzyskane w praktyce.

Aparat zbudowany jest w następujący sposób: jako naczynie elektrolityczne służy grubościenna rura stalowa, w niej zaś są osadzone koncentrycznie anoda, przepona i niklowa katoda. Prąd do anody doprowadzany jest izolowanym przewodem przez ściankę rury, katoda zaś połączona jest z górnem zamknięciem naczynia, które jest również odizolowane. Naczynie zamyka duży blok ze stali z przewierconemi przewodami odprowadzającemi osobno tlen i wodór. W bloku tym znajdują się również wentyle regulujące ciśnienie, oraz wentyle samoczynnie zamykające wypływ gazu w wypadku pęknięcia np. przewodu odprowadzającego gaz. Dwie trudności należało pokonać przy budowie: z jednej strony chodziło o znalezienie materjału dość odpornego na wysokie ciśnienie i na działanie chemiczne elektrolitu (30% *KOH*), z drugiej zaś te same czynniki utrudniały zastosowanie przepony[2]). By uniknąć różnicy ciśnień po obu stronach przepony i wynikającego stąd niebezpieczeństwa przerwania się jej, oraz utworzenia gazu piorunującego, aparat posiada specjalne urządzenie wyrównywujące ciśnienia. Jest to zbiornik z wodą, połączony z przestrzeniami katodową i anodową. Przewody są tak wąskie, że uchodzenie gazów tą drogą jest wykluczone. W razie powstania różnicy ciśnień po obu stronach przepony, pewna ilość elektrolitu zostaje przetłoczona z przestrzeni o ciśnieniu wyższem do przestrzeni o ciśnieniu niższem. Ten sam zbiornik doprowadza do aparatu wodę dla utrzymania stałego stężenia elektrolitu[3]).

Prowadząc proces przy ciśnieniu 100 *atm* i gęstości prądu 20 *amp/dm²* powierzchni elektrody mamy 2,3 *v*, zaś przy gęstości 10 *amp/dm²* tylko 2,15 *v*. W tych warunkach do wytworzenia 1 *m³* wodoru trzeba około 4,5 *kWh*[4]).

Według doświadczeń, przeprowadzonych z przyrządem Nöggeratha na kolejach niemieckich, przy 200 atmosferach ciśnienia można uzyskać 1 *m³* wodoru zużywając tylko 3—3,5 *kWh*[5]).

Otrzymane gazy są bardzo czyste: np. uzyskać można 99,1% tlen i 99,9% wodór. Wielką zaletę aparatu opisanego wyżej jest to, że zajmuje on bardzo mało miejsca: przyrząd do wytwarzania 120 *m³* wodoru na godzinę wymaga niespełna 2 *m²* powierzchni.

Ostatnio F. Lawaczek[1]) uzyskał patent na aparat do elektrolizy pod ciśnieniem. System jego wyróżnia się zastosowaniem dużej ilości izolowanych od siebie naczyń do elektrolizy, umieszczonych razem wewnątrz dużego, wytrzymałego na wysokie ciśnienia zbiornika. Naczynia wewnętrzne połączone są z sobą w ten sposób, że elektrolit może przelewać się z jednego naczynia do drugiego.

H. Niederreither[2]) opatentował urządzenie, służące do wprowadzania elektrolitu do naczyń, w których odbywa się elektroliza pod ciśnieniem.

Patenty R. Rohdego[3]) dotyczą nowego kształtu elektrod do elektrolizy pod ciśnieniem. Jego elektrody w formie rur lub kieszeni nasadzonych na blachach, mają być uszeregowane w kilku warstwach i od siebie odizolowane.

Nowy sposób wyzyskania gazu piorunującego, uzyskanego jako produkt elektrolizy pod ciśnieniem, zaproponował P. Hausmeister[4]). Mianowicie, jak wynika z przeprowadzonych przez niego doświadczeń, mały dodatek gazu tlenowodorowego (ok. 1/3%) umożliwia zastosowanie gorszych gatunków paliwa w silnikach spalinowych, zbudowanych dla napędu benzyną. Gaz piorunujący sprzyja zupełnemu spalaniu się mieszanki. W ten sposób uzyskać można do 70% oszczędności na kosztach paliwa.

Zupełnie nowy i oryginalny jest pomysł W. Voigta, by prowadzić elektrolizę pod bardzo wysokiem ciśnieniem bez przepony[5]). W tych warunkach ciężar właściwy sprężonego tlenu ma być większy od ciężaru właściwego elektrolitu, dzięki czemu tlen będzie zbierał się na dnie, a wodór na górze.

Elektroliza ma odbywać się tu w zamkniętem naczyniu, w którem zanurzone są elektrody w formie szeregu umieszczonych nad sobą lejków, zwróconych ku dołowi i połączonych paskami blachy. Doświadczeń, któreby stwierdzały możliwość zastosowania idei Voigta, brak.

Na zakończenie należy nadmienić, że teoretycznie nic nie stoi na przeszkodzie rozpowszechnieniu się elektrolizy wody pod ciśnieniem, szczególnie w tych działach przemysłu chemicznego które potrzebują czystego wodoru, sprężonego do kilkuset atmosfer.

---

[1]) Pat. franc. 610073.

[2]) por.: J. E. Nöggerath, Chem. App. 15, 224, (1928).

[3]) K. Arndt: Technische Elektrochemie, 1929. 522.

[4]) Z. Ver. deut. Ing. 72, 373, (1928).

[5]) A. Karsten: Chem. App. 17, 3, (1930).

[1]) Pat. niem. 402150.

[2]) Pat. niem. 480430.

[3]) Pat. niem. 484761, 416541, 488028.

[4]) Pat. niem. 431570, a także Chem. App. 17, 4. (1930).

[5]) Pat. niem. 453275.

Z Polskiego Towarzystwa Chemicznego

Société Chimique de Pologne

Dnia 25 stycznia r. b. odbyło się w Dużem Audytorjum Chemicznem Politechniki Warszawskiej Walne Zgromadzenie członków Polskiego Towarzystwa Chemicznego, z następującym porządkiem obrad: 1) wybór przewodniczącego, 2) referat prof. Ludwika Szperla: *Początki i rozwój analizy, elementarnej*", 3) odczytanie protokołu, 4) sprawozdanie ogólne, 5) sprawozdanie z wydawnictw, 6) sprawozdanie kasowe i preliminarz na r. 1931, 7) Sprawozdanie Komisji Kontrolującej, 8) Wnioski Zarządu Głównego i Zjazdu Delegatów Oddziałów Lokalnych, 9) Wnioski w sprawie zmiany Statutu, 10) wybór prezesa, v-prezesa i sześciu członków Zarządu. Zebranie otworzył w zastępstwie chorego prezesa p. prof. Ludwika Szperla, p. prof. Świętosławski, zapraszając na przewodniczącego Walnego Zgromadzenia p. dyr. Świerczewskiego. Na sekretarza został zaproszony p. inż. Karczewski.

Po odczytaniu referatu p. prof. Szperla, p. inż. Jezierski odczytał protokół ostatniego Walnego Zgromadzenia, który został przyjęty, następnie zaś — listę członków uzwyczajnionych.

Ogólne sprawozdanie z działalności Towarzystwa złożyła p. dr. Dorabialska. Jak wynika z tego sprawozdania Tow. liczyło na początku 1930 roku — 941 członków (669 zwyczajnych, 229 nadzwyczajnych, 24 honorowych i 19 wspierających). Śmierć zabrała 3 członków: ś.p. Borzuchowskiego Stanisława, Olszewskiego Zbigniewa, oraz członka honorowego Tow. — prof. Emila Godlewskiego (senj.). Pamięć ich uczcili zebrani przez powstanie. W okresie sprawozdawczym przyjęto 92 członków nadzwyczajnych, w myśl § 10 Statutu uzwyczajniono 117 członków nadzwyczajnych, ubyło 12 członków. Towarzystwo liczy obecnie 1032 członków. Zarząd, stosownie do życzenia Walnego Zgromadzenia, podjął w ub. roku akcję, zmierzającą do zwiększenia liczby członków wspierających. W ciągu 1930 r. uzyskano 40 nowych członków wspierających.

Wybrany przez Walne Zgromadzenie w dn. 16/I 1930 r. Zarząd ukonstytuował się jak następuje: prezes — prof. Ludwik Szperl, v-prezesi — prof. prof. Konstanty Hrynakowski i Kazimierz Sławiński, skarbnik — prof. Józef Zawadzki, sekretarze — dr. Alicja Dorabialska i inż. Tadeusz Jezierski, członkowie z wyboru — prof. Mieczysław Centnerszwer, prof. Tadeusz Estreicher, dyr. Alfred Hirszowski, prof. Wiktor Lampe, dyr. Zenon Martynowicz, inż. Wiktor Sommer, prof. Edward Sucharda, dyr. Artur Szeunert, dyr. Edmund Trepka, oraz byli prezesi Towarzystwa — prof. prof. K. Dziewoński, L. Marchlewski, T. Miłobędzki, J. Mościcki, W. Świętosławski, B. Szyszkowski, a także czynni przewodniczący Oddziałów Lokalnych — prof. K. Dziewoński, dyr. H. Broniatowski, prof. M. Hłasko, prof. K. Hrynakowski, prof. W. Leśniański, przewodniczący Sekcyj przemysłowej i dydaktycznej — dyr. W. Płużański i p. S. Pleśniewicz i redaktorzy „Roczników Chemji" i „Przemysłu Chemicznego" — prof. prof. W. Świętosławski i K. Kling. W skład Komisji Kontrolującej wchodzili — dyr. A. Tupalski, dyr. F. Wiślicki i prof. T. Woyno. Opiekunem bibljoteki Towarzystwa został prof. L. Szperl, przewodniczącym Komisji Odczytowej — prof. W. Lampe.

Posiedzeń Zarządu Głównego odbyło się 15. Komisja odczytowa, której sekretarzem była dr. Z. Błaszkowska, zorganizowała 15 posiedzeń naukowych, na których wygłoszono 16 referatów z prac badawczych, 2 z zakresu polskiego przemysłu chemicznego, 1 z chemji biologicznej, 1 o produkcji naturalnego kauczuku i 2 sprawozdawcze. Zarząd Towarzystwa powołał specjalną Podkomisję Odczytową, która opracowała projekt krótkich kilkuminutowych komunikatów-informacyj o najnowszych zdobyczach wiedzy. Komunikaty te będą wygłaszane na początku posiedzeń naukowych. Opracowana została przez specjalną komisję organizacja odczytów publicznych z dziedziny chemji. Odczyty te będą wygłoszone w lutym-marcu r. b., a celem ich będzie popularyzacja wiedzy chemicznej, w pewnej zaś mierze — wzmożenie dochodów Towarzystwa.

Sekcja przemysłowa prowadziła w dalszym ciągu prace normalizacyjne.

Sekcja dydaktyczna, w której skład, od października 1930 r., wchodzą pp.: Szeller — przewodniczący, S. Linda — sekretarz, oraz H. Drewski i W. Szwer — członkowie, odbyła 2 posiedzenia, na których wygłoszono 3 referaty.

Zarząd poświęcił dużo uwagi sprawie wzmożenia dochodów Towarzystwa. Zwrócono się za pośrednictwem czasopism do ogółu chemików polskich o zapisywanie się na członków Towarzystwa, o ile to możliwe — na członków wspierających. Powołana przez Walne Zgromadzenie specjalna Komisja wzmożenia dochodów, złożona z prezydjum Zarządu Głównego oraz przewodniczących Oddziałów Lokalnych, opracowała pewne wniosków, skazujące drogi do ewentualnego zwiększenia dochodów.

Komisja Zjazdów Chemicznych odbyła w 1930 r. posiedzenie, poświęcone przyszłemu III Zjazdowi Chemików, który odbędzie się we Lwowie w jesieni 1932 r. Prace przygotowawcze w tym kierunku Oddział Lwowski już rozpoczął. Komitet Wykonawczy Komisji, w osobach pp. W. Lampego, przewodniczącego oraz T. Jezierskiego i J. Zawadzkiego zakończył sprawy związane z II Zjazdem Chemików w Poznaniu.

Towarzystwo brało żywy udział w pracach Unji Międzynarodowej Chemji Czystej i Stosowanej, za pośrednictwem prof. W. Świętosławskiego, viceprezesa Unji, dyr. Broniatowskiego, prof. M. Centnerszwera, prof. Hrynakowskiego oraz prof. S. Tołłoczki, którzy uczestniczyli w obradach Konferencji Międzynarodowej Unji Chem. Czystej i Stosowanej w Liège w 1930 r. Na Konferencji tej wybrano prof. W. Świętosławskiego przewodniczącym Komisji Danych Termochemicznych. W 1932 r. odbędzie się w Madrycie Międzynarodowy Kongres Chemiczny.

Pp. dyr. S. Weil i inż. T. Zamoyski reprezentowali Towarzystwo na Kongresie Chemji Przemysłowej w Liège, a p. Teichfeld — na Zjeździe ceramików w Londynie. W roku ub. p. prof. Pierre Chevenard, z Akademji Górniczej w St. Etienne, wygłosił odczyt na jednem z posiedzeń naukowych Towarzystwa.

Wspólnie z Polsk. Towarzystwem Fizycznem brało udział Towarzystwo Chemiczne w pracach nad wydawnictwem Tables Annuelles des Constantes. W Komitecie Narodowym Chemji Czystej i Stosowanej zasiadali z ramienia Towarzystwa prof. L. Szperl, jako v-prezes Komitetu oraz pp. dyr. Trepka i prof. Zawadzki.

Komitet uczczenia ś.p. prof. Zawidzkiego, w którym Zarząd Towarzystwa przyjmuje czynny udział, opracował pod redakcją prof. W. Świętosławskiego *„Kinetykę Chemiczną"* ś.p. Zawidzkiego. Dzieło to ukaże się w lutym r. b.

Bibljoteka Towarzystwa powiększyła się o rocznik 1930 r., 14 czasopism krajowych i 26 zagranicznych, nadsyłanych na wymianę za Roczniki Chemji, oraz 3 czasopism prenumerowanych.

Sprawozdanie z wydawnictwa „Roczniki Chemji" złożył prof. Świętosławski. „Roczniki" korzystały w ub. roku z wydatnej zapomogi — 13.500 zł. — Ministerstwa W. R. i O. P. Czasopismo rozwija się stale, należy dążyć, aby wszystkie prace naukowe polskich chemików były drukowane w „Rocznikach Chemji". Sprawozdanie z wydawnictwa „Przemysł Chemiczny" złożył prof. Kling, podkreślając stały rozwój wydawnictwa pod względem naukowym i zaznaczając trudności finansowe, które hamują dalszy rozwój „Przemysłu". Obszerne sprawozdanie finansowe Towarzystwa złożył prof. Zawadzki, zaznaczając, że niewielki względnie deficyt, jaki był w ub. roku, nie powinien łudzić, że będzie tak samo w 1931 r. Należy spodziewać się wstrzymania subsydjów, dlatego też trzeba dążyć wszelkiemi siłami do samowystarczalności Towarzystwa. Koniecznością jest zdobywanie jak największej liczby członków, którzy za niewielką opłatą 36 zł. rocznie otrzymują 2 czasopisma: „Roczniki Chemji" i „Przemysł Chemiczny". Szczególniej pożądany byłby napływ członków wspierających (min. 60 zł. rocznie lub 500 zł. jednorazowo).

Na wniosek Komisji Kontrolującej udzielono absolutorjum ustępującemu Zarządowi.

Dokonano wyborów uzupełniających na miejsce prezesa, 1 wiceprezesa oraz 6 członków Zarządu, których kadencja się skończyła. Na prezesa wybrano prof. Stanisława Tołłoczkę, na wiceprezesa — prof. Kazimierza Klinga, na członków Zarządu pp.: dr. Alicję Dorabialską, prof. Stanisława Glixellego, dr. Emiljana Lotha, prof. Stanisława Przyłęckiego, dyr. Edmunda Trepkę i dyr. Feliksa Wiślickiego. Na członka Komisji Kontrol. — dyr. Czesława Świerczewskiego.

Towarzystwo posiada 5 Oddziałów Lokalnych:

I. Krakowski-Śląski, liczący 127 członków. Oddział odbył 3 posiedzenia naukowe, na których wygłoszono 3 referaty. W skład Zarządu wchodzili: przewodniczący — prof. Karol Dziewoński, wiceprzewodniczący — dyr. Jarosław Doliński, sekretarz — J. Szmid, członkowie — dyr. Leonard Bier (zastępca inż. Mieczysław Rychlik), prof. Gatty-Kostyal, inż. Edward Mianowski (zast. inż. Józefa Czaplicka), prof. Feliks Rogoziński, prof. Wilhelm Staronka (zast. dr. A. Skąpski), dr. Jan Robel oraz delegaci G.-Śl. — inż. Włodzimierz Bobrownicki i inż. Józef Hawliczek. W skład Komisji Rewizyjnej wchodzili pp. prof. Jan Kozak i inż. Edward Mianowski.

II. Lwowski liczy 103 członków. Odbyto 8 posiedzeń naukowych, na których wygłoszono 9 referatów. Zarząd stanowili pp.: prof. Wacław Leśniański — przewodniczący, prof. Stanisław Tołłoczko — zast. przewodniczącego, inż. Rudolf Joszt — sekretarz, dr. Bogusław Bobrański — skarbnik oraz członkowie — prof. Stefan Niemczycki, prof. Stanisław Pilat i prof. Edward Sucharda. Do Komisji Rewizyjnej wchodzili pp.: inż. Leonard Czaporowski, prof. Tadeusz Kuczyński i dr. Jan Poratyński.

III. Łódzki liczy 78 członków. Posiedzeń naukowych odbyto 9, na których wygłoszono 9 referatów. Zarząd stanowili pp.: dyr. Henryk Broniatowski — przewodniczący, dyr. Henryk Flejszer i dyr. Kazimierz Popielawski — zast. przewodniczącego, inż. Ludwik Manitius — sekretarz, inż. Irena Kiełbasińska — skarbnik. Do Komisji Rewizyjnej należeli pp.: dyr. Henryk Bursze, inż. Bolesław Gabler, inż. Józef Messing.

IV. Poznański liczy 95 członków. Odbyto 7 posiedzeń naukowych, na których wygłoszono 10 referatów. Zarząd stanowili pp.: prof. Konstanty Hrynakowski — przewodniczący, prof. Juljan Flatau — zastępca przewodniczącego, mag. Irena Krukówna — sekretarz, dr. A. Rejnholz — skarbnik, dr. Tadeusz Ślebodziński — bibljotekarz. Do Komisji Rewizyjnej wchodzili pp.: dr. Kazimierz Celichowski i dyr. Włodzimierz Łuszczewski. Oddział wydał, korzystając z pomocy finansowej Towarzystwa, dzieło ś. p. prof. Antoniego Kor-

czyńskiego: *„Preparatyka organiczna, metody utleniania i dehydrogenizacji w chemji organicznej.*

V. Wileński liczy 38 członków. Posiedzeń naukowych odbyło się 4, na których wygłoszono 4 referaty.

. . . . . .

Dn. 5 lutego r. b. na posiedzeniu naukowem Tow. zostały wygłoszone referaty: 1) drobne wiadomości, 2) mag. Bolesława Olszewskiego: *„Badania nad rozróżnianiem olejów roślinnych"*, 3) dr. Osmana Achmatowicza: *„O neostrychninie i neobrucynie"*.

Dn. 19 lutego r. b. zostały wygłoszone na posiedzeniu naukowem Tow. następujące referaty: 1) drobne wiadomości, 2) dr. inż. G. Birsteina: *„Kinetyka niejednorodnego tworzenia się mrówczanu sodowego"*, 3) dyr. inż. B. Przedpełskiego: *„Zastosowanie spirytusu bezwodnego w Polsce"*.

Dnia 5 Marca r. b. zostały wygłoszone na posiedzeniu naukowem następujące referaty p. prof. d-ra Wojciecha Świętosławskiego: 1) *„Badania fizyko-chemiczne polskich węgli kamiennych"*. 2) *„Zjawisko tworzenia się koksu w świetle badań fizyko-chemicznych.*

Ze Związku Inżynierów Chemików Rzeczypospolitej Polskiej

Associacion des Ingénieurs-Chimistes de la République Polonaise

Okręg Warszawski. Walne Zebranie Związku Inżynierów Chemików R. P. które odbyło się dnia 6.II.31 w Dużem Audytorjum Chemicznem Politechniki z następującym porządkiem obrad: 1. Zagajenie i wybór przewodniczącego i sekretarza. 2. Odczytanie protokołu Zebrania Organizacyjnego. 3. Sprawozdanie Zarządu. 4. Sprawozdanie kasowe. 5. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. 6. Wnioski ustępującego Zarządu. 7. Wybory: a) Zarządu Okręgowego, b) Delegatów na Zjazd, c) Okręgowej Komisji Rewizyjnej, d) Sądu Koleżeńskiego. 8. Wolne wnioski.

Zebranie odbyło się przy udziale 56 członków. Zagaił Zebranie ustępujący prezes kol. T. Jezierski, zapraszając na przewodniczącego Zebrania kol. B. Przedpełskiego, który z kolei zaprosił na asesorów kol. kol. M. Chanieckiego, i St. Krupińskiego, na sekretarza kol. St. Ostrowskiego.

Protokół z Zebrania Organizacyjnego odczytała kol. J. Bobińska, sekretarz Okręgu.

Następnie złożono sprawozdania: a) Zarządu za czas od 22.II.30 do 6.II.31 (kol. J. Bobińska). b) Funduszu stypendjalnego (kol. T. Jezierski). c) Kasowe (kol. M. Mączyński). d) Komisji Rewizyjnej (kol. W. Karczewski).

Na wniosek Komisji Rewizyjnej udzielono absolutorjum ustępującemu Zarządowi.

Po sprawozdaniach ustępujący Zarząd zaproponował pomoc, informacje Zarządu Związku przy tworzeniu przez członków samodzielnych warsztatów pracy, oraz założenie kooperatywy mieszkaniowej, co zebrani po ożywionej dyskusji zaakceptowali

Następnie przystąpiono do wyborów nowego Zarządu: Na wniosek kol. J. Wierusz-Kowalskiego obrano Władze Okręgu w następującym składzie: Prezes kol. T. Jezierski, Vice-prezes kol. A. Kaczorowski, Sekretarz kol. Bobińska, Skarbnik kol. M. Mączyński. Członkowie Zarządu: kol. kol. S. Eljasz, W. Bądzyński, M. Polaczek, J. Suchodolski, E. Szczuka. Delegaci na Zjazd: kol. kol. C. Grabowska, Z. Puławski, J. Krzyżkiewicz, S. Żeromski, J. Wierusz-Kowalski, W. Wegner. Komisja Rewizyjna: kol. kol. H. Starczewska, W. Karczewski, J. Pfanhauser. Sąd Koleżeński: kol. kol. prof. J. Zawadzki, T. Zamoyski, B. Missala.

Zarząd Okręgu podaje do wiadomości, że z inicjatywy Sekcji odczytowej P. T. Ch. będą wygłaszane przed odczytami czwartkowemi P. T. Ch. „Krótkie wiadomości" z aktualnych spraw chemicznych (nowe ciekawe odkrycia, wiadomości o odbytych zjazdach krajowych i zagranicznych, wzmianki o ukazaniu się wartościowych dzieł, nowa konstrukcja aparatury laboratoryjnej i technicznej i t. d.). Zarząd apeluje więc do członków, aby zechcieli wziąć udział w wygłaszaniu tych „krótkich wiadomości".

We wnioskach wolnych poruszono sprawę żądania przez Zarząd okazywania dyplomów od kandydatów na członków. Sprawę wyjaśnił przewodniczący zebrania i Zarząd, poczem Zebranie zamknięto.

Funkcje w nowym Zarządzie podzielone zostały w następujący sposób: Prezes — kol. T. Jezierski, v-prezes — kol. Kaczorowski, sekretarz — kol. Bobińska, skarbnik — kol. Mączyński, sekcja pośrednictwa pracy — kol. Eljasz, Polaczek, Bądzyński, sekcja naukowa — kol. Suchodolski, sekcja informacyjna — kol. Szczuka, sekcja wycieczkowa — kol. Eljasz.

Sekcja pośrednictwa pracy skierowała szereg kandydatów na posady w przemyśle i szkolnictwie. Część kandydatów posady objęła. W roku bieżącym sekcja pracuje w ciężkich warunkach z powodu kryzysu, i dlatego prosi członków o udzielanie natychmiastowej odpowiedzi na listy sekcji, w sprawie wakujących posad, gdyż brak odpowiedzi utrudnia działalność. Koledzy, którzy nie będą udzielali odpowiedzi na termin, zostaną pozbawieni prawa korzystania z pomocy sekcji.

Sekcja naukowa udziela informacyj, oraz przesyła wyciągi z literatury naukowej i fachowej członkom, a także fabrykom, osobom prywatnym i t. d. za niewielką opłatą.

Sekcja chemiczna Instytutu Naukowej Organizacji przystąpiła do opracowywania następujących tematów: 1) Kwestja prac robotniczych i kalkulacja w przemyśle chemicznym, 2) Normalizacja aparatury fabrycznej i laboratoryjnej, 3) Racjonalizacja gospodarki cieplnej, 4) Tayloryzacja laboratoryjna. Koledzy, interesujący się powyższemi tematami i chcący wziąć udział w pracach sekcji, zechcą się

zgłosić do sekretarjatu Związku w godzinach urzędowych.

Sekretarjat urzęduje codziennie za wyjątkiem niedziel i świąt w lokalu P. T. Ch., Warszawa, Polna 3, w godzinach 18—19, w soboty 15—16. Apelujemy do członków Związku o punktualne wpłacanie składek.

Zarząd Okręgu podaje do wiadomości członków, że z dniem 1.I 31 Okręg Warszawski otworzył konto w P. K. O. Nr. 25.135, na które będą przyjmowane wszelkie wpłaty na rzecz Okręgu Warszawskiego. Poprzednie konto przeszło na rzecz Zarządu Głównego Związku. Przy wpłacaniu przy pomocy blankietów P. K. O. uprzejmie prosimy o zaznaczanie celu, na jaki dana suma została wpłacona.

Okręg Śląski. Walne Zebranie Zw. Inż. Chemików Okręgu Śląskiego odbyło się dnia 30 stycznia 1931 r. o godz. 18-tej w sali Izby Handlowej w Katowicach, Pl. Wolności 8, z następującym porządkiem dziennym: 1) Zagajenie, 2) Wybór Władz Walnego Zebrania 3) Sprawozdanie Zarządu, 4) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, 5) Sprawozdanie Sądu Koleżeńskiego, 6) Wybory nowego Zarządu, 7) Wybory Komisji Rewizyjnej, 8) Wybory Sądu Koleżeńskiego, 9) Wolne wnioski i interpelacje. Zebranie o godz. 18.40 w obecności 29 członków zagaił prezes kol. Hryniewiecki. Przewodniczącym wybrano kol. Gąsiorowskiego, sekretarzem kol. Sanetrę.

Sprawozdanie ogólne z działalności Zarządu zdał kol. Hryniewiecki. Sprawozdanie kasowe przedłożył skarbnik kol. Pillich. Poczem przystąpiono do sprawozdania Komisji Rewizyjnej, które przedłożył kol. Matejak. Komisja znalazła stan kasowy w porządku, apeluje jednak o przejrzystsze prowadzenie rachunkowości, specjalnie wpłat członkowskich, by łatwiej można było zorjentować się, który kolega zalega z wkładkami. Wyjaśnień w tej sprawie udzielił skarbnik kol. Pillich. Kol. Matejak, imieniem Komisji Rewizyjnej, oświadczył: Komisja Rewizyjna Zw. Inż. Chemików Okręgu Śląskiego przeprowadziła w dniu 20.I. 1931 r. kontrolę ksiąg i dowodów kasowych, stwierdzając, że stan kasy odpowiada sumom wyszczególnionym w księdze kasowej, wobec czego Komisja stawia wniosek o udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi. Wniosek Komisji Rewizyjnej przyjęto. Kol. Kaczorowski zdał sprawozdanie z działalności Sądu Koleżeńskiego.

Z kolei przystąpiono do wyboru Zarządu. Prezesem wybrano kol. Hryniewieckiego, Vice-prezesem kol. Gizińskiego, sekretarzem kol. Justata, skarbnikiem kol. Pillicha, członkami Zarządu kol. kol. Hawliczka, Matejaka, Micewicza; zastępcami kol. kol. Winczakiewicza i Sanetrę.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano kol. kol. Towtkiewicza, Jabłońskiego, Kościukiewicza. Do Sądu Koleżeńskiego wybrano kol. kol. Zajączkowskiego, Błasiaka, Bachledę, zastępcą kol. Szymona Bojanowskiego.

Po wyborach przystąpiono do wniosków i interpelacyj. Kol. Giziński prosi kolegów, by wypowiedzieli się, jakie pory życzyliby sobie na odczyty, by one były możliwie najliczniejsze. W dyskusji wypowiedzieli się koledzy co do swoich życzeń w tej sprawie.

Kol. Hryniewiecki przedstawił następnie sprawę projektu „Ustawy o Izbach Inżynierskich", przyczem podał do wiadomości, że Zarząd Okręgowy przyłączył się do stanowiska Zebrania dyskusyjnego, zwołanego przez Zarząd Główny. Kol. Zajączkowski postawił wniosek o zatwierdzenie poczynań Zarządu w tej sprawie. Wniosek przyjęto. Kol. Syryczyński referował sprawę utworzenia Kasy Samopomocowej, stosownie do § 7, c Statutu Związku i przedstawił projekt Statutu Kasy Samopomocowej.

W dyskusji, jaka się wywiązała, zakwestjonowano potrzebę Kasy. Kol. Landau proponował przekazać sprawę Zarządowi celem przestudjowania, a potem przedłożenia jej Walnemu Zebraniu. Kol. Giziński, chcąc dać dyrektywę Zarządowi, co do istoty Kasy, postawił wniosek o przegłosowanie, czy w obecnej sytuacji tworzenie Kasy jest celowem i pożądanem. Większość oświadczyła się przeciwko tworzeniu Kasy w dzisiejszej sytuacji.

Kol. Justat zabrał głos i oświadczył, że ustępuje z Zarządu nowoobranego. Wobec tego wybrano w jego miejsce do Zarządu kol. Batorskiego, a sprawę obsadzenia sekretarstwa powierzono Zarządowi w myśl § 38 Statutu. Poczem kol. Gąsiorowski zamknął Walne Zebranie.

Zarząd Okręgu Śląskiego Zw. Inż. Chem. R. P. komunikuje, że w miejsce kol. inż. A. Justata objął sekretarjat Okręgu Śląskiego kol. dr. inż. J. Hawliczek (Chorzów P. F. Z. A.).

Okręg Radomski. Lista Członków Okręgu Radomskiego Związku Inżynierów Chemików R. P.

1. Inż. Bielnicki Wacław, Skarżysko-Kamienna P. F. A.
2. Inż. Czerwiński Wiktor, Zagożdżon, P. W. P.
3. Inż. Dzikowski Adolf, Zagożdżon, P. W. P.
4. Inż. Godlewski Kazimierz, Skarżysko-Kamienna, P. F. A.
5. Inż. Gontarski Stanisław, Skarżysko-Kamienna, P. F. P.
6. Inż. Gzowski Aleksander, Zagożdżon, P. W. P.
7. Inż. Hackel Juljusz, Zagożdżon, P. W. P.
8. Inż. Justowa Wanda, Kielce, Śniadeckich 3.
9. Inż. Kamiński Antoni, Zagożdżon, P. W. P.
10. Inż. Kardaszewiczowa Marja, Zagożdżon, P. W. P.
11. Dr. Inż. Kardaszewicz Jerzy, Zagożdżon, P. W.P.
12. Inż. Kraczkiewicz Zygmunt, Radom, Fabryka Broni.
13. Inż. Kurzępa Marjan, Radom, Szkoła Chemiczno-Garbarska.
14. Inż. Kwiatkowski Bolesław, Zagożdżon, P. W. P.
15. Inż. Łuczak Edward, Zagożdżon, P. W. P.
16. Inż. Markiewicz Stanisław, Zagożdżon, P. W. P.
17. Inż. Mikiewicz Witold, Zagożdżon, P. W. P.
18. Inż. Milke Tadeusz, Skarżysko - Kamienna, P. F. A.
19. Inż. Nowacki Jan, Kielce, Hipoteczna 16.
20. Inż. Nowacki Walenty, Klucze, poczta Olkusz, Papiernia.
21. Inż. Palczewski Władysław, Pilica, Drożdżownia.
22. Inż. Pfaffenhausen Wiktor, Skarżysko-Kamienna, P. F. A.

23. Inż. Piltz Aleksander, Skarżysko-Kamienna, P. F. A.
24. Inż. Raczyński Stefan, Zagożdżon, P. W. P.
25. Inż. Rymwid-Mickiewicz Józef, Skarżysko, Wojskowa Wytwórnia Rakiet.
26. Inż. Stefanowski Władysław, Skarżysko-Kamienna, P. W. P.
27. Inż. Sudlitz Czesław, Zagożdżon, P. W. P.
28. Inż. Szmid Jan, Zagożdżon, P. W. P.
29. Inż. Śmiśniewicz Tadeusz, Zagożdżon, P. W. P.
30. Inż. Urbański Tadeusz, Zagożdżon, P. W. P.
31. Inż. Witkowski Tadeusz, Starachowice, poczta Wierzbnik, woj. Kieleckie.
32. Inż. Wykowski Wiesław, Zagożdżon, P. W. P.
33. Inż. Zapłatyński Mirosław, Zagożdżon, P. W. P.
34. Inż. Zenftman Henryk, Zagożdżon, P. W. P.
35. Inż. Zieliński Bronisław, Skarżysko-Kamienna, P. F. A.

Książki i czasopisma nadesłane do redakcji

Livres et journaux envoyéns à la rédaktion

Dr. Günther Bugge. *Das Buch der grossen Chemiker*[1]). Tom II od Liebig'a do Arrheniusza, z dodatkiem bibljografji oraz z 78 rycinami. Nakładem Verlag Chemie G. m. b. H. Berlin 1930. Cena tomu I (str. 508) Mk 24.—, tomu II (str. 560) Mk 32.— w oprawie.

Kto czytał tom pierwszy tej przepięknej książki, ten z niecierpliwością oczekiwał ukazania się drugiego tomu tego romansu chemji, tej opowieści o żarliwych wysiłkach faustowskiej duszy ludzkiej, dookoła najszczytniejszego jej umiłowania: poznania prawdy, — opowieści, której niekończący się „ciąg dalszy" sami przeżywamy.

Zmienili się przy opracowaniu tomu drugiego niektórzy współpracownicy; w miejsce historyków chemji weszli przeważnie ludzie stojący w ogniu samej batalji naukowej jak P. Walden, E. Cohen, R. Willstätter, by choć kilku wymienić, zmienił się i nastrój — z mistycznych ciemni i tryumfalnych szturmów przeszliśmy do czasów jasnych rzeczowych dyskusyj i walk o zwartość, o jednolitość i pełnię systemu naukowego chemji—nie zmieniło się, raczej spotęgowało żywe, bezpośrednie przedstawienie bohaterów tego pochodu. Na pierwsze karty tego tomu pada jeszcze cień Berzeliusza, pada ostatnia z gęstych zasłon: zamieszanie w pojęciach ciężaru atomowego, równoważnika, atomu i drobiny, zdarta przez jasny umysł Stanisława Cannizzaro. Ale już przedtem takie postacie, jak A. W. Hofmann, Louis Pasteur, są ludźmi naszej epoki. Potem wkraczamy w okres wielkiego porządkowania, skrzętnego gromadzenia ścisłych i świadomie już ocenianych wyników doświadczenia, w okres stosowania posiadanej wiedzy na światową skalę i rozszerzania wiedzy chemicznej na dziedziny nauk granicznych, w okres zresztą tworzenia teoryj, których zadaniem już nie jest zidentyfikowanie ciał, przypisanie każdemu ich wzoru, lecz wytłumaczenie ich zachowania się z ogólniejszych założeń (Marceli Berthelot, Svante Arrhenius). Równocześnie kładą się już, nieraz tylko *implicite* podwaliny pojęć, które w naszych czasach stoją w ogniu frontowej walki o poznanie prawdy: problemy realności atomu, wartościowości pojętej dyskretnie (Kékulé, Stradoniecki) i kierunkowej (van't Hof), klasyfikacji pierwiastków (Mendelejew). Towarzyszy im tryumfalny pochód metodyki i teorj w zawiłe dziedziny badania wysoko skomplikowanych ciał.

Bezustannie nowe emocje daje lektura tego zbioru biografij, obficie rzeczowe przynosząc pouczenia, i oświetlając niejedną sprawę inaczej, aniżeli to zwykł czynić utarty schemat podręcznikowy. Mimo zmiany niektórych współpracowników, dzieło nie straciło nic ze swej zadziwiającej równości i jednolitości. Dużą też satysfakcję daje sprawiedliwa ocena zasług. Przyjemnem jest naprzykład bardzo, że Fryderyk Wöhler nie niknie obok Justyna Liebiga. Zapewne niektóre z opisanych osobistości zostały może zbyt zaszczycone dopuszczeniem do tego areopagu, co jednak przy zbyt jeszcze bliskiej perspektywie i fakcie, że chemja, zwłaszcza przemysłowa, ostatnich czasów, staje w ogniu zmagań politycznych, łatwo zrozumieć i wybaczyć. Innych brak nam może jak Le Bel'a, pominiętego zapewne dlatego m. inn. że zmarł dopiero 6 czerwca 1930 roku, a wydawca żyjących jeszcze uczonych, jak np. Ostwalda nie uwzględnił.

Czasem też niektóre cechy niedawno jeszcze żyjących pośród nas wielkich uczonych zostały zapomniane. Nie dziwi mnie wcale, że w życiorysie Adolfa Baeyera, następca jego na katedrze monachijskiej dyskretnie zamilczał o kpiącym humorze, którym Baeyer potrafił nieraz wypełniać cały swój wykład, kpiąc z kolegów, ze słuchaczy, z innych dziedzin nauki, z nowych teoryj, a nieraz i z istniejących w głowach współczesnych, a temsamem w życiu publicznem, porządków. Na dnie tych wynurzeń drżał zawsze, mimo całej dobrotliwości, jak kropla rtęci w kubku, iście mefistofelesowski sarkazm i tak charakterystyczny dla Baeyera sceptycyzm.

Wszystko to jest jednak tylko dowodem, jak bardzo „na gorąco" oddano nam tu bój o prawdę i także wyścig do sławy, kiedy chwieją się same pióra, piszące tą emocjonującą powieść chemiczną. Każdemu chemikowi książka ta prócz wielu wiadomości i repetycji przyniesie bardzo wiele przyjemności, a może i odświeżenia zmagań jego własnej młodości z czasów, gdy umysł jego wdzierał się po drodze wydeptanej przez mistrzów do świątyni nauki.

Dr Lech Suchowiak.

[1]) Przemysł-Chem. 13, 503. (1929).

Dzieje rozwoju fizyki w zarysach Dr. M. Grotowski, M. Sadzewiczowa, Dr. M. Werner i Dr. S. Ziemięcki. Bibljoteka Mathesis Polskiej. Warszawa 1931.

Jest to już drugie nowo opracowane i znacznie rozszerzone wydanie tej pracy. — Szczęśliwie ujęty układ i podział materjału ujmujący temat nie tylko ze strony czysto historycznej chronologji, lecz uwzględniający też stopniowy rozwój poszczególnych gałęzi fizyki czyni tę książkę przejrzystą i pozwala na dokładne przestudjowanie ewentualnie wybranych ustępów, bez konieczności czytania dla zrozumienia całości.

Tom pierwszy obejmuje Mechanikę klasyczną, mechanikę nieba i dynamiczne własności materji w opracowaniu p. M. Sadzewiczowej, teorję fal w opracowaniu p. W. Wernera, a dalej ciepło i teorję kinetyczną gazów i cieczy.

W tej części pracy autorzy przedstawili szczegółowo rozwój tej dziedziny myśli ludzkiej od najdawniejszych czasów. Szereg ciekawych historyj, obrazujących dawne laboratorja i eksperymenty według współczesnych wyobrażeń, ożywia całość. W tomie drugim, opracowanym przez dr. Wernera i S. Ziemięckiego, zamieszczona jest optyka, elektryczność i najnowsze teorje budowy materji. Na specjalną pochwałę zasługuje przystępne opracowanie najnowszych postępów z wykluczeniem, o ile to tylko jest możliwem, wyższej matematyki.

Mała ta zbiorowa praca, mimo iż nad nią pracowało aż czterech autorów, przedstawia się zarówno co do swego układu, jak i co co do treści zupełnie jednolicie, co bardzo chlubnie świadczy zarówno o wykształceniu, jak i o zgraniu się autorskiej spółki.

Mówiąc o układzie, to na specjalne podkreślenie zasługuje tu styl jasny i potoczysty, sprawiający, iż mimo trudnego właściwie do wyczerpującego ujęcia tematu, dzieło to czyta się swobodnie i z zamiłowaniem.

Między innemi autorzy powzięli szczęśliwą myśl przytaczania w treści wyjątków z prac i wykładów, a nawet listów prywatnych ludzi, których nazwiska są związane z rozwojem tej gałęzi myśli ludzkiej. Dzięki temu, dzieło to nie może być wprawdzie uważane za podręcznik fizyki, ani też za informatora, co do najnowszych teoryj i postępów z tej dziedziny, stanowi natomiast interesującą lekturę i cenny materjał dla ludzi, chcących swe wykształcenie pogłębić i poznać drogi, jakiemi chodzi twórcza myśl ludzka, w umiłowanem swem dążeniu do postępu.

m. m.

Inż. technol. **Ed. Kropiwnicki.** Barwienie tkanin wojskowych trwałemi barwnikami krajowemi. Str. 51, 1 tablica, 2 wzory wybarwień. Warszawa 1929. Nakładem Instytutu Technicznego Intendentury.

Po krótkiem wstępie autor przechodzi do dwu głównych części pracy opisujących (A) barwienie tkanin bawełnianych i lnianych, oraz (B) wełny. Autor zrazu podaje niektóre wiadomości ogólne o barwieniu, oraz o zachowaniu się i trwałości włókna, poczem omawia istotny temat pracy, t.j. barwienie zapomocą khaki antracenowego, względnie alizarynowego Z. K. oraz badanie trwałości wybarwień. Każdy rozdział kończy „projekt instrukcji". Część ostatnia (C) jest przytoczeniem opracowanych przez Komisję Związku niemieckich kolorystów „sposobów badania trwałości wyrobów".

Wiadomości bieżące.

Nouvelles du jour.

Instytut Gospodarstwa Domowego Warszawa, ul. Willowa 1 m. 6, rozpoczął już swoje prace, zmierzające do usprawnienia Gospodarstwa Domowego. Podejmuje on badania nad wartością i celowością używanych w gospodarstwie domowem przyborów i urządzeń, oraz konserw i preparatów spożywczych jak również chemikalji.

Instytut na życzenie wytwórcy, po uznaniu przedmiotu lub produktu za odpowiedni, wydaje wzorem podobnych instytutów zagranicznych t. zw. cechę, t. j. prawo umieszczania na przedmiocie znaku, potwierdzającego przychylną opinję Instytutu; o wydaniu cechy będą zawiadamiane Panie Domu przedewszystkiem za pośrednictwem organu Instytutu „Organizacja Gospodarstwa Domowego", a także i innych pism fachowych, pozatem wydawane będą specjalne spisy przedmiotów cechowanych, które w dużych ilościach będu rozsyłane po Polsce.

Najstarszy i najnowszy papierek analityczny. M. Stephanides (Archeion, 11, 375, (1930) wykazuje, że już Dioskorides opisuje i poleca metodę następującą: Kawałek papirusu napawa się sokiem galasówek i zanurza do płynu, w którym podejrzewa się obecność żelaza. Jeśli się papirus zabarwi na czarno, dowodzi to obecności żelaza. Jest to zapewne pierwszy wypadek zastosowania papierka analitycznego.—Najnowszy zaś (Science 72, 322, (1930) polega na zastosowaniu nowej próby na magnez z p-nitrobenzolo-p-azo-rezorcyną. Papierek napawa się 0,001 %-owym roztworem alkoholowym tej substancji i suszy. Kroplę słabo kwaśnego roztworu badanego na magnez umieszcza się pałeczką na środku papieru i po wyschnięciu zanurza papierek w około 1%-wym roztworze *NaOH*. W razie obecności *Mg* otrzymuje się niebieską plamę w czerwonawem polu.

ZAKŁ. GRAF. E. I D-RA K. KOZIAŃSKICH W WARSZAWIE, KRAK.-PRZEDMIEŚCIE 66.

ROK VI

WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

ORGAN ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

№ 5

WARSZAWA, DNIA 1 MARCA 1931 R.

PRZEMYSŁ SZTUCZNEGO JEDWABIU W ROKU 1930

Fatalna konjunktura w przemyśle włókienniczym sprawiła, że wzrastająca bez przerw od r. 1920 krzywa produkcji sztucznego jedwabiu w roku ubiegłym spadła zupełnie wyraźnie:

Rok	Kilogramy
1920	12.190
1921	57.000
1922	220.000
1923	400.000
1924	470.000
1925	625.000
1926	840.000
1927	1.500.000
1928	2.510.000
1929	2.730.000
1930	2.700.000

Fabryka w Myszkowie zawiesiła pracę w początkach r. 1930 i prawie przez cały rok nie była czynna. Dwie pozostałe — w Tomaszowie i w Chodakowie — utrzymały produkcję w dziale wiskozowym. Natomiast produkcja jedwabiu kolodjonowego została w Tomaszowie zatrzymana prawie całkowicie, gdyż wysokie koszty własne uniemożliwiają konkurencję z jedwabiem wiskozowym; w roku sprawozdawczym wyprodukowano 170.000 kg. jedwabiu kolodjonowego, co stanowi zaledwie 6,3% ogólnej produkcji sztucznego jedwabiu w Polsce. Prowadzone są jednak badania nad otrzymaniem nowej przędzy kolodjonowej o specjalnych, niespotykanych dotychczas w sztucznym jedwabiu, właściwościach. Jeżeli próby te, prowadzone przez Tomaszowską Fabrykę Sztucznego Jedwabiu wespół ze znanym uczonym niemieckim, prof. Berlem, zostaną uwieńczone pomyślnym rezultatem — wówczas jedwab kolodjonowy odzyska utracone obecnie prawie całkowicie znaczenie.

W zakresie postępów technicznych zanotować trzeba dalsze udoskonalenia polskiej produkcji jedwabiu cienkoprzędnego, który obecnie wypuszczany jest na rynek o grubościach 60 55 i jeszcze niższych deniers. Uruchomienie produkcji krepy pozwoliło oprzeć fabrykację tkanin typu crêpe de Chine na wytwarzanej w Polsce przędzy, co stanowi duży krok naprzód w zakresie naszej samowystarczalności włókienniczej.

Polska produkcja sztucznego jedwabiu odczuwała bardzo poważnie konkurencję zagraniczną, zwłaszcza z uwagi na wzrastający przywóz nowego artykułu — vistry sztucznego jedwabiu, która zastępuje w pewnych wypadkach przędzę sztucznego jedwabiu. Niska bardzo stawka celna na vistrę, nie stojąca w żadnym stosunku do stawki na przędzę, premjuje przywóz vistry, zaś rozpoczęcie właściwej produkcji w kraju uzależnione jest najściślej od wprowadzenia odpowiedniej ochrony celnej. Celowe ukształtowanie stawek celnych ma więc tutaj podwójne znaczenie: pobudzenia do życia nowej gałęzi wytwórczości chemicznej, oraz przeciwdziałania importowi artykułu, który niebezpiecznie konkuruje z wytwarzanym w kraju produktem.

W przemyśle sztucznego jedwabiu zaznaczył się bardzo wyraźnie spadek cen. Wzrastająca walka konkurencyjna, spowodowana światową nadprodukcją sztucznego jedwabiu, doprowadzona jest do gigantycznych rozmiarów. Cen znormalizowanych niema nigdzie na świecie; w porównaniu z rokiem 1929 — spadły one o 40—50%, dla niektórych gatunków jeszcze niżej; zapasy w magazynach rosną nieustannie; mimo to, wszelkie próby utworzenia międzynarodowego porozumienia zawiodły.

Światowa produkcja sztucznego jedwabiu przedstawiała się w ostatnich latach jak następuje:

Rok	Tonny
1927	132.000
1928	156.000
1929	180.000
1930	200.000

Produkcja sztucznego jedwabiu w r. 1930 przekroczyła prawie czterokrotnie wytwórczość jedwabiu naturalnego.

Kryzys w światowym przemyśle sztucznego jedwabiu, rozpoczęty jeszcze w r. 1929, pogłębił się znacznie w roku sprawozdawczym. Wiele fabryk zagranicznych zawiesiło całkowicie produkcję, a jeden rzut oka na spadek cen akcyj przekonywa, jak głęboko sięga depresja:

Notowania giełdy w Zurichu

	Lipiec 1928	Lipiec 1929	Lipiec 1930	Listopad 1930
Aku	398%	170%	88%	63%
I. P. Bemberg	626%	326%	92%	65%
Snia	160 Lit.	86.50 Lit.	51 Lit.	38 Lit.
Tubize	160 fr. b.	1375 fr. b.	760 fr. b.	305 fr. b.
Brit. Celanese	80 sh.	28 sh.	12/1 sh.	8/6 sh.
Courtaulds	93 sh.	74 sh.	43/6 sh.	40/6 sh.

Z BANKU POLSKIEGO

Ukazało się w druku sprawozdanie Banku Polskiego za r. 1930.

Pokrycie biletów Banku Polskiego zmniejszyło się z 63,13% na dzień 31. XII. 1928 do 61,89% na dzień 31. XII. 1929 i do 55,29% na dzień 31. XII. 1930; pokrycie to jest jeszcze o 15,29% wyższe od dopuszczalnego statutem pokrycia minimalnego. Pokrycie wyłącznie złotem wyniosło 36,54%, co stanowi nadwyżkę 6,54% ponad wymagane statutem.

Wahania kursów dewiz utrzymywały się przez cały rok w granicach bardzo wąskich, nie przekraczających $1\frac{1}{2}‰$ na kursie wypłaty telegraficznej na N. York.

Kredyty krótkoterminowe w Banku Polskim nie wykazały większych zmian i wyniosły na dzień 30. IX. 1930 — 784,5 miljona złotych (na dzień 31. XII. 1929 — 781,1 miljonów złotych).

Kredyty dyskontowe zmniejszyły się z 704,2 miljonów złotych na dzień 31. XII. 1929 do 672 miljonów złotych na dzień 31. XII. 1930. Udział poszczególnych grup gospodarczych w kredytach Banku Polskiego przedstawiał się jak następuje:

	1929	1930
Górnictwo i przemysł	21,9%	25,3%
Rolnictwo	37,5%	43,7%
Handel	33,0%	23,2%
Inne	7,6%	7,8%

Wysokość kredytów dyskontowych w przemyśle chemicznym przedstawiała się jak następuje:

na dzień 31. XII. 1929	41,5	miljona złotych
na dzień 31. III. 1930	39,0	„ „
na dzień 30. VI. 1930	40,2	„ „
na dzień 30. IX. 1930	41,4	„ „
na dzień 31. XII. 1930	27,5	„ „

Ogólna ilość weksli zaprotestowanych spadła z 6,12% w styczniu 1930 do 4,12% w grudniu 1930.

Sprawozdanie uzupełnione jest szczegółowem zestawieniem, ilustrującem dokładnie stan interesów Banku Polskiego.

Bilans Banku Polskiego na dzień 31 grudnia 1930 zamyka się sumą 1.968.677.660,76 zł. Czysty zysk wyniósł 33.153.522,77 zł., z czego dla Skarbu Państwa przypada suma 13.003.662,46 zł., dla akcjonarjuszów — 20.000.000 zł.; dywidenda określona jest w wysokości 8%, superdywidenda — 2%, superdywidenda dla pierwszej emisji — 5%.

KRONIKA

Dn. 18 lutego r. b. odbyło się posiedzenie Zarządu Związku Przemysłu Chemicznego, na którem wysłuchano sprawozdania z bieżących prac Związku w zakresie spraw tłuszczowo-celnych i prac nad wydaniem Informatora Chemicznego. Przyjęto do wiadomości, że starania w zakresie powołania do życia specjalnej instytucji ubezpieczeniowej dla przemysłu chemicznego nie doprowadziły do rezultatu. Przyjęto do wiadomości sprawozdanie o zorganizowaniu Związku Farb i Lakierów.

Dn. 24 lutego r. b. odbyło się posiedzenie Rady Towaroznawczej przy Min. Skarbu, na którem — z pośród spraw interesujących bezpośrednio przemysł chemiczny — postanowiono:

tygle kwarcowe, przeznaczone do produkcji chemicznie czystego kwasu siarkowego, o wadze sztuki ok. 50 kg. — clić wg. poz. 72 p. 9b. taryfy celnej;

kopalniaki drewniane impregnowane clić wg. poz. 58 p. 2 taryfy celnej;

papier pokryty z jednej strony włóknami drzewa i makulatury, przeznaczony do fabrykacji obić papierowych — clić wg. poz. 177 p. 6a. II taryfy celnej.

Na wiosnę 1932 r. odbędzie się III Polski Zjazd Naukowej Organizacji. Termin zgłaszania referatów na ten Zjazd upływa z dn. 1 maja 1931. Poruszane na Zjeździe tematy obejmować mają:

1) zagadnienia ogólne (terminologja naukowej organizacji, wymiana materjału doświadczalnego, metody graficzne, normalizacja druków i t. d.);

2) zastosowania (w przemyśle, komunikacji, budownictwie, rzemiośle);

3) budżetowanie i kontrola budżetowa;

4) koszty własne;

5) ruch materjałów (badanie i ustalenie norm rozchodu materjałów, organizacja zakupów materjałów, kontrola materjałów);

6) administracja publiczna;

7) gospodarstwo domowe;

8) psychotechnika;

9) rolnictwo.

V Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji odbędzie się w lipcu 1932 w Amsterdamie. Termin nadsyłania referatów upływa z dniem 1 października 1931. Lista tematów ograniczona jest do następujących 12-tu: wzorowe metody ustalania kosztów własnych, budżetowanie, badanie rynków zbytu z punktu widzenia reklamy, wyszkolenie majstrów, racjonalny system awansów, dydaktyka racjonalizacji, metody zainteresowania robotnika wzrostem wydajności pracy, racjonalizacja gospodarstwa domowego, zagadnienie kosztów dystrybucji handlowej, planowanie, podział i kontrola pracy w rolnictwie, racjonalizacja produkcji ciągłej, seryjnej i różnorodnej, naukowe normy pracy biurowej.

Wystawa Ruchoma Prób i Wzorów urządziła w roku ubiegłym 26 wystaw, które trwały łącznie 185 dni. Wystawy zwiedzone zostały przez 200.000 osób; podczas wystaw urządzono

31 odczytów fachowych oraz ok. 1.000 pogadanek propagandowych.

W wystawie uczestniczy stale ok. 200 firm przemysłowych z całej Polski.

Przy wywozie towarów polskich do Łotwy i Estonji obowiązują świadectwa pochodzenia, które muszą być legalizowane przez odnośne konsulaty zagraniczne w Polsce. Opłaty za legalizację wynoszą ok. 2% przy wywozie do Estonji i ok. 1% przy wywozie do Łotwy — od sumy fakturowej, co oczywiście stanowi bardzo poważne obciążenie i utrudnia nasz wywóz. Rząd łotewski we wszystkich traktatach, z wyjątkiem polskiego, włoskiego i duńskiego, zniósł nietylko legalizację, ale wogóle świadectwa pochodzenia, to też państwa, konkurujące na rynku łotewskim i nie ponoszące żadnych opłat, znajdują się w lepszem położeniu od polskich eksporterów. Skomplikowane formalności, związane z legalizacją, utrudniają jeszcze naszą działalność i zniechęcają eksportera do rozszerzania swej akcji na rynku łotewskim i estońskim. Zauważyć należy, że zniesienie opłat legalizacyjnych nie leży w interesie Łotwy, gdyż eksport towarów łotewskich jest znacznie mniejszy, niż import towarów polskich do Łotwy, to też stosowanie świadectw legalizacyjnych jest jednym ze środków hamowania eksportu. Jest niezmiernie pożądane, aby Rząd Polski na drodze traktatowej doprowadził do zniesienia tych opłat, opierając się zresztą na klauzuli największego uprzywilejowania.

W grudniu 1930 Min. Komunikacji ustaliło drogą rozporządzenia 10-ciozłotową opłatę za przebieg powrotny próżnych cystern prywatnych właścicieli. Naskutek tego zarządzenia, właściciele cystern znaleźli się w gorszej sytuacji, niż nieposiadający własnego taboru. Mianowicie, prywatny nadawca żąda od kolei podstawienia cysterny do przewozu i opłaca jedynie fracht; pozatem przebieg próżnej cysterny go nie obchodzi. Natomiast właściciel prywatnej cysterny, który ponosi ciężar inwestycji na kupno cysterny oraz opłaca koszty jej utrzymania i reparacji — nietylko nie korzysta z żadnej ulgi przewozowej, ale jeszcze musi dopłacać za zwrotny przebieg cysterny. Takie posunięcia taryfowe prowadzą do tego, że przemysł zaprzestanie utrzymywać własny tabor kolejowy. Związek Przemysłu Chemicznego złożył odpowiedni wniosek, zmierzający do naprawy obecnego stanu rzeczy, w Komitecie Taryfowym Państwowej Rady Kolejowej.

NA MARGINESIE

Jeden z dzienników warszawskich wydrukował przed paru dniami agresywną napaść na wyrabiany w Polsce nawóz azotowy, przeciwstawiając mu — ni mniej ni więcej — tylko importowane związki azotowe pochodzenia zagranicznego. Podobny atak zasługuje na najżywszą i kategoryczną odprawę. Nie wolno polskiemu dziennikarzowi — choćby działał z najszlachetniejszych pobudek — uprawiać propagandy artykułu zagranicznego na wyraźną niekorzyść krajowego. Polska zdobyła się — po długich staraniach i wielkim nakładem energji i pieniędzy — na zbudowanie własnego przemysłu azotowego. W dobie wielkiego kryzysu rolnego i prądów gospodarki ekstensywnej, stara się przynajmniej zastąpić importowane dotychczas nawozy azotowe produktami polskiego pochodzenia. I oto spotyka przeciwdziałanie ze strony nietylko najmniej powołanej, ale też najmniej kompetentnej. Ocenę dobroci nawozów sztucznych wydać mogą specjaliści — rolnicy i chemicy — ale w żadnym razie najzdolniejsi nawet dziennikarze.

Gdyby „Wiadomości Przemysłu Chemicznego", opierając się nawet na recenzji uznanego powszechnie krytyka teatralnego, domagały się ustąpienia ze sceny takiej czy innej aktorki — słusznie wywołałyby protesty i... uśmiech politowania. Niechże poważna prasa stołeczna, jeśli chce za taką uchodzić, nie wypowiada się kategorycznie w sprawach, na których się najoczywiściej nie rozumie, choćby się nawet opierała na fragmentach fachowych artykułów...

NOWE ROZPORZĄDZENIA

W dodatku do Dziennika Taryf i Zarządzeń Kolejowych Nr. 5 ukazał się szereg zmian w zakresie taryf kolejowych, które obowiązywać będą od dn. 1 marca 1931. Obniżono przedewszystkiem koszt przewozu kwasu siarkowego z kl. 18 do kl. 19.

Utworzona została specjalna taryfa wyjątkowa na eksport farb, wskutek czego sadze i czernie, farby z tlenku żelaza, farby chromowe suche i farby malarskie taryfowane będą pg. kl. 8, natomiast ziemie i gliny farbiarskie pg. kl. 15. Przy transportach via Gdańsk i Gdynia produkty te korzystać będą z jeszcze większych zniżek, mianowicie z kl. 18 dla ziem i glin farbiarskich i z kl. 10 dla pozostałych farb.

Taryfa ta stanowi rezultat prac Związku w zakresie układu taryf dla farb. Mianowicie, dotychczasowy układ został uznany za niewłaściwy i utrudniający pracę fabryk, to też rewizja taryf, przeprowadzona przez Związek, wykazała konieczność wydatnego ich obniżenia. Ponieważ Min. Komunikacji ze względów technicznych nie mogło odrazu zrealizować wszystkich postulatów Związku, więc narazie przyznało pewne zniżki dla eksportu, z ważnością od dn. 1 marca, natomiast ok. 1 kwietnia nastąpić ma dalsze obniżenie taryf eksportowych oraz zmiana zasadniczej nomenklatury, jak również stawek przewozowych w obrocie wewnętrznym.

Jednocześnie przywrócona została ulgowa taryfa przewozowa dla kości odtłuszczonych i nieodklejonych, zniesiona w swoim czasie przez Min. Komunikacji.

NOTOWANIA CEN WAŻNIEJSZYCH WYTWORÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Aceton	500 zł.
Alkohol metylowy techniczny 90%	180 „
„ „ czysty 99%	330 „
* Amonjak skroplony za 1 kg NH_3	1,80 „
* Azotniak mielony za 1 kg % N_2	1,70 „
* „ granulowany za 1 kg % N_2	1,90 „
* Azotan amonu	103,60 „
Benzol handlowy 90%	85 „
„ czysty	100 „
Bisulfat (kw. siarczan sodu)	14 „
* Boraks	103 „
Chlorek cynku 50° Bé	50 „
Chlorek wapna bielący	36 „
Chlorek wapnia ($CaCl_2$)	20—22 „
Chloroform czysty	750 „
„ „pro narcosi"	1.800 „
Eter siarkowy	390 „
Fenol czysty	300 „
Formalina 40%	270 „
* Gliceryna farmaceutyczna 30° Bé	305 „
* „ techniczna 85/88%	175 „
* Karbid granulowany	75 „
Karbolineum	39,75 „
Klej kostny	250 „
Klej skórny	400 „
Krezol	140 „
* Kwas azotowy 30° Bé w przel. na 100% HNO_3	110 „
Kwas mrówkowy 85%	241 „
Kwas siarkowy 60° Bé	7,37 zł.
„ solny 19°/21° Bé	14,25 „
„ octowy techn. 30%	110 „
Mączka kostna odklejona 30% P_2O_5	17 „
„ rogowa 13/14%N	60 „
Naftalina surowa prasowana	34,50 „
„ czysta w łuskach	57,50 „
Octan sodu	140 „
„ ołowiu	235 „
Oleina zwierzęca destylat	255 „
„ „ saponifikat	245 „
Oleum 20%	19,94 „
Olej lniany	145 „
* Potaż kalcynowany 90/95%	120 „
* Potaż żrący topiony 88/92%	140 „
Pirydyna czysta za 1 kg.	9,75 „
Smoła preparowana	18,75 „
Siarczan amonu	36 „
* Siarczan miedzi	103 „
* Siarczek sodu 60/62%	65 „
Soda amonjakalna	25 „
„ kaustyczna	60 „
Sól glauberska kalcynowana niemielona	14,75 „
Stearyna	250 „
Superfosfat 16%	12,32—12,96 „
Toluol czysty	120 „
Żelatyna techn.	450 „

Ceny powyższe rozumieją się za 100 kg, loco fabryka bez opakowania; ceny za produkty oznaczone gwiazdą rozumieją się wraz z opakowaniem.

KOMUNIKACJA LOTNICZA ZAPEWNIA MAKSIMUM WYGODY, OSZCZĘDNOŚCI CZASU I BEZPIECZEŃSTWA

PRODUKTY WYTWÓRCZOŚCI KRAJOWEJ

Barwniki i półprodukty organiczne:
Sp. Akc. „PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE", Zgierz, tel. Łódź 121-01 i Zgierz 19. Warszawa, tel. sprzedaż 708-09, informacje 894-49 i 56-99.
„WOLA KRZYSZTOPORSKA" Fabr. Chem. Piotrków Tryb., tel. Piotrków Tryb. 165.
„PABJANICKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO", Pabjanice, tel. Łódź 21-86.

Chlorek wapna bielący:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Czackiego 18, tel. 634-94.

Chlorek wapnia ($CaCl_2$):
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE", Warszawa, Czackiego 14, tel. 711-24.

Farmaceutyczne przetwory:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Gliceryna farmaceutyczna i techniczna:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.
Sp. Akc. Przem. Tłuszcz. „SCHICHT", Warszawa, Nowy Zjazd 1 telefony: 605-77, 605-99.

Gumowe artykuły techniczne:
Sp. Akc. „WOLBROM" Warszawa, Wierzbowa 9, tel. 760-80.
„Pepege", Polski Przemysł Gumowy. Tow. Akc. Grudziądz.

Jedwab sztuczny:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU". Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Karbid:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Czackiego 18, tel. 634-94. Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Klej kostny i skórny:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Kwaśny węglan sodowy (bicarbonat):
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE", Warszawa, Czackiego 14, tel. 711-24.

Novarsenobenzol:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Oleina zwierzęca:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Phosphit:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Siarka:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU", Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Słomka i włosie wiskozowe:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU", Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Smoła pierwszorzędowa:
Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Soda amonjakalna, krystaliczna i kaustyczna:
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE", Warszawa, Czackiego 14, tel. 711-24.

Soda kaustyczna:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Czackiego 18, tel. 634-94.

Stearyna:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Żelazokrzem 45% i 75%:
Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Członkowie Związku Przemysłu Chemicznego otrzymują „Wiadomości Przemysłu Chemicznego" bezpłatnie.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Czackiego 1, telefon 410-14

Wydawca: w imieniu Związku Przem. Chemicznego Rzplitej Polskiej — Dyrektor Związku Inż. EDMUND TREPKA

Redaktor: Inż. TADEUSZ ZAMOYSKI Drukarnia Współczesna, Szpitalna 10