

1929

WRZESIEŃ

NR 17

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO
I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

ROCZNIK 13

ORAZ

WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU
CHEMICZNEGO

ORGAN ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ROCZNIK 4



WYCHODZI 5-GO i 20-GO KAŻDEGO MIESIĄCA

W A R S Z A W A

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

(JOURNAL DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE)

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

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

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

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

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

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

ABONNEMENTS:

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

OD REDAKCJI

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

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

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

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

TREŚĆ ZESZYTU 17-go:

ST. ZIEMIŃSKI: Elektrodiализacyjna demineralizacja roztworów sacharozy	429
Dział sprawozdawczy:	
12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki	446
Książki i czasopisma nadesłane do redakcji	448
Patenty polskie z dziedziny technologii chemicznej za rok 1928	448

SOMMAIRE DU NUMÉRO 17:

ST. ZIEMIŃSKI: Déminéralisation électrodialytique des salutions de la sacharose	429
Documentation:	
12. Tannerie, peaux, colle, substances tannantes	446
Livres et journaux envoyées à la rédaction	448
Brevets polonaises du domaine de la technologie chimique de l'année 1928	448

CHEMIK

z akademickim wykształceniem, kilkuletnią pracą w przemyśle,
obeznany z działem technicznym i administracją przedsiębiorstw
przemysłowych — zmieni posadę.

OFERTY DO ADMINISTRACJI „PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO,” WARSZAWA 21 — ŻOLIBÓRZ — „Nr 101.”



Richard Forster

Budowa aparatów
dla wielkiego przemysłu
chemicznego

Berlin S. W. 11
Königgrätzerstrasse 105.

KWASOTRWAŁE POMPY TŁOKOWE

KWASOTRWAŁE POMPY CENTRYFUGALNE

**AUTOMATYCZNE ZBIORNIKI CIŚNIE-
NIOWE**

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

**URZĄDZENIA PRZEWIETRZAJĄCE DLA
KOMÓR SUPERFOSFATOWYCH**

APARATY DO ODPAROWYWANIA



Kestner
Lille-Berlin

Vertrieb: Dr. Jac. Egli

Berlin S. W. 11 Königgrätzerstrasse 105

Tel. Bergman 7650 u. 7651

**DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I CU-
KROWNICZEGO**

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

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

**NAJNOWSZE URZĄDZENIA
DO DESTYLACJI WODY**

**OTRZYMYWANIA AZOTANU AMONOWEGO
SIARCZANU AMONOWEGO
AZOTANU POTASOWEGO**



TOWARZYSTWO PRZEMYSŁU
CHEMICZNO-FARMACEUTYCZNEGO

D. MAGISTER KLAWE S. A.

WARSZAWA

DZIAŁY: Ogólno farmaceutyczny • Tabletek
• Kapsulek żelatynowych • Hodowli roślin
lekarskich • Zastrzyków jałowych • Organo-
terapeutyczny • Prep. bakter. i szczepio-
nek • Prep. bakter. szczepionek i surowic
weterynar. • Chemiczny.

**STAATLICHE
PORZELLAN-
MANUFAKTUR**

BERLIN
BERLIN NW 87
WEGELYSTRASSE 1

**PORCELANA
DLA POTRZEB
LABORATORYJNYCH
I PRZEMYSŁOWYCH**

BOEHLAND

**WARSZAWSKA FABRYKA WYRO-
BÓW OŁOWIANYCH I CYNOWYCH**

W. KEMNITZ

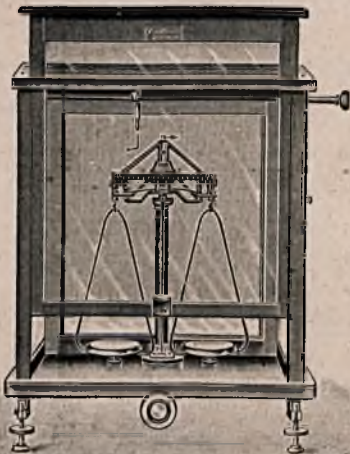
WARSZAWA-PRAGA

TERESPOLSKA 24

TELEFON 84-24

FABRYKA WYRABIA:

RURY I BLACĘ Z OŁOWIU I CYNY,
DRUT Z OŁOWIU, CYNY I KOMPOZY-
CJI, PLOMBY OŁOWIANE, FOLJĘ OŁO-
WIANĄ, CYNFOLJĘ ORAZ STANJOL,
CYNĘ DO LUTOWANIA ZWYCZAJNĄ,
ORAZ W RURKACH NAPELNIONYCH
KALAFONJĄ LUB PASTĄ DO LUTO-
WANIA (RAPIDAN), KABELEK DO TELE-
FONÓW, WELNĘ OŁOWIANĄ, WSZELKIE
PASKI Z OŁOWIU, CYNY LUB KOMPO-
ZYCJI, OŁÓW DO WITRAŻY I T. P.



POMPY WYSOKOPRÓŻNIOWE DLA CELÓW
LABORATORYJNYCH FIRMY **A. PFEJFFER**,
WAGI ANALITYCZNE **SARTORIUSA**,
CENTRYFUGI DO OLEJÓW, SZKŁO LABO-
RATORYJNE, **KOMPLETNE URZĄDZENIA**
LABORATORYJÓW CHEMICZNYCH, TECH-
NICZNYCH I ELEKTROTECHNICZNYCH =

POLECA

POMOC SZKOLNA

S-ka z o. o.

WARSZAWA

ULICA KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE Nr 38

TELEFONY 217-16 | 191-32

DOM HANDLOWY A. GEPNER **METALE** WARSZAWA, GRZYBOWSKA 27

Cyna, antymon, cynk, **Blacha cynkowa** oraz blacha pocynkowana, miedź, **Blacha miedziana**, aluminium, blacha aluminiowa, **Blacha biała** (pocynowana), blacha cienka czarna angielska, ołów, blacha ołowiana, **Blacha mosiężna**, **Rury**, **Pręty**, **Druty** miedziane, mosiężne, aluminiowe, ołowiane. **Rury żelazne**, **Obciążane mosiądzem**. **Zakup i sprzedaż** starych metali oraz zamiana na nowe.

TELEFONY: 90-27, 55-25.

CAPLAIN SAINT ANDRÉ PARIS **SOC. AN. PARIS**

Przyrządy i instalacje laboratoryjne z metali szlachetnych i półszlachetnych, różnych typów, a także według dostarczonych szkiców. Zamiana zużytych przyrządów na nowe na b. dogodnych warunkach.

REPREZENTACJA GEN. NA POLSKĘ I W. M. GDAŃSK

DR. E. PAULIN

W WARSZAWIE, KRÓLEWSKA 29 a, TEL. 32-17

DUŻE ZAKŁADY MECHANICZNE I HUTNICZE

poszukują

KIEROWNIKA LABORATORJUM CHEMICZNEGO I METALOZNAWCZEGO

Oferty z podaniem krótkiego życiorysu, referencji i zajmowanych stanowisk prosimy nadsyłać do Biura Ogłoszeń Teofil Pletraszek, Warszawa, Marszałkowska 115 dla „Z. S.”

INŻYNIERA CHEMIKA, LUB INŻYNIERA WŁÓKIENNIKA

POSZUKUJE

Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego na stanowisko kierownika „Zakładu Badania Surowców i Wyrobów Włókienniczych oraz Innych Materiałów Przemysłowych” w Państwowej Szkole Włókienniczej w Łodzi. Podania z odpisami świadectw z odbytych studiów i praktyki zawodowej, oraz z powołaniem się na referencje, należy składać do **Kuratorjum Okręgu Szkolnego Łódzkiego w Łodzi do dn. 20.IX 1929.**

PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE, SP. AKC.

SKRÓT „BORUTA” ZGIERZ

BARWNIKI SYNTETYCZNE

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

ZWIĄZKI SYNTETYCZNE ORGANICZNE

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

KWASY I SOLE TECHNICZNE

m. i. „oleum” 65⁰/₀, kwas azotowy 48⁰ Bé,
Kw. octowy, bisulfit 36⁰ Bé (Na HSO₃) i suchy
65⁰/₀ (Na₂ S₂ O₃), sulfit (Na₂ SO₃), bisulfat (NaHSO₄),
siarczan miedzi „prima”, chlorek cynku i t. d.

ŚRODKI OWADO-GRZYBOBÓJCZE (INSEKTYCYDY)

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

Telefony:

W Zgierzu biuro główne: Zgierz Nr 19, Łódź: Nr 21-01
W Warszawie: Biuro Zarządu (Wilcza 19 m. 1) 204-49 i 175-13,
Sprzedaż barwników 108-09. – Sprzedaż insektycydów 204-01.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

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

ROCZNIK XIII

5 WRZESIEŃ 1929

ZESZYT 17

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

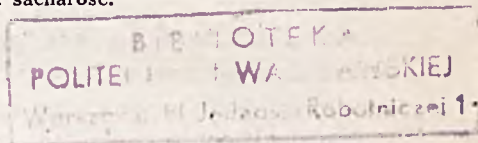
Elektrodializacyjna demineralizacja roztworów sacharozy.

Deminéralisation électrodialytique des solutions de la saccharose.

St. ZIEMIŃSKI.

Politechnika Lwowska.

(Nadeszło dnia 24 czerwca 1929).



Wstęp.

Elektryczna dializa czyli t. zw. elektrodializa jest jednym z bardzo ważnych jednakże teoretycznie mało zbadanych sposobów oczyszczania i demineralizacji roztworów. Zasadą jej jest, że przez przepuszczenie prądu elektrycznego przez ciecz zawartą między błonami, następuje rozdział przepuszczalnych od nieprzepuszczalnych składników roztworu. Przeważnie jednak elektrodializa nie występuje jako czysty proces elektrodializacyjny, lecz towarzyszą jej zwykle t. zw. elektroforeza, czyli ruch cząsteczek koloidalnych w polu elektrycznym, jak też i elektroendosmoza, — wędrówka wody pod wpływem prądu elektrycznego. Pierwszym, który zajął się zjawiskami elektrodializy był Charles Dhéré. Zauważył on mianowicie, że tego rodzaju postępowanie nie tylko przyspiesza eliminację składników mineralnych, ale tak samo dozwala nam na usunięcie, ostatnich już bardzo drobnych ilości zanieczyszczeń, których praktycznie rzecz biorąc, zwykła dializa absolutnie nie usunie.

Zastosowania elektrodializy. Na tem miejscu chcę wymienić tylko kilka z ważniejszych zastosowań tego procesu:

1. Odcyszczanie wody użytkowej: otrzymana w ten sposób woda „dystylowana“ jest nadzwyczajnie czysta¹⁾, bo gdy przewodnictwo zwykłej wody dystylowanej wynosi przeważnie

$4,10^{-6}$, to dla wody elektrodializacyjnej wartość ta odpowiada $2,10^{-6}$.

2. Odcyszczanie węglowodanów jak np. skrobi, było również tą metodą przeprowadzane; jednemu badaczowi w tej dziedzinie (Samec¹⁾) udało się przez zastosowanie zjawiska warstwowego z pomocą elektrodializy doprowadzić do rozdziału amylopektyny, która opadała jako osad od amylozy znajdującej się w roztworze.

3. Do ważnych zastosowań elektrodializy zaliczyć należy odcyszczanie fermentów. M. Lisbonne i E. Vulquin odcyszczali diastaz słodu²⁾. W podobny sposób demineralizował Willstätter inwertynę³⁾; zauważył on przytem, że związane z nią zanieczyszczenia natury koloidalnej wypadały pod działaniem prądu. Przez tego rodzaju postępowanie udawało się już podnosić aktywność preparatów enzymatycznych kilkakrotnie. Chcę tu jeszcze wspomnieć o t. zw. zjawisku warstwowym, które w czasie elektrodializy roztworów koloidalnych zauważył W. Pauli⁴⁾. Jeżeli mamy do czynienia z dializą elektryczną cieczy barwnej, to można zauważyć parę wyraźnych warstw, których koncentracja jest różna. Zauważono oprócz tego, że koncentracja elektrolitu zmienia się odwrotnie, tak, że np. górną warstwę zawie-

¹⁾ M. Samec i A. Meyer: Kolloidchem. Beih. 13, 271 (1921). — M. Samec i H. Hardtl: Kolloidchem. Beih. 12, 288 (1920).

²⁾ J. physiol. path. gen. 15, 23 (1913).

³⁾ Handb. biolog. Arbeitsmeth. III, B, z. 4. (1927).

⁴⁾ Biochem. Z. 152.

¹⁾ O. Weltmann u. E. Klimesch: Z. ges. exp. Med. 43, 625 (1924).

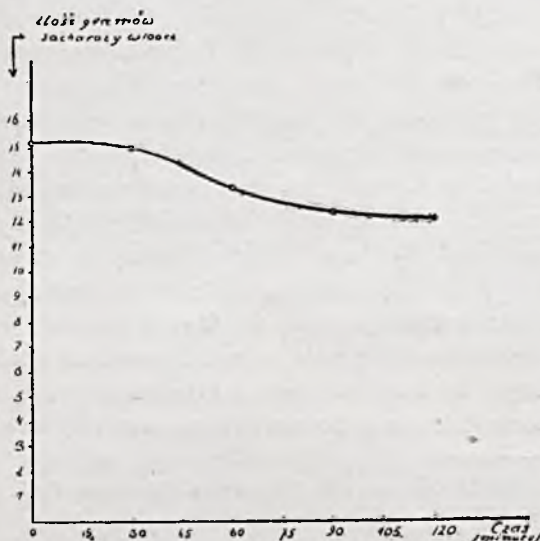
rającą mało białka, a dużo elektrolitu można odlewarować i czas elektrodializy temsamem widocznie skrócić¹⁾. Jako przykład technicznego zastosowania elektrodializy wymienię tu postępowanie „Elektroosmose A. G.“ przy odczyszczaniu soków cukrowych. Sok poddaje się działaniu prądu między błonami, przyczem przy anodzie jest błona o dodatniej zdolności ładowniczej np. z białka, która pozwala przejść jonom ujemnym. Koło katody zaś mamy błonę o ujemnej zdolności ładowniczej np. z celulozy, która pozwala przejść składnikom elektropozytywnym. Ażeby uniknąć powstawania cukru inwertowanego utrzymuje się alkaliczność roztworu. Tak otrzymany sok podlega dalszym przeróbkom odczyszczającym. Na tej zasadzie usuwa się podobno nie tylko ciała natury niekoloidalnej lecz też i koloidalnej. (Pat. austr. 89930).

Część doświadczalna.

Celem pracy mojej było usunięcie składników mineralnych z roztworu sacharozy metodą elektrodializacyjną. Do prób tych stosuję roztwory sacharozy z różnymi solami. Systematyka pracy przedstawia się jak poniżej:

1. Próby demineralizacji roztworów cukrowych przy zastosowaniu różnych warunków elektrodializy. Elektrodializa roztworu sacharozy i soli kuchennej, badanie osadów tu powstałych i wód podializacyjnych.

2. Analogiczne badania z roztworami: Węglań potasu.



Rysunek 1.

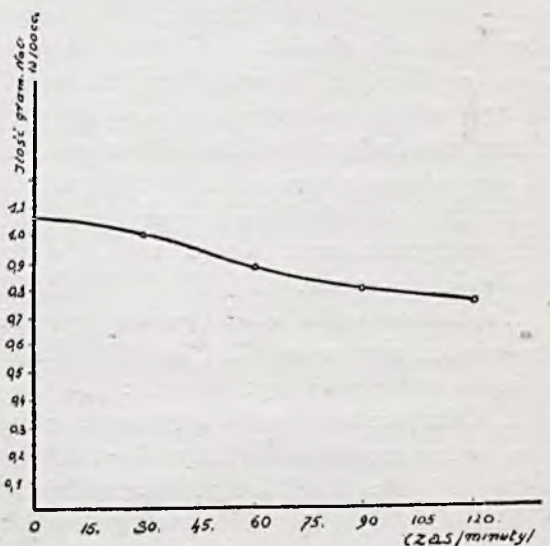
¹⁾ Modern — Pauli: Biochem. Z. 156, 482 (1925).

3. Siarczanu potasu.
4. Szczawianu potasu.
5. Chlorku potasu.
6. Modyfikacja aparatu Wo. Pauli'ego.
7. Demineralizacja soku dyfuzyjnego (cukrowniczego) opis aparatu jednobłonowego i wypróbowanie tegoż.
8. Wnioski.

1. Elektrodializa z solą kuchenną.

Próba a). Pierwszym aparatem który zastosowałem do mojej pracy był aparat elektrodializacyjny Wo. Pauli'ego firmy Fr. Köhler¹⁾. System oporowy regulujący woltaż urządzam w postaci układu, szeregowo i równolegle wpiętych żarówek węglowych, który pozwala nam z grubsza regulować napięcie; do dokładnego nastawienia służy opornica elektrolityczna.

Metodyka: do komory wewnętrznej nalewam 150 cm³ roztworu sacharozy (najczystsza rafinada) i chlorku sodowego (Merck „do analizy“), a przez komory boczne puszczam słabym strumieniem wodę dystylowaną (20 litrów), co 30 minut biorę z roztworu próbkę i oznaczam w niej chlor i sacharozę. Sacharozę oznaczam optycznie sacharymetrem Reichert'a, a chlor metodą Gay-Lussac'a. Poniżej załączona tablica I podaje wszystkie daty doświadczenia, wykresy zaś (rys. 1 i rys. 2) orjentują o przebiegu doświadczenia. Jak zestawienia wykazują elektrodializa prowadzona w tych warunkach daje wyniki niepomysłne, bo przedewszystkiem zanotować tu można znaczne obniżenie zawar-



Rysunek 2.

¹⁾ Model oryg. 25. I, II, III, 2 X. Wzór uż. niem.

tości sacharozy (o 20,37%), a po drugie ubytek soli jest stosunkowo drobnym (o 27,81%).

TABLICA I.

Lp.	Czas	Wolt	Amp.	Zawartość sacharozy w 100 cm ³ g	Zawartość NaCl w 100 cm ³ g
1	8'	60	0,8	15,17	1,0639
2	15'	65	0,9		
3	30'	62	0,9	14,88	1,0031
4	45'	60	0,9		
5	60'	65	0,8	13,34	0,8920
6	75'	60	0,4		
7	90'	60	0,3	12,36	0,8149
8	105'	56	0,2		
9	120'	60	0,2	12,08	0,7687

Próba b). Pracuję tutaj przy napięciu 60 wolt i 0,15 ampera natężenia początkowego. Zresztą metodyka i roztwór stosowany są zupełnie analogicznie. Na podstawie poniżej zestawionych wyników (tablica II i rys. 3 i 4) wyciągnąć można wnioski następujące: elektrodializa ta w porównaniu z poprzednią wykazuje wprawdzie o wiele mniejszy spadek ilości cukru (3,6%), ale zarazem ubytek soli jest również drobnym (11,37). W każdym razie zmniejszenie się spadku krzywej sacharozy uważam za znaczny postęp.

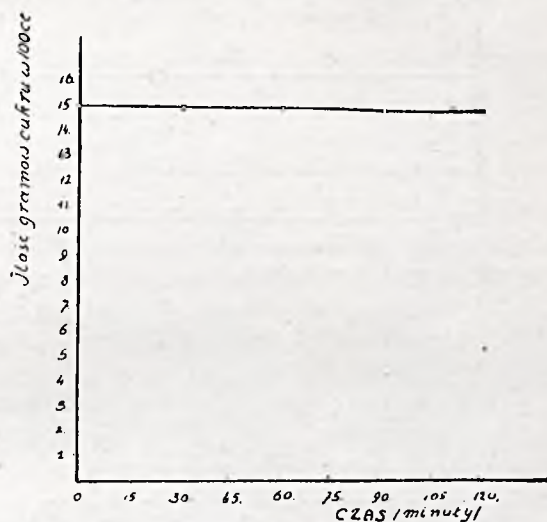
TABLICA II.

Lp.	Czas	Wolt	Amp.	Zawartość sacharozy w 100 cm ³ g	Zawartość NaCl w 100 cm ³ g
1	0'	60	0,15	14,97	0,9967
2	15'	63	0,14		
3	30'	63	0,12	14,85	0,9663
4	45'	64	0,13		
5	60'	60	0,13	14,84	0,9534
6	75'	63	0,13		
7	90'	61	0,13	14,66	0,9178
8	105'	65	0,13		
9	180'	63	0,13	14,61	0,8834

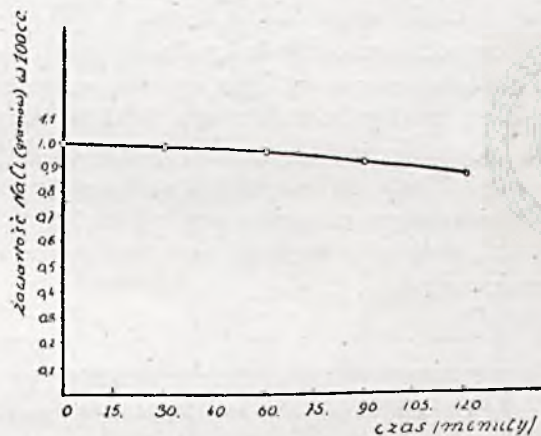
Próba c). Już Wo. Pauli' w swoich badaniach zauważył¹⁾, że mieszanie cieczy w czasie elektrodializy może w pewnych warunkach szkodzić, dlatego też wykonuję tu serię prób w celu zbadania i określenia tego wpływu i wybrania najdogodniejszych warunków pracy.

¹⁾ M. Spiegel — Adolf: Handb. biolog. Arbeitsmeth. III, z. 4. F. B. 612.

Do elektrodializ tych biorę 150 cm³ piętnastoprocentowego roztworu sacharozy zawierającego 1% chlorku sodowego i dializuję pod napięciem 20 wolt i natężeniem 0,12 ampera



Rysunek 3.



Rysunek 4.

przy różnych czasach mieszania (we wszystkich próbach stosuję wodę wodociągową). Wyniki zawiera tablica III.

Czas trwania wszystkich wyżej wymienionych prób wynosił 120 minut.

Próby 1 i 2 prowadzone były przy perjodycznym mieszaniu cieczy co 5 minut przez 30 sek. Nie zdradzają one większych różnic; ubytek NaCl w obu próbach jest prawie ten sam.

Próba 3 wykonaną była przy nieustannym ruchu mieszadła, temsamem więc nie dozwalało się na wyrównanie koncentracji cieczy przy błonach i dostarczało zawsze świeżego płynu przestrzeni dializującej. Porównując wyniki,

TABLICA III¹⁾.

Nr. próby	Zawartość sacharozy w soku pierwotnym g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość NaCl w soku pierwotnym g	Zawartość NaCl po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek NaCl %
1	15,02	15,00	0,9916	0,7288	0,0	26,50
2	14,92	14,88	1,0018	0,7556	0,0	24,5
3	15,00	14,96	0,9963	0,7288	0,0	26,85
4	15,00	14,93	0,9904	0,7685	0,0	22,4

¹⁾ Tak w tej jak i we wszystkich innych tablicach wyniki podawane są w gramach na 100 cm³ cieczy.

próby 3 z wynikami prób poprzednich nie widać specjalnych różnic.

Próba 4 wykonaną była bez mieszania, wyniki demineralizacji były widocznie gorsze. Przy próbach następnych będę stosować mieszanie cieczy przerywane, bo tego rodzaju postępowanie jak wykazały doświadczenia daje rezultaty zupełnie dobre. Przyglądając się tym próbom można zauważyć nadzwyczaj powolny spadek części mineralnych, a jeżeliby się przyjęło co późniejsze doświadczenia potwierdzają, że spadek z początku idzie szybko, a potem w miarę zmniejszenia amperaży zwalnia znacznie, należałoby w jakiś sposób proces ten przyspieszyć. Postanowiłem zrobić próby przy stosunkowo dużym natężeniu prądu (ok. 1 amp.), wyniki tych prób podają nam elektrodializy oznaczone: d, e, f.

Naturalnie ilościowe oznaczenie części mineralnych daje nam dokładną i zupełną odpowiedź. Co do metodyki to stosuję tu przerywane mieszanie cieczy, tak samo też do dializy stosuję wodę wodociągową. Warunki pracy a to mianowicie czas, woltaż i amperaż podaje nam dla wszystkich trzech prób tablica IV, wyniki zaś zestawione są w tablicy V.

Zaznaczyć tu należy, że roztwór podczas elektrodializy lekko się ogrzewał (od 15° C do 30° C) i zarazem mętniał silnie (tablica V daje wyniki roztworu sączonego). Wyniki otrzymane w tych doświadczeniach, a mianowicie: demineralizacja sięgająca po dwóch godzinach elektrodializy ponad 99% nie pozostawiają niczego do życzenia, jeżeli się zważy, że poza tym nie mamy nawet drobnego spadku sacharozy. Z początku doświadczenia, kiedy natę-

TABLICA IV.

L. p.	Czas	Wolt próba d)	Amper próba d)	Wolt próba e)	Amper próba e)	Wolt próba f)	Amper próba f)
1	0'	220	1,12	200	1,0	200	0,92
2	15'	220	1,12	200	1,15	202	1,02
3	30'	220	0,95	200	1,0	203	0,9
4	45'	220	0,80	200	0,82	202	0,79
5	60'	220	0,5	200	0,60	202	0,6
6	75'	220	0,4	200	0,4	202	0,42
7	90'	220	0,3	200	0,3	202	0,3
8	105'	220	0,25	200	0,25	200	0,24
9	120'	220	0,20	200	0,20	200	0,22

Próby d, e, f przeprowadzam pod napięciem ok. 200 wolt przy natężeniu prądu ok. 1 ampera. Ponieważ amperaż może nam przy pewnej wprawie służyć jako miernik demineralizacji, dlatego właśnie z jego spadku będę się starał orjentować o ukończeniu zjawiska.

zenie jest bardzo znaczne, proces idzie dość gwałtownie w miarę demineralizacji zaś następuje widoczna stagnacja procesu tak, że z trudnością tylko można zauważyć, że się on jeszcze odbywa.

Próba g). Jedyłą różnicą elektrodializy

TABLICA V.

Nr. próby	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość NaCl przed elektrodializą g	Zawartość NaCl po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek NaCl %
d	14,92	14,94	0,9800	0,0035	0,0	99,65
e	15,00	15,03	0,9880	0,0084	0,0	99,15
f	15,00	14,93	0,9928	0,0100	0,0	99,00

niejszej (w porównaniu z poprzednią) jest to, że stosujemy tu do dializy wodę dystylowaną. Dane z tej próby zawierają tablice VI-a i VII-a.

TABLICA VI.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	200	0,4
2	15'	200	0,38
3	30'	200	0,30
4	45'	200	0,21
5	60'	200	0,21
6	75'	200	0,21
7	90'	200	0,21
8	105'	205	0,16
9	120'	200	0,16

TABLICA VII.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość NaCl przed elektrodializą g	Zawartość NaCl po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek NaCl %
15,00	14,39	0,9846	0,8700	4,07	11,65

Zaznaczyć muszę, że nie miało tu miejsca tworzenie się osadu (co może być pomocnym przy określaniu osadów z elektrodializ poprzednich) i płyn pozostał zupełnie klarowny.

Charakterystyczny dla tego procesu jest znaczny spadek sacharozy, a stosunkowo drobny soli. Jest to rzeczą ciekawą, bo w temperaturze pokojowej zwykła powolna dializa cukru nie osiągnęłaby tak dużego spadku stężenia. Najprawdopodobniej zastosowanie wody dystylowanej byłoby dobre pod sam koniec procesu, ażeby dojść do idealnej demineralizacji.

Badanie osadów i wód odpływowych elektrodializ z solą kuchenną.

Celem zdefiniowania zmian zachodzących w czasie procesu przeprowadzam analizy wód odciekowych (katodowej i anodowej), jak też i ana-

lizę osadu powstałego wewnątrz komory. Skład tego ostatniego przedstawia się następująco: zawartość CaO wynosi 55,41%, CO_2 zaś 44,1%, co odpowiada zupełnie ściśle węglanowi wapnia. W poniżej umieszczonej tablicy VIII zestawiam twardości wód odpływowych i dopływowych.

Te zmiany zachodzące w składzie wody odpływowej tłumaczą sobie następującem ro-

TABLICA VIII.

Woda	Twardość przemijająca	Twardość całkowita (Wartha)
dopływowa	8,93° n	9,3° n
katodowa	„12,12° n“	0,22° n
anodowa	6,26° n	7,45° n

zumowaniem¹⁾: Jony Na wędrują przez błonę do komory katodowej i powodują tam wytrącenie się wapnia w postaci węglanu (alkaliczność roztworu) nadmiar alkaliów powoduje tu rzekomą twardość przemijającą, której naturalnie w twardości całkowitej oznaczonej według metody Wartha i Pfeifera nie uwzględniono. Jony wapniowe z komory anodowej dążąc ku katodzie przeszły do komory elektrolitycznej (tem staram się tłumaczyć powstanie osadu w komorze) powodując zmniejszenie twardości wody anodowej.

¹⁾ Pewnej teorii zmian zachodzących na granicy błony i roztworu do tego czasu nie mamy (Mona Spiegel — Adolf: Handb. biolog. Arbeitsmeth. III, z. 4. B. 1927).

2. Elektrodializa z K_2CO_3 .

Próba a). Do komory wewnętrznej nalewam 150 cm^3 roztworu i przy przerywanym ruchu mieszadła elektrodializuję w warunkach jakie podaje tablica IX. W czasie procesu powstaje już po 4 minutach wyraźne zmętnienie roztworu od strony anody, które później przechodzi w obfity osad.

TABLICA IX.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	200	0,48
2	15'	200	0,41
3	30'	200	0,38
4	45'	200	0,38
5	60'	200	0,33
6	75'	200	0,33
7	90'	200	0,30
8	105'	200	0,27
9	120'	200	0,26

Osad ten częściowo opada, częściowo zbija się na błonie anodowej, tworząc twardą warstwę. Oprócz tego zauważyłem też wyraźną elektroendosmozę wynoszącą $6,5\text{ cm}^3$ (przybytku), która utrudniła mi bardzo robotę, bo teraz nie mogłem już brać próbek wprost z aparatu, skoro roztwór wewnętrzny uległ widocznemu rozcieńczeniu, ilościowe zaś przelewanie cieczy z aparatu ze względu na jego skomplikowaną budowę było bardzo ciężkie. Dlatego też skalibrowałem wewnętrzne naczynie (od $150\text{--}157\text{ cm}^3$) i po każdej elektrodializie rozcieńczałem do znanej objętości. Oznaczenie węgla potasu wykonywałem miarowo kwasem solnym; dawało ono również w obecności cukru zupełnie dokładne wyniki. Dany z tej próby zamieszcza poniższa tablica X.

TABLICA X.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K_2CO_3 przed elektrodializą g	Zawartość K_2CO_3 po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K_2CO_3 %
15,00	14,97	1,0613	0,1987	0,0	81,27

Widocznym tu jest, że dializa prowadzona w tych warunkach nie daje specjalnie dobrych wyników (80% demineralizacji)

Próby b) i c). Elektrodializy dalsze pro-

wadziłem przez 3 godziny, zresztą inne warunki pracy pozostają te same. Ażeby łatwiej móc skutecznie rozcieńczyć biorę nie 150 cm^3 ale 140 cm^3 do komory elektrolitycznej. Dane z powyższych doświadczeń zawierają tablice XI-ta i XII-ta.

TABLICA XI.

L. p.	Czas	Wolt próba b)	Amper próba b)	Wolt próba c)	Amper próba c)
1	0'	200	0,49	200	0,51
2	15'	204	0,42	204	0,39
3	30'	202	0,39	202	0,38
4	45'	202	0,40	202	0,38
5	60'	202	0,39	202	0,37
6	75'	206	0,33	206	0,35
7	90'	200	0,30	206	0,30
8	105'	203	0,27	204	0,22
9	120'	200	0,21	206	0,19
10	135'	203	0,12	209	0,15
11	150'	200	0,09	215	0,09
12	165'	203	0,05	200	0,05
13	180'	203	0,03	200	0,05

Jak widać z tych wyników (tablica XII) efekt jest bardzo dobry, demineralizacja przewyższa znów 99%.

Ubytku sacharozy prawie niema, jeżeli się zważy, że błąd doświadczalny wynosi około 0,2% (na roztwór cukru).

Próba d). Ciekawą jest też rzeczą jak przebiega elektrodializa tych produktów przy zastosowaniu wody dystylowanej, a więc przy mniejszym natężeniu prądu. Jak wskazują tablice XIII i XIV wbrew oczekiwaniu ubytek sacharozy jest minimalny, a ubytek części mi-

neralnych podobnie jak w innych dializach z wodą dystylowaną jest stosunkowo drobny.

Niezauważono tutaj jednak tworzenia się osadu, roztwór pozostał zupełnie klarowny.

TABLICA XII.

Nr. próby	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K_2CO_3 przed elektrodializą g	Zawartość K_2CO_3 po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K_2CO_3 %
b	15,00	14,85	0,9985	0,0068	—	99,32
c	14,82	14,80	0,9680	0,0100	—	98,97

Badanie osadów i wód odpływowych elektrodializ sacharozy z K_2CO_3 .

Jak już wspomniałem osad tu powstający składa się z dwóch frakcji, dlatego też badam je osobno. Osad luźny występujący w komo-

TABLICA XIII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	200	0,08
2	15'	204	0,09
3	30'	200	0,07
4	45'	200	0,06
5	60'	200	0,05
6	75'	200	0,05
7	90'	202	0,05
8	105'	202	0,05
9	120'	201	0,03
10	135'	200	0,03
11	150'	206	0,03
12	165'	200	0,03
13	180'	200	0,03

rze elektrolitycznej w ilości 0,0887 g na 100 cm^3 zawiera CaO — 52,24%, zawartość zaś CO_2 wynosi 46,20% co odpow. da prawie czystemu

TABLICA XIV.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K_2CO_3 przed elektrodializą g	Zawartość K_2CO_3 po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K_2CO_3 %
14,8	14,76	0,9764	0,7523	0,0	23,00

węglanowi wapniowemu. Osad zbity na błonie posiada skład ilościowy zupełnie analogiczny. Wyniki z twardości wód zamieszczone są poniżej.

Jak widać więc, zupełnie dobrze stosuje się tu rozumowanie ze strony 433, choć wyniki

TABLICA XV.

Woda	Twardość przemijająca	Twardość całkowita
dopływowa	8,93° n	9,3° n
katodowa	„8,57° n“	5,26° n
anodowa	8,23° n	7,73° n

nie są tak jaskrawe jak w serii badań z solą kuchenną, gdyż ilość wody dopływowej była tu większa, a co za tem idzie, zmiany w niej wywołane proporcjonalnie mniejsze.

3. Elektrodializy z siarczanem potasu.

W poniżej podanej serii badań staram się usunąć z roztworu sacharozy siarczan potasu, przy warunkach podobnych jak to miało miejsce z chlorkiem sodowym i węglanem potasu. Dużą trudnością był tu brak odpowiednich metod miarowych do oznaczania siarczanu potasu, tak że musiałem poprzestać na oznaczeniu popiołu.

Próby a) i b). Do badania używam siarczanu potasu (Kahlbaum'a „do analizy“) ze

względu na możliwość elektroendosmozy, biore 140 cm^3 cieczy i po dializie rozcieńczam na 156,5 cm^3 . Próby te prowadzę przy przerywaniu ruchu mieszań co 10 minut na 30 sek. Poniżej załączone (tablice XVI i XVII) zawierają wszystkie dane oznaczenia.

TABLICA XVI.

Lp.	Czas	Wolt próba a)	Amper próba a)	Wolt próba b)	Amper próba b)
1	0'	200	0,75	200	0,68
2	15'	200	0,80	200	0,73
3	30'	200	0,75	200	0,68
4	45'	197	0,48	200	0,51
5	60'	204	0,30	195	0,45
6	75'	200	0,35	205	0,45
7	90'	200	0,29	202	0,33
8	105'	200	0,28	210	0,28
9	120'	200	0,28	200	0,21

W czasie próby roztwór pozostał zupełnie klarowny (w przeciwieństwie do prób poprzednich). Spadek sacharozy zaznaczył się tu silnie; demineralizacja poszła stosunkowo nie daleko, świadczy to o tem, że proces w takich warunkach daje rezultaty niekorzystne.

Badanie osadów i twardości wód odpływowych przy elektrodializach z K_2SO_4 .

W celu zyskania odpowiednich prób wykonując elektrodializę w warunkach takich, jakie miały miejsce przy próbach a) i b). W cza-

TABLICA XVII.

Nr. próby	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K_2SO_4 przed elektrodializą g	Zawartość K_2SO_4 po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K_2SO_4 %
a	15,00	14,80	1,0000	0,0500	0,0	95
b	14,92	15,00	1,0000	0,0470	0,0	94,7

Jak z powyższych tablic widać demineralizacja cukru jest bardzo dobra, jakoteż spadek sacharozy jest nadzwyczajnie drobny.

Próba c). Różni się od poprzednich tylko tem, że wodę wodociągową zastąpiono tu dystylowaną. Wyniki zamieszczone są poniżej (tablice XVIII i XIX).

TABLICA XVIII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	200	0,31
2	15'	200	0,31
3	30'	200	0,23
4	45'	202	0,19
5	60'	205	0,18
6	75'	200	0,17
7	90'	200	0,14
8	105'	200	0,11
9	120'	202	0,11

się procesu już po paru minutach zauważono silne tworzenie się osadu, który po jakimś czasie opadał na dno. Zawartość tego osadu w 100 cm^3 cieczy wynosiła $0,2604\text{ g}$, a skład jego przedstawiał się następująco: $CaO\ 55,4\%$, a zawartość $CO_2\ 44,8\%$, co czyni w sumie $100,2\%$ $CaCO_3$. Osad ten jest więc czystym węglanem wapniowym.

Badanie wód. Podobnie jak poprzednio, stosując tu tę samą wodę wodociągową (strona 433, tablica VIII).

Twardość przemijająca wody katodowej wynosi „ $5,88^\circ n$ “, a twardość całkowita równa się $0,75^\circ n$.

Twardość przemijająca wody anodowej równa się $5,93^\circ n$, a całkowita $7,5^\circ n$ i dla tych wód sprawdza się założenie ze strony 433 zupełnie dobrze.

TABLICA XIX.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K_2SO_4 przed elektrodializą g	Zawartość K_2SO_4 po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K_2SO_4 %
15,00	14,24	1,0000	0,4550	5,06	54,5

4. Elektrodializa roztworu sacharozy i szczawianu potasu.

Elektrodializy przeprowadzam tu w obecności wody wodociągowej, przy przerywanym mieszaniu cieczy (co 10 minut na 30 sek.). W celu uniknięcia błędów spowodowane o elektroosmozą biorę 140 cm³ cieczy, którą po skończonej elektrodializie rozcieńczam na 156,5 cm³. Do oznaczenia popiołu w próbkach roztworu biorę 5 cm cieczy, którą po odparowaniu do sucha i zwęglaniu pozostałości spaliam jeszcze kwasem siarkowym i prażę. W ten sposób otrzymuję popiół siarczanowy. W czasie tych elektrodializ zaobserwowałem bardzo obfite tworzenie się osadów. Główna część ich osadza się na błonie, tworząc twardą warstwę o wyglądzie koronki. Drobną zaś reszta opada na dno lub częściowo pozostaje zawieszona w cieczy. Poniżej załączone tablice (XX i XXI) zestawiają wyniki dwóch prób przeprowadzonych w warunkach powyższych.

TABLICA XX.

Nr. prób	Czas	Wolt próba a)	Amper próba a)	Wolt próba b)	Amper próba b)
1	0'	200	0,39	201	0,39
2	15'	200	0,28	200	0,23
3	30'	202	0,22	202	0,20
4	45'	202	0,20	200	0,19
5	60'	204	0,16	200	0,17
6	75'	208	0,13	200	0,14
7	90'	211	0,12	200	0,12
8	105'	210	0,11	200	0,11
9	120'	210	0,10	202	0,11

Demineralizacja w tych próbach nie jest jak widać szczególna, bo zaledwie połowa składnika mineralnego uszła — straty na cukrze niema.

Badanie osadów i wód odpływowych elektrodializy roztworu sacharozy i szczawianu potasu.

Ilościowe oznaczenie osadu stało się tu bardzo trudnym, a nawet niemożliwym, bo osad tak silnie przylegał do błony, że jego dokładne zebranie, nie dało się skutecznie. Tak samo jak w poprzedniej dializie, tak i tutaj mamy do czynienia z dwoma rodzajami osadu, z osadem luźnym pozostającym w komorze i ze zbitym na błonie.

Skład osadu luźnego: wykazał on zawartość 98,7% szczawianu wapniowego, reszta zaś to węgiel wapniowy.

Osad na błonie: zawiera też obok 87,1% szczawianu wapniowego, pewne ilości węgla wapnia. Co do wody stosowanej przy dializie to jest to ta sama woda wodociągowa co i przed tem (strona 433, tablica VIII). Twardości wód odpływowych przedstawiają się następująco:

Twardość „przemijająca“ wody katodowej wynosi 10,86° n, a całkowita 9,46° n. Jak widać, zanotować tu możemy słaby wzrost twardości przemijającej spowodowany alkalmi z komory środkowej. Ten stosunkowo mały efekt zawdzięczać należy dużej ilości wody przepływowej i co zatem idzie dużemu rozcieńczeniu alkaliów. Twardość przemijająca wody anodowej wynosiła tu 9,19° n, a twardość całkowita 8,62° n. I tutaj daje się zauważyć zmniejszenie twardości idące po myśli rozumowania ze strony 433.

5. Elektrodializa roztworu sacharozy i chlorku potasowego.

Próby a) i b). Wykonywane są w warunkach podanych w tablicy XXII (przy przepływie wody wodociągowej i przy przerywanym ruchu miesadła).

TABLICA XXI.

Nr. próby	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K ₂ (COO) ₂ przed elektrodializą g	Zawartość K ₂ (COO) ₂ po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K ₂ (COO) ₂ %
a	14,92	14,84	0,7320	0,3600	0,0	50,92
b	14,92	14,85	0,7320	0,3443	0,0	52,96

TABLICA XXII.

Nr. prób.	Czas	Wolt prób. a)	Amper prób. a)	Wolt prób. b)	Amper prób. b)
1	0'	200	0,9	200	0,92
2	15'	200	0,89	200	1,01
3	30'	200	0,70	204	0,73
4	45'	200	0,51	196	0,52
5	60'	204	0,41	204	0,40
6	75'	200	0,33	201	0,31
7	90'	200	0,30	202	0,30
8	105'	206	0,28	201	0,18
9	120'	200	0,24	200	0,18

Tablica 23 wskazuje nam wyniki z tych doświadczeń.

węglanu wapniowego na elektrodzie srebrnej, co ze względów oczywistych nastroczało potem dużo trudności przy jej oczyszczaniu. Wreszcie jeszcze jedno, konstrukcja elektrod nie pozwalała na ich przesuwanie. W celu uniknięcia tych trudności przez tubusy komór wodnych wprowadziłem ruchomo dwie rurki szklane, które służyły do doprowadzania i odprowadzania wody, rurki te było bardzo łatwo oczyścić (można było je też w każdej chwili zastąpić nowymi). Elektrody metalowe zastąpiłem tu materiałem grafito-węglowym, który będąc kwasoodpornym umożliwiał łatwe ich czyszczenie. Umieszczone one były ruchomo w rurek szklanych umocowanych w wy-

TABLICA XXIII.

Nr. próby	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość KCl przed elektrodializą g	Zawartość KCl po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek KCl %
a	14,92	14,73	0,8970	śląd	1,27	~ 100
b	14,92	14,62	0,8970	śląd	2,01	~ 100

Pierwszy raz dopiero w tych próbach można zauważyć spadek na sacharozie, choć jest on dosyć mały, natomiast eliminacja chlorku potasowego poszła tak daleko, że roztwór zadany azotanem srebra daje ledwo widzialną opalescencję. Podobnie jak przy elektrodializach sacharozy z chlorkiem sodowym tak i tutaj można zauważyć silne tworzenie się osadu węglanu wapniowego. Nie zanotowano tu również elektroendosmozy — ciecz pozostała na tym samym poziomie.

6. Modyfikacja aparatu Wo. Pauli'ego.

Zauważyłem już poprzednio, że aparat ten w czasie roboty wykazywał pewne niedokładności techniczne, utrudniające a czasem uniemożliwiające pożądane prowadzenie dializy. Do takich trudności zaliczyć przedewszystkiem należy to, że przy zastosowaniu do dializy wody wodociągowej powstawał w komorze katodowej osad węglanu wapniowego, który naprzód powodował zmniejszenie światła rurki odpływowej, a wreszcie zatykał ją zupełnie, temsamem utrudniał bardzo wodną regulację aparatu. Drugą wadą jego było, osadzanie się

dłużeniu komory wodnej. W ten sposób zmodyfikowany aparat umożliwiał mi szybką i pewną regulację, a wyniki dawał równie dobre. Zastąpienie elektrod metalowych (srebrna katoda i platynowa anoda) przez grafito-węglowe, oprócz wspomnianej wyżej zalety, było też i ze względów ekonomicznych dobre, bo dając również dodatnie wyniki były o wiele mniej kosztowne. W celu wypróbowania tego aparatu przeprowadzam poniższą próbną elektrodializę.

Elektrodializie podaję roztwór sacharozy i węglanu potasowego przy zastosowaniu do dializy wody wodociągowej. Ilość wziętej do doświadczenia cieczy wynosiła 50 cm³ (komora wewnętrzna została zastąpiona przez mniejszą o pojemności 50 cm³). Jak tablice (XXIV i XXV) wykazują wynik elektrodializy był bardzo dobry, ubytek węglanu potasowego duży, natomiast spadek sacharozy minimalny.

W celu przekonania się jak idzie elektrodializa bardziej skomplikowanych roztworów, wykonuję próbę demineralizacji z technicznym sokiem cukrowym (dyfuzyjnym). Proces ten przeprowadzam w powyższym aparacie do którego nalewam 50 cm³ soku i dializuję przez

TABLICA XXIV.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	225	1,3
2	10'	210	1,3
3	20'	216	0,16
4	30'	216	0,12
5	40'	215	0,1
6	50'	213	0,1
7	60'	210	0,1

Tablica amperowa wskazuje, że już po 45 minutach demineralizacja się zatrzymała (przy zastosowaniu wyższego napięcia nie zanotowano spadku amperażu), proces został ukończony. Wyniki zestawione w tablicy XXVII wskazują, że spadek cukru jest drobny, natomiast ubytek popiołu dosięga 70%. Oprócz tego sok wykazuje wyraźne wyjaśnienie barwy, i silne wytrącenie się osadu. Zawartość substancji organicznej w 100 cm³ soku pierwotnego wynosiła 17,624 g wobec 16,894 g po elektrodializie.

TABLICA XXV.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K ₂ CO ₃ przed elektrodializą g	Zawartość K ₂ CO ₃ po elektrodializie g	Ubytek sacharozy %	Ubytek K ₂ CO ₃ %
14,76	14,51	0,9286	0,0511	1,69	94,5

TABLICA XXVI.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,15
2	15'	108	0,20
3	30'	95	0,15
4	45'	95	0,11
5	45'	217	0,30
6	60'	215	0,30
7	75'	220	0,32
8	90'	215	0,32

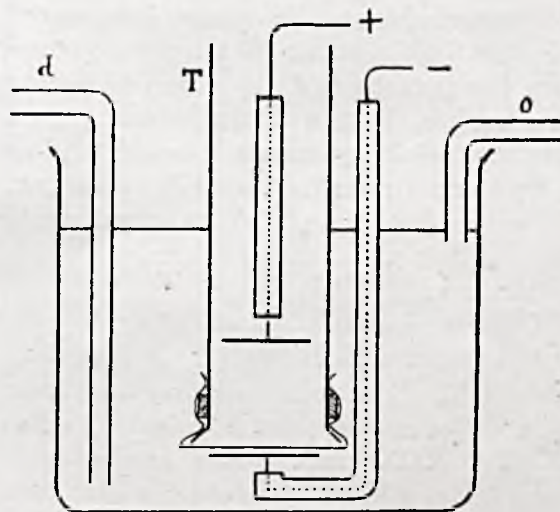
Widać więc z tego, że oprócz składnika mineralnego roztwór utracił znaczną ilość organicznego niecukru, a mianowicie 0,7300 g na 100 cm³ soku. Jak zaznaczyłem poprzednio aparaty trójkomorowe mają tę wadę, że utrudniają ściśle ilościowe przeprowadzenie doświadczenia i obsługa ich jest stosunkowo ciężka. W dalszych pracach zastosowałem aparat w zasadzie i wykonaniu nadzwyczaj prosty, przedstawiający się w ten sposób: Rura o średnicy 2 cm i długości około 15 cm (rysunek 5 i 6), obwinięta na dole papierem pergaminowym, pełniła funkcję dializatora. Anoda ze spirali

TABLICA XXVII.

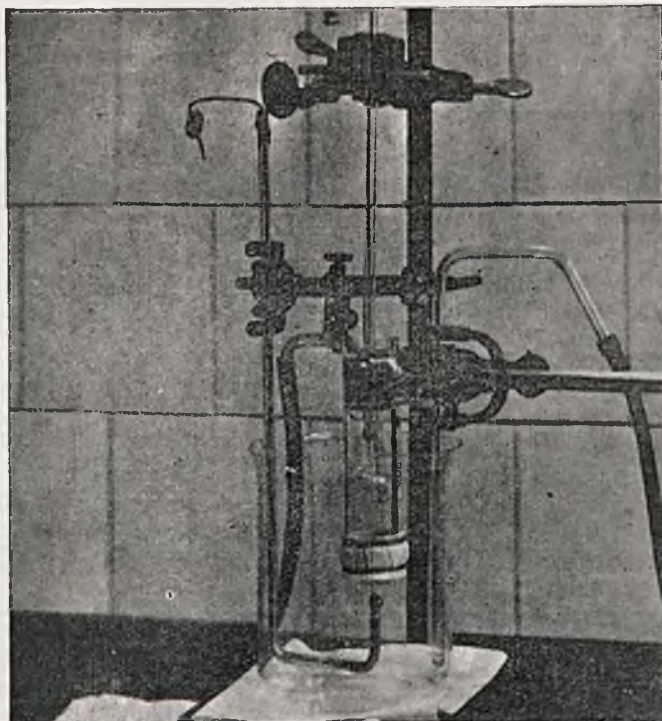
Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość popiołu przed elektrodializą g	Zawartość popiołu po elektrodializie g
16,38	16,07	0,3100	0,082

90 min. przy przepływie wody wodociągowej. Warunki i wyniki tej próby podają tablice XXVI i XXVII.

Po ukończeniu dializy zadaję roztwór zasadowym octanem ołowiu (c. wł. 1,20) w stosunku normalnym i po odsączeniu oznaczam w sacharymtrze. Przez 45 minut napięcie utrzymuję na 100 woltach, potem celem przyspieszenia demineralizacji podnoszę je na 220 wolt.



Rysunek 5.



Rysunek 6.

platynowej wchodziła do wnętrza rury i zanurzała się w cieczy, katoda zaś umieszczoną była w otaczającym dializator naczyniu z wodą.

Opis aparatu.

Dokładnie namoczonym papierem pergaminowym obwijam koniec rury „T” na której znajduje się pierścień gumowy i po obu jego stronach obwiązuję nicią jedwabną. Po dokładnym wysuszeniu rury, uszczelniam ją zapomocą kolloidum i słabo suszę. W ten sposób otrzymany filtr jest absolutnie szczelny i błona jest silnie napięta. Rura wraz z układem elektrod umieszczona jest w naczyniu z wodą, dopływ jej uskutecznia rurka „d”, a odpływ lewar „o”. Widocznem jest (fotografja), że aparat dzięki swej prostocie umożliwia łatwe usunięcie cieczy z dializatora.

Dla wypróbowania aparatu biorę do rury 20 cm³ roztworu sacharozy (15%) i węglanu potasu (1%) i elektrodializuję przy przepływie wody wodociągowej przez 18 minut. (Tablice XXVIII i XXIX przedstawiają nam warunki i wyniki tej dializy). Jak widać aparat daje wyniki dość pomyślne, sacharoza bowiem niema tendencji spadkowych, gdy tymczasem już po

TABLICA XXVIII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	57	0,23
2	10'	58	0,09
3	18'	55	0,04

TABLICA XXIX.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość K ₂ CO ₃ przed elektrodializą g	Zawartość K ₂ CO ₃ po elektrodializie g
14,92	15,00	0,9290	0,6950

18 minutach ubywa dwadzieścia kilka procent węglanu potasu. W celu przekonania się czy dalsza demineralizacja jest możliwą, wykonuję dializę 55 minutową przy wzrastającym woltażu. Warunki i wyniki tego doświadczenia podane są poniżej (tablica XXX i XXXI).

TABLICA XXX.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	52	0,22
2	15'	92	0,07
3	30'	100	0,03
4	45'	200	} 0,03
5	45'	200	
6	55'	200	

TABLICA XXXI.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość K_2CO_3 po elektrodializie g
14,95	14,96	0,9290	0,2418

Efekt otrzymany w tej próbie jest bardzo dobry, ubytku sacharozy niema, natomiast węglanu potasowego ubywa około 70%. Mogąc teraz już stwierdzić, że aparat ten pod każdym względem nadaje się do elektrodializy roztworów cukrowych, przystępuję do prób z sokiem dyfuzyjnym.

7. Elektrodializa soku dyfuzyjnego na aparacie jednobłonowym.

Do tuby dializacyjnej biorę 20 cm^3 soku sączonego i elektrodializuję go, prądem o sile 0,2 ampera. Kiedy spadek amperażu doszedł do 0,03 przerywam dializę i sok po sklarowaniu zasadowym octanem ołowiu badam na zawartość cukru. Skład soku podaje tablica XXXIII warunki pracy zaś umieszczone są w tablicy XXXII.

TABLICA XXXII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,2
2	5'	115	0,15
3	10'	98	0,11
4	15'	104	0,06
5	20'	105	0,03

Widoczne więc jest, że nawet tak krótki czas wystarcza do uzyskania dobrej demineralizacji. W celu przekonania się czy zastąpienie elektrod platynowych żelazniami da mi również dobre wyniki, wykonuję dalszą próbę (zazna-

TABLICA XXXIII.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość popiołu przed elektrodializą g	Zawartość popiołu po elektrodializie g
15,6	15,43	0,2840	0,0975

czam, że tego rodzaju problem odgrywał tu dużą rolę ze względów ekonomicznych). Elektrodializie podaję 20 cm^3 soku przy przepływie wody wodociągowej, przez 30 minut przy rosnącym napięciu prądu (tablica XXXIV).

TABLICA XXXIV.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,15
2	10'	120	0,10
3	20'	110	0,08
4	20'	200	—
5	30'	200	—

Tablica XXXV wykazuje nam, że ubytek popiołu jest mały prawdopodobnie wskutek rozpuszczalności materiału elektrodowego, gdyż popiół jest zabarwiony charakterystycz-

TABLICA XXXV.

Zawartość sacharozy przed elektrodializą g	Zawartość sacharozy po elektrodializie g	Zawartość popiołu przed elektrodializą g	Zawartość popiołu po elektrodializie g
15,92	15,89	0,3500	0,3100

nym dla tlenku żelaza żółtawym odcieniem. Próbowałem też zastąpić elektrody żelazne węglowami, przy tym układzie jednak zauważyłem pewną stratę na cukrze (możliwe przez adsorbację cukru na elektrodzie).

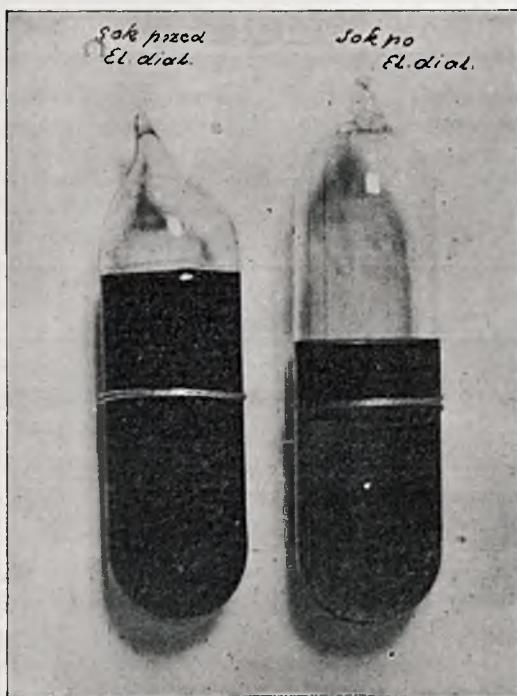
Krzywa systematycznego odpiekania soku dyfuzyjnego na aparacie jednobłonowym.

Do badań tych stosuję powyższy aparat z elektrodami platynowymi, a przepływ wody wodociągowej o temp. 8°. Celem otrzymania

odpowiednich punktów krzywej wykonuję całą serję prób, a to mianowicie co 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 minut.

Metodyka: jest podobną do poprzednich ale ze względu na pewne zmiany opiszę ją tu dokładnie. Przedewszystkiem do każdej próby stosuję nową błonę, która jest tak szczelnie umocowana, że niema żadnej obawy przeciekania cieczy. Do wnętrza tuby nalewam 25 cm³ soku, zakładam anodę i puszczam prąd o napięciu 100 wolt i natężeniu początkowem 0,18 amperów, po ukończeniu oznaczam sacharozę i popiół. Ażeby zmniejszyć błąd doświadczalny (względnie) zawartość cukru i popiół soku pierwotnego, oznaczam w ten sposób: sok wlewam do rury, zakładam anodę, potem ją splókuje i t. d. — wogóle postępuję ściśle jak z sokiem po elektrodializie (w ten sposób mogę ściśle oba wyniki porównać, bo błąd wykonany w obu doświadczeniach a będący tej samej wielkości znosi się).

Próbki po dializie wykazywały wyraźne wyjaśnienie barwy (załączona obok fotografia przedstawia te różnice). Sok pierwotny jest prawie że czarny, po dializie zaś barwa jego staje się słabo żółta, równorzędnie z wyjaśnieniem barwy idzie silne wytrącanie się osadu, który sączy się łatwo, dając zupełnie klarowną ciecz.



Rysunek 7.

Daty z części doświadczalnej.

Podaję tu tabelarycznie warunki pracy a to mianowicie woltaż, amperaż i czas (tablice od XXXVI do XLVI), wyniki zaś na sacharozę i popiół umieszczam w tablicy XLVII.

TABLICA XXXVI.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	2	100	0,16
3	5'	100	0,14

TABLICA XXXVII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	2'	100	0,18
3	4'	100	0,16
4	6'	100	0,14
5	8'	100	0,12
6	10'	100	0,11

TABLICA XXXVIII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	6'	100	0,14
3	10'	100	0,10
4	15'	100	0,08

TABLICA XXXIX.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,17
2	2'	100	0,17
3	4'	100	0,15
4	6'	100	0,13
5	8'	100	0,12
6	10'	100	0,10
7	12'	100	0,09
8	14'	100	0,08
9	16'	100	0,07
10	18'	100	0,05
11	20'	100	0,04

TABLICA XL.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	2'	100	0,18
3	4'	100	0,15
4	6'	100	0,13
5	8'	100	0,12
6	10'	100	0,11
7	12'	100	0,10
8	14'	100	0,09
9	16'	100	0,08
10	18'	100	0,07
11	20'	100	0,05
12	22'	100	0,05
13	24'	100	0,04
14	26'	100	0,03
15	28'	100	0,03
16	30'	100	—

TABLICA XLI.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	6'	100	0,15
3	12'	100	0,10
4	18'	100	0,05
5	24'	100	0,05
6	34'	100	—
7	40'	100	—

TABLICA XLII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,18
2	12'	100	0,10
3	18'	100	0,06
4	28'	100	0,03
5	40'	100	—
6	50'	100	—

TABLICA XLIII.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,17
2	6'	100	0,13
3	12'	100	0,10
4	18'	100	0,05
5	24'	100	0,04
6	30'	100	0,03
7	48'	100	0,03
8	60'	100	—

TABLICA XLIV.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
7	0'	100	0,18
2	5'	100	0,14
3	10'	100	0,11
4	15'	100	0,08
5	20'	100	0,06
6	25'	100	0,03
7	50'	100	0,03
8	70'	100	—

TABLICA XLV.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,17
2	5'	100	0,14
3	10'	100	0,10
4	15'	100	0,08
5	20'	100	0,06
6	25'	100	0,04
7	60'	100	—
8	80'	100	—

TABLICA XLVI.

L. p.	Czas	Wolt	Amper
1	0'	100	0,17
2	5'	100	0,14
3	10'	100	0,10
4	15'	100	0,08
5	20'	100	0,06
6	25'	100	0,04
7	30'	100	0,03
8	90'	100	—

Wyniki otrzymane z tych dializ (tablica XLVII) wpisane są w poniższy wykres (rys. 8). Dozwala on sądzić, że krzywa sacharozy, która tu jako doświadczalna ma pewne nierówności, jest w rzeczywistości prostą o nadzwyczaj drobnym spadku (wynosi w tych warunkach ok. 0,1% cukru na sok), krzywa odpocienia spada natomiast szybko.

Z tablicy XLVII i krzywej (rys. 8) widzimy, że już po 8-miu minutach 50% składnika mineralnego przedializowało, widoczny spadek jest jeszcze do 40 minut i wtedy to demineralizacja sięga 80%, potem zauważyć można stagnację procesu (stałe natężenie prądu), który po upływie 90 minut daje 94%-wą demineralizację.

TABLICA XLVII.

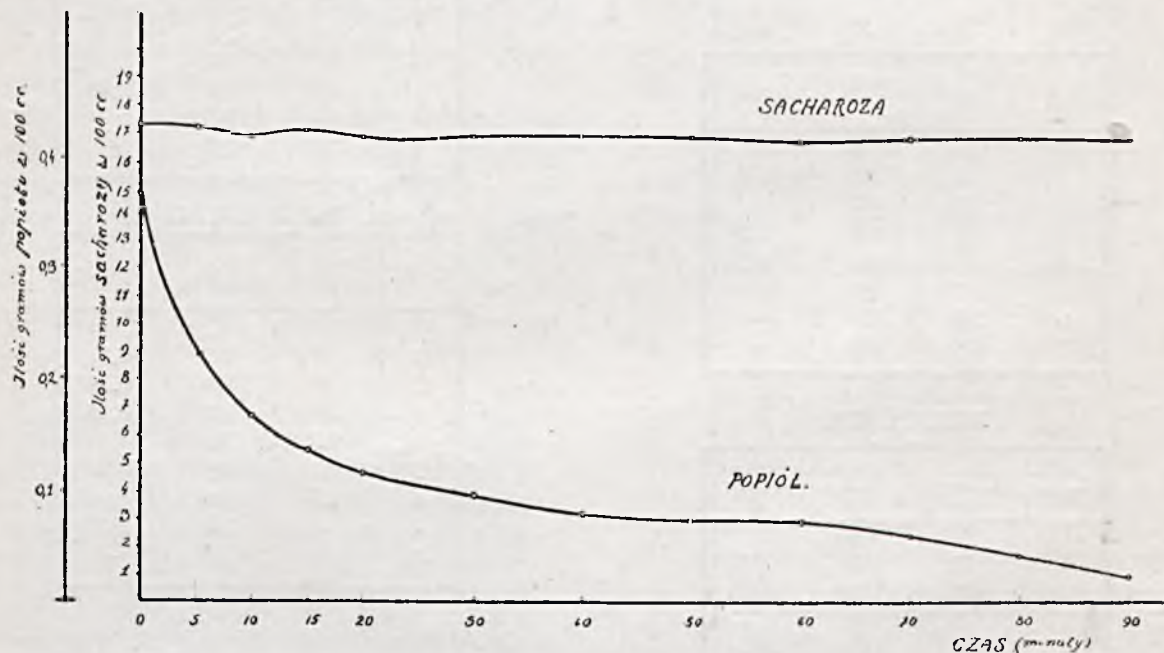
L. P.	Czas	Wolt	Amper	Zawartość sacharozy w 100 cm ³ soku g	Zawartość popiołu w 100 cm ³ soku g
1	0'	100	0,18	17,14	0,3680
2	5'	100	0,14	17,20	0,2200
3	10'	100	0,11	16,90	0,1640
4	15'	100	0,08	17,09	0,1360
5	20'	100	0,06	16,70	0,1140
6	30'	100	0,03	16,87	0,1000
7	40'	100	—	16,80	0,0780
8	50'	100	—	16,77	0,0740
9	60'	100	—	16,55	0,0720
10	70'	100	—	16,77	0,0580
11	80'	100	—	—	0,0400
12	90'	100	—	16,66	0,0220

sacharozy i 1% chlorku sodowego przy 20 woltach napięcia i 0,12 amperach natężenia przy przepływie wody wodociągowej daje wyniki dodatnie, mianowicie straty na cukrze niema, a soli ubywa 30%.

4. Przerywane mieszanie cieczy w czasie elektrodializy okazało się dla demineralizacji korzystnym.

5. Przy elektrodializowaniu roztworu zawierającego 15% sacharozy i 1% składnika mineralnego pod napięciem ok. 200 wolt i przy natężeniu początkowym ok. 1 ampera otrzymujemy po 120 minutach demineralizację przewyższającą 90% — a to dla roztworów:

- sacharozy i $NaCl$ (ubytek przeszło 99%),
- sacharozy i KCl (ubytek — 100%),
- sacharozy i K_2SO_4 (ubytek około 95%).



Rysunek 8.

8. Zestawienie wyników i wnioski.

1. Elektrodializa roztworu zawierającego 15% sacharozy i 1% chlorku sodowego przy 60 woltach i 0,8 amperach, przy przepływie wody destylowanej (na aparacie Pauli'ego) daje wyniki dla demineralizacji cukru niekorzystne.

2. Elektrodializa roztworu zawierającego 15% sacharozy i 1% chlorku sodowego przy 60 woltach napięcia i 0,15 amperach natężenia doprowadza do wyników pomyślniejszych (mały spadek cukru).

3. Elektrodializa roztworu zawierającego 15%

6. Przy elektrodializie sacharozy (15%) i szczawianu potasu (1%) pod napięciem 200 wolt i natężeniem początkowym 0,4 ampera demineralizacja sięga do 50%.

7. Przy elektrodializowaniu roztworu zawierającego 15% sacharozy i 1% węglanu potasu pod napięciem 200 wolt i przy natężeniu początkowym 0,5 ampera po 180 minutach otrzymujemy demineralizację przekraczającą 99% (idzie więc ona powolniej niż elektrodializy podane pod 5).

8. Zmodyfikowano aparat Wo. Pauli'ego:
a) zastępując nieruchome rurki dopływowe

i odpływowe ruchomemi, wskutek czego oczyszczenie tychże stało się bardzo proste,

b) metalowe elektrody zastąpiono grafitowęgłowemi, które jako kwasoodporne były bardzo łatwe do oczyszczania,

c) elektrody te zostały umocowane (w przeciwieństwie do aparatu Pauli'ego) ruchomo.

9. Zastosowanie do elektrodializy dyfuzyjnych soków cukrowniczych aparatu jednobłonowego okazało się korzystnym i praktycznym.

10. Przy zastosowaniu do tegoż aparatu (pod 9) prądu o sile 0,18 ampera natężenia początkowego (przy 100 wolt) otrzymujemy już po 8 minutach demineralizację 50% węż, która po 90 minutach wzrasta na 94% (pojemność tu wymienionego aparatu wynosiła 25 cm³).

11. Dyfuzyjny sok cukrowniczy po elektrodializie w wyżej wymienionych warunkach (pod 10) wykazuje wyraźne a) wyklarowanie, b) wyjaśnienie barwy i c) podwyższenie współczynnika czystości.

12. Oprócz tego nadmieniam, że:

a) zastosowanie elektrod żelaznych okazało się dla demineralizacji niepraktycznym, a nawet szkodliwym,

b) zastosowanie elektrod węglowych do aparatu jednobłonowego okazało się niepraktycznym (strata na cukrze),

c) stosowanie prądu silniejszego powoduje mocne pienienie cieczy, uniemożliwiając temsamem prowadzenie elektrodializy.

Na tem miejscu składam JWPanu Prof. Dr. Adolfowi Josztowi podziękowanie za cenne rady i wskazówki, jakie od Niego w czasie mojej pracy otrzymałem.

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS ET CONCLUSIONS.

1. L'électrolyse à 60 V et 0,8 A (dans l'appareil de Wo. Pauli) de solutions contenant 15% de sucre et 1% de NaCl, mises en présence d'un courant d'eau distillée, donne des résultats négatifs en ce qui concerne la déminéralisation du sucre.

2. L'électrodialyse à 60 V et 0,15 A de solutions contenant 15% de sucre et 1% de NaCl donne de meilleurs résultats, à savoir une petite diminution du sucre.

3. L'électrodialyse à 20 V et 0,12 A de solutions contenant 15% de sucre et 1% de NaCl, mises en présence d'un courant d'eau potable, donne de bons résultats, à savoir aucune perte de sucre et une diminution de sel de 30%.

4. Le remuage interrompu du liquide pendant l'électrodialyse s'est montré avantageux à la déminéralisation.

5. L'électrodialyse à 200 V et à environ 1 A (au commencement) de solutions contenant 15% de sucre et 1% de composant minéral donne après 120 minutes une déminéralisation surpassant 90%, à savoir:

a) sucre et NaCl (diminution de plus de 99%),

b) sucre et KCl (diminution — 100%),

c) sucre et K₂SO₄ (diminution d'environ 95%).

6. Si l'électrolyse d'une solution de sucre de 15% et de K₂(COO)₂ de 1% mise en présence d'un courant d'eau potable a lieu au moyen d'un courant électrique de 200 V et de 0,4 A la déminéralisation atteint 50%.

7. Si la solution à 15% de sucre et 1% de K₂CO₃ et le courant électrique est de 200 V et 0,5 A la déminéralisation surpasse après 180 minutes 99% (Elle est donc plus lente que dans les électrodialyses dont il a été question sous 5).

8. L'appareil Wo. Pauli a été modifié de la manière suivante:

a) les électrodes de métal ont été remplacées par des électrodes de charbon faciles à nettoyer à cause de leur réactivité aux acides,

b) les tuyaux immobiles amenant et reconduisant l'eau ont été remplacés par des tuyaux mobiles dont le nettoyage est très facile,

c) contrairement à l'appareil de Pauli les électrodes ont été faites mobiles,

9. L'emploi d'un appareil à une seule membrane pour l'électrodialyse des sucres sucriers provenant de la diffusion s'est montré avantageux et pratique.

10. En se servant pour cet appareil (voyez 9) d'un courant électrique ayant au commencement 0,18 A et 100 V on obtient déjà après 8 minutes une déminéralisation de 50%, croissant après 90 minutes à 94% (le volume de l'appareil étant de 25 cm³).

11. Après l'électrolyse dans les conditions décrites sous 10 le suc sucrier est devenu: a) clarifié, b) il a obtenu une teinte plus claire et c) il a gagné en pureté.

12. Il faut encore ajouter:

a) que les électrodes de fer sont nuisibles à la déminéralisation,

b) que l'emploi d'électrodes de charbon pour l'appareil à une membrane donne lieu à une perte de sucre,

c) que l'emploi d'un courant électrique plus fort fait fortement écumer le liquide et empêche l'électrodialyse.

De l'Ecole Polytechnique de Lwów.

Dział sprawozdawczy.

Documentation.

12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki.

Tannerie, peaux, colle, substances tannantes.

„Tydzień skóry“ we Francji i spostrzeżenia pozyczone z punktu widzenia technicznego. — J. BOISSEAU. — *Cuir techn.* 512 (1928).

Na tegorocznej wystawie nowości chemicznych w przemyśle garbarskim firmy wystawiające nie ograniczyły się jak w ubiegłym roku jedynie do pokazu i reklamy preparatów swej fabrykacji, ale przedstawiły zarazem efektywność ich w zastosowaniu do rozmaitych procesów garbarstwa. Wymienić należy np. pokaz skór, odwłasnianych zapomocą enzymów pleśni *aspergillus oryzae*, skór garbowanych preparatami syntetycznymi i zapomocą różnych ekstraktów, skór kozich, apretowanych zapomocą tak zwanej *dégrasiny* i skór modnych, barwionych przy zastosowaniu barwników różnego typu.

Z nowości, najbardziej godnych uwagi, na wzmiankę zasługuje przede wszystkim „Sojol“, preparat enzymatyczny, otrzymany z pleśni *aspergillus oryzae*, który można stosować do operacji moczenia, odwłasniania i zmiękczenia skór. Produkt ten fabrykacji *Comp. Industrielle des Diastases* ma zaletę, że zastępuje w działaniu wapno, siarczki, odciąża garbarnie od kłopotu z oczyszczaniem i usuwaniem wód ściekowych powapnieniowych i oszczędza lico skór zmiękcanych.

Wystawa obejmuje pokaz licznych typów ekstraktów garbnikowych w stanie suchym. Firma *Collard & Co* wystawiła aparat, służący do rozpuszczania ekstraktów tego typu, które coraz bardziej wchodzi w użycie, jakkolwiek nie zdołały jeszcze wyprzeć całkowicie ekstraktów płynnych ze względu na ich niezbędność dla pewnego typu fabrykacji skór.

W oddziale garbników syntetycznych odznaczała się swymi eksponatami firma *Soc. Anon. Soprotan*, która wytwarza preparat „Diaclar“. Produkt ten ma zaletę, niespotykaną dotąd u garbników syntetycznych, że nie zawiera zgoła składników nieorganicznych ani wolnych kwasów mineralnych. Ta sama firma wystawiła produkt pod nazwą „Fixator“, odznaczający się własnościami anti-oksydacyjnymi i ułatwiającymi utrwalanie się garbników w skórze; dalej „chromblanc“, preparat służący do fabrykacji skór garbowanych chromowo o wyglądzie zupełnie białym i to zarówno od strony mięsnej jak i lica.

Wystawa fabryk chemicznych *Etablissements Kuhlmann* obejmowała pokaz produktów wielkiego przemysłu chemicznego: siarczynów, tiosiarczanów, siarczków, dwuchromianów oraz całej gamy barwników dla skór, zwłaszcza typu fosfin. Zwracała również uwagę wystawa fabryk niemieckich *I. G. Farbenindustrie A. G.* Szczególniej ciekawymi są laki (pigmenty) celulozowe tej firmy marki „Permeol“ i pokazy ich zastosowania do wykończania skór. Pigmenty tego typu mogą

służyć do barwienia skór różnego przeznaczenia, a to skór wierzchowych, marokinowych i odzieżowych. Nierozpuszczalne w wodzie czynią one również skóry nieprzemakalnemi. — Wystawa *I. G. P. (Soc. pour l'Importation des Mat. Col. et des Prod. Chim.)*. obejmowała także wybarwienia skór na rękawiczki, odznaczające się odpornością na pranie, światło i tarcie. Zwracały uwagę pokazy tak zwanych pistoletów-pulwersatorów, aparatów stosowanych do pokrywania skór preparatami pigmentowymi.

W oddziale olejów garbarskich fabryka *Société Dionysienne de Produits Chimiques* wystawiła różne produkty jak np. olej brzoźowy, olej z mchów, moellowy, *dégras* i specjalną markę *sulforycynianu*, odpowiednią dla tłuszczenia skór ciężkich.

Comp. Française d'Importation (Ets. P. Villemint et R. Mouchet) w Marsylii wystawiły okazy specjalnych marek preparatów apretowych do natłuszczenia jak np. *Dégranol* (dla skór podszewowych), *Dégrasine* (dla skór zajęczych), „*Moellon* syntetyczny 347“ (dla apretu skór werniksowych). Firma *Chenevriér Bailly & Co* wystawiła preparat *Ovogène*, środek zastępujący żółtko jaj. *K. D.*

Oznaczanie zdolności absorbowania wody i przemakalności skóry podszewowej. — L. M. WHITMORE i G. W. DOWNING. — *J. Am. Leather Chem. Assoc.* 23. 603—66 (1928).

Wycięty kawałek skóry, o określonych wzorcowych rozmiarach zanurza się po odważeniu w wodę o temp. 20° na 2 godziny, wyżyma i waży, poczem znów zanurza się na 22 godz. wyżyma i waży powtórnie. Pierwszy przyrost na wadze wyraża się w procentach w stosunku do całkowitego przyrostu na wadze (po 24 godzinnym okresie zanurzenia), który przedstawia stan zupełnego nasycenia skóry wodą. Wartość procentowa wyraża stopień nasycenia w okresie dwugodzinnym. Uzyskane w ten sposób wyniki wykazują dobrą zgodność z sobą i dają miarę wartości skóry. *K. D.*

Otrzymywanie garbników syntetycznych, niezawierających wolnego kwasu mineralnego. — J. R. GEIGY. A. G. — *Pat. franc.* 639.097.

Materiały garbnikowe syntetyczne, znajdujące się obecnie w handlu, są połączeniami organicznymi o bardzo dużej drobinie i charakterze silnie kwasowym. Ich łatwa rozpuszczalność w wodzie jest uwarunkowana obecnością grup sulfonowych w drobinie. Ze względu na owe własności silnie kwaśne, produkty te mogą oddziaływać hydrolizująco na substancję białkową skóry, jeśli się je stosuje w stanie wolnym, t. j. jako wolne kwasy sulfonowe; stosowane natomiast w postaci soli, nie posiadają prawie żadnej zdolności garbującej. Stwierdzono np., że produkt kondensacji kwasu fenolosulfonowego i aldehydu mrówkowego, stosowany w stanie wol-

nym, w roztworze silnie stężonym, wywołuje z czasem zupełny rozkład hydrolytyczny substancji skórnej. — Obecnie udało się zauważyć, że sole kwasów garbnikowych syntetycznych, garbarsko nieczynne, nabierają zdolności garbowania skóry, jeśli się zmiesza ich roztwory z solami kwasu fluorokrzmowodorowego, związkami, które są zupełnie nieszkodliwe dla substancji skórnej. Drobiną fluorokrzemianu odpowiada, jak się przekonano, co do działania w roztworze soli garbników syntetycznych obecności dwu drobin kwasu siarkowego względnie 2 drobin sody, użytych do zobojętnienia wolnego kwasu. Jeśli np. zobojętnienie garbnika syntetycznego (np. produktu kondensacji kwasów fenolosulfonowych z aldehydem mrówkowym) wymagało 106 części sody, wystarczy wprowadzić do roztworu 94 części fluorokrzemianu sodowego, by uzyskać przemianę całej ilości materiału garbnikowego (soli) w postać o pełnej zdolności garbującej, odpowiadającą wartości garbnika jako wolnego kwasu sulfonowego. — Przykłady: 1. Produkt garbnikowy syntetyczny, otrzymany np. z zastosowaniem kwasu kresolo-sulfonowego, zobojętnia się sodą i doprowadza do stanu suchego. 100 części tego materiału miesza się z 50 częściami fluorokrzemianu sodowego. Mieszanina wykazuje zdolność garbującą, odpowiadającą zawartości 40—50% czynnego garbnika. — Zastosowanie do garbowania: Skórę cielęcą traktuje się wodą w ilości 100% jej wagi w kadzi i dodaje, mieszając, 30% produktu, otrzymanego według wskazanego wyżej przepisu. Następnie porusza się skóry w kąpeli przez 24 godz., przemywa i poddaje zwyczajnym, dalszym operacjom. — 2. Garbnik syntetyczny, otrzymany za pomocą zwyczajnych metod kondensacyjnych, posługując się mieszaniną kwasu fenolosulfonowego i naftolosulfonowego, zobojętnia się zapomocą tlenku magnezu i po wysuszeniu miesza się ze 100 częściami preparatu suchego i z 50 częściami fluorokrzemianu sodowego. — Otrzymaną mieszaninę stosuje się do garbowania według przepisu wyżej podanego.

K. D.

Proces garbowania kombinowanego, chromowo-taninowego. — GRASSER i HIROSE. — *Cuir techn.* 488 (1928).

Działanie równoczesne lub kolejne garbnikami roślinnymi i chromowymi na skóry świeże przedstawia proces bardzo ważny dla fabrykacji skóry garbowanej. W ten sposób uzyskuje się rodzaj produktu, o własnościach szczególnych, typ skóry garbowanej, którą możnaby nazwać półchromową. Posiada on zalety obu zwykłych rodzajów skór garbowanych: dużą odporność na rozciąganie skóry chromowo garbowanej, oraz podatność i pełność, właściwą skóróm garbowanym roślinnie. Oprócz tego ważne znaczenie techniczne ma też dogarbowywanie skór chromowych zapomocą garbników roślinnych. Proces ten pozwala równocześnie przygotować zapomocą zaprawy roślinno garbnikowej skórę chromową dla barwienia, przy jej wykończeniu, barwnikami zasadowymi. — Garbowanie

równoczesne obu typami wspomnianych materiałów, nastęca jednakowoż trudności o tyle, że szybkość garbowania skóry świeżej, jednym rodzajem garbnika jest inna, niż drugim. Grasser stwierdził np., że szybkość garbowania zasadowym siarczanem chromu jest blisko dwa razy większa niż garbnikiem roślinnym np. kory dębowej. Również i intensywność procesu garbowania obu typami materiałów w określonym czasie jest dość znacznie różna, większa u garbnika chromowego niż roślinnego. Z drugiej strony należy wziąć pod uwagę, że poszczególne typy garbnika wymagają, dla dobrych wyników działania, każdy innego rodzaju środowiska. Garbniki roślinne działają mianowicie najwydatniej w środowisku kwaśnym, chromowe naodwrot, w zasadowym. Chcąc więc zbadać warunki garbowania, równocześnie jednym i drugim typem garbników w tym samym roztworze, zastosowali autorzy w swej pracy roztwory wodne z jednej strony zasadowego siarczanu chromu (o koncentracji 48—50% zasad t. j. zawartości 1,86% Cr_2O_3), z drugiej czystej taniny galasowej (o konc. 5%), przyczem roztwory te mieszało razem w różnym stosunku; od 0 do 50%, jednego i naodwrot drugiego. Odważone kawałki skóry cielęcej równej wielkości, należycie przygotowanej do garbowania (odwłosione i odwapnione) wprowadzano na 22 godziny w mieszaniny obu roztworów garbnikowych, poczem oznaczano szybkość procesu garbowania. W tym celu mierzono próbki skóry otrzymane, t. j. ich objętość (zapomocą wolumetru Grasser'a), oraz powierzchnię (zapomocą papieru ze skalą millimetrową) przed i po poddaniu ich próbie działania wrzącą wodą. Stwierdzono na podstawie pomiarów, że w miarę zmniejszania się stosunkowo ilości garbnika chromowego w roztworach chromowo-taninowych, zachodzi coraz wydatniejsze kurczenie się powierzchni próbek skóry przed i po próbie na wrzątek, dochodzące przy zupełnym braku garbnika chromowego w roztworze do wartości granicznej 65%. Z prób tych wynika, że działanie garbnika chromowego zachodzi ze znacznie większą szybkością niż taninowego. Zaznacza się to ciągłym spadkiem odporności na działanie wrzącej wody u próbek skóry w miarę, jak zmniejsza się ilość garbnika chromowego w kąpeli w stosunku do taninowego. Również i objętość próbek skóry ulegała, przy ubywaniu garbnika chromowego w kąpeli, stosunkowo silnemu zmniejszeniu, lecz w słabszym stopniu w porównaniu ze zmniejszaniem się powierzchni skóry, przy próbie z wrzącą wodą, spadając wreszcie do wartości granicznej 30%. Zauważono również w tych warunkach obniżanie się efektu spęcznienia aż do maksimum u granicy koncentracji kąpeli 70% (roztworu siarczanu chromu): 30% (taniny), poczem jednak w miarę dalszego ubytku garbnika chromowego, a zwiększania się ilości taninowego, stwierdzono znów podnoszenie się wydatne wspomnianego efektu. W celu oznaczenia wydatności (intensywności) procesu garbowania, przeprowadzono próby garbowania 8-dniowego w kąpielach chromo-taninowych. Diagramy zmian stosunku powierzchni, objętości

i efektu spęcznienia, wykazały dość znaczną zgodność z uzyskanymi dla szybkości przebiegu garbowania przy zmianach wzajemnego stosunku obu garbników. Przy dłuższym trwaniu procesu garbowania ujawniło się więcej intensywne działanie garbnika taninowego. Najmniejszą zdolność spęcznienia, a w związku z tem największą intensywność procesu garbowania, zauważyli autorzy przy koncentracji kąpieli, przedstawiającej mieszaninę 20% roztworu alunu chromowego i 80% taniny.

K. D.

Nowe środki garbujące. — I. G. FARBENINDUSTRIE. A. G. — Pat. franc. 620.224.

Produkty kondensacji fenoli i ich pochodnych z aldehydem mrówkowym, tworzące się w obecności siarczynów metali alkalicznych odznaczające się łatwą rozpuszczalnością w wodzie, poddaje się działaniu siarki w obecności czynników alkalicznych. Dla uzyskania alkaliczności w tej ostatniej fazie procesu można wyzyskać reakcję, która zachodzi między obojętnym siarczynem sodowym i aldehy-

dem mrówkowym, tworzenia się połączenia formaldehydo-dwusiarczynowego, połączone z wydzielaniem się $NaOH$. Produkty działania siarką na pochodne wspomnianych wyżej reakcyj kondensacji, odznaczają się wybitną zdolnością garbowania skóry.

Przykłady: 1. Rozczyn siarczynu sodowego, fenolu i aldehydu mrówkowego (formaliny 30% -wej) w wodzie ogrzewa się tak długo, dopóki nie uzyska się produktu, rozpuszczalnego w wodzie zakwaszonej bez zmętnienia. Następnie dodaje się siarki i ogrzewa do wrzenia pod zwrotną chłodnicą, tak długo, dopóki wywiązuje się jeszcze H_2S . Otrzymany roztwór poddaje się, po zakwaszeniu, podparowaniu i stosuje do garbowania skór. — 2. Rozczyn m-kresolu w ługu sodowym ogrzewa się z wodnym roztworem $NaHSO_3$ i formaliną aż do otrzymania produktu łatwo rozpuszczalnego w wodzie w obecności kwasu. Następnie, dodawszy siarki, ogrzewa się do wrzenia aż do ukończenia reakcji. — 3) Produkt kondensacji p-chlorofenolu i aldehydu mrówkowego ogrzewa się z roztworem wodnym Na_2SO_3 , poczem dodaje się siarki i ogrzewa dalej do wrzenia. K. D.

Książki i czasopisma nadesłane do redakcji.

Collection of czechoslovak chem. Com. rok I (1929) zes. 5 zawiera: R. Hac: O utlenianiu siarczynów alkalicznych na dwutlenki. — A. Jilek i J. Lukas: Nowa metoda wagowego oznaczania wolframu wobec wanadu. — B. Schragar: Studja polarograficzne nad katodą rtęciową kąpiącą. I. Amfoteryczność wodorotlenku żelazowego. —

R. Lukeš i V. Prelog: O aryloamidach kwasu lewulinowego. — V. Ettel: O pochodnych volemitu. — R. Lukeš i J. Fragner: O nitrowaniu bromoanilin wobec kwasu siarkowego. — L. K. Chudožilov: O dwinitro 2. 3. i dwinitro 1. 4. naftalenie. — Fr. B. laš i J. Brzák: O czynnym kwasie sandarako-pimarowym i jego pochodnych.

Patenty Polskie

z dziedziny technologii chemicznej za rok 1928.

Ropa naftowa, oleje, smary.	Kl. 32.	Masy plastyczne, kauczuk.	Kl. 39.
Oleje. Sposób obrabiania, względnie oczyszczania — ów mineralnych i naftowych dla specjalnych celów. G. Petroff. 1928 r. P. P. 8730.	b 1	Przedmioty kauczukowe. Sposób zabezpieczania — ych od sklejanego się. K. Medgyes. 1928 r. P. P. 9252.	a 8
Destylacja olejów. Sposób — przy najwyższej próżni i równoczesnym użyciu pary wodnej. Alex. Dietzius. 1928 r. P. P. 8782.	b 1	Przedmioty kauczukowe. Sposób bezpośredniego wyrobu — ych z mleka kauczukowego. The Anode Rubber Comp. Limited. 1928 r. P. P. 9440.	a 10
Destylacja cieczy. Sposób i urządzenie do —, zwłaszcza węglowodorów. M. Singer. 1928 r. P. P. 8796.	b 1	Przedmioty kauczukowe. Sposób bezpośredniego wyrobu — ych z mleka kauczukowego. The Anode Rubber Co. Limited. 1928 r. P. P. 8540.	b 1
Mieszanina paliwowa do napędu silników. Pomersche Spiritus-Verwertungs-Genossenschaft Eingetragene Genos. m. b. H. 1928 r. P. P. 8690.	b 4	Masa plastyczna. Sposób otrzymywania — ej z kauczuczyny utwardzonej. S-té Nobel Française. 1928 r. P. P. 9437.	b 18

WYROBY WŁASNE

IMPORT ZBYTECZNY

BIAŁE OLEJE WAZELINOWE „GALKAR“

BEZ BARWY, SMAKU I ZAPACHU
O WYSOKIM PUNKCIE ZAPALNOŚCI
O NISKIM PUNKCIE KRZEPNIĘCIA

ZASTOSOWANIE:

W PRZEMYSŁE mechanicznym, chemicznym, włókienniczym,
spożywczym, cukierniczym,

OLEUM PARAFINI LIQUIDUM

Olej leczniczy — odpowiadający przepisom najnowszej VI. farmakopei niemieckiej oraz innym obowiązującym farmakopejom



„KARPATY“

SPRZEDAŻ PRODUKTÓW NAFTOWYCH

Spółka z ogr. por

Centrala: LWÓW, ul. Batorego 26
Tel. 3-62, 3-64, 9-15

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

ODDZIAŁY I SKŁADY W CAŁEJ POLSCE

ZAKŁADY ELEKTRO W ŁAZISKACH GÓRNYCH

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

WYTWARZAJĄ:

Prąd elektryczny,
karbid,

żelazo-krzem o zawartości 20%, 45%, 75%
i 90% Si, **żelazo-gliko-krzem** i inne aljaże żelaza, **smole**
pierwszorzędową oraz **wapno** do celów
chemicznych i budowlanych.

WYTWÓRNA PĘDNI, MASZYN I ODLEWNIĄ ŻELIWA
KRAWCZYK I S_{KA}
 W ZAWIERCIU

PĘDNIĘ, SPRZĘGLĄ CIERNE HILL'A, PRASY FILTROWE,
 MIESZADŁA, URZĄDZENIA DO MASOWEGO PRZENOSZE-
 NIA MATERJAŁÓW, OKNA ŻELAZNE, ODLEWY ŻELIWNE

PRZEDSTAWICIELSTWA:

NA WIELKOPOLSKĘ:
 BIURO INŻYNIERSKIE ST.
 GRABIANOWSKI I S-ka w PO-
 ZNANIU, PLAC WOLNOŚCI
 14-a. TELEFON: 40-10 i 40-11

NA MAŁOPOLSKĘ:
 INŻ. J. LOMBARDO, KRAKÓW
 SZEWSKA 24. TELEFON 46-20

NA GÓRNY ŚLĄSK I ZA-
 GŁĘBIE DĄBROWSKIE:
 INŻ. STANISŁAW OKOŃSKI
 W SOSNOWCU, ULICA KA-
 LISKA 1-c. — TELEFON 6-94.

NA POMORZE:
 BIURO INŻYNIERSKIE
 ST. GRABIANOWSKI I S-ka
 W BYDGOSZCZY, DWOR-
 COWA 66. — TELEFON 912.



WŁASNE BIURO W WARSZAWIE, KRUCZA 16 M. 4, TELEFON 105-17

HRUSZOWSKA FABRYKA WYROBÓW KAMIONKOWYCH S. A.

HRUŠOV NAD ODROU CZECHOSŁOWACJA



**Kwasoodporne wyroby kamionkowe
 dla wielkiego przemysłu chemicznego**

Aparaty, zbiorniki, maszyny, pompy cen-
 tryfugalne i tłokowe, rurociągi, węzo-
 wnice, ekshaustory, przetłoczniki auto-
 matyczne, grusze cisnące, emulzery, in-
 żektory, zawory i t. p. Kwasoodporna
 szamota, ogniotrwała szamota. Szamota
 dla werników celulozy i t. p. Młyny bęben-
 kowe z twardej kamionki. Płyty do fil-
 trowania papieru.

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



FABRYKA KAS PANCERNYCH HENRYK JARDEL WARSZAWA

BIURO I SKŁAD:
MIODOWA 14
TELEFON 137-99

FABRYKA: MA-
DALINSKIEGO 29
TELEFON 291-97

BUDOWA SKARBÓW, DRZWI PANCERNE, INSTALACJA SAFES, KASY
OGNIOTRWALE, KASY PANCERNE, KASY STALOBETONOWE, KASY
DO MURU, SZAFY ŻELAZNE, SZAFY OGNIOTRWALE, KASETY STALOWE,
SKARBONKI OSZCZĘDNOŚCIOWE

SZCZEGÓLOWE PROSPEKTY I KATALOGI NA ŻĄDANIE



AUTOKLAVEN-VERTRIEB W. PFLUGBEIL & Co

BERLIN N 65, SELLERSTR. 34

ADRES DLA DEPEZ: DIGESTOR BERLIN

DOSTARCZA PIERWSZORZĘDNEJ JAKOŚCI AUTOKLAWY LA-
BORATORYJNE I STERYLIZACYJNE, JAKOTEŻ INNE APARATY
LABORATORYJNE WŁASNEJ FABRYKACJI.

DOSTAWCA POLSKICH PAŃSTWOWYCH ZAKŁADÓW
NAUKOWYCH I LABORATORJÓW PRZEMYSŁOWYCH.

ILUSTROWANY KATALOG WYSYŁAMY BEZPŁATNIE.



LABORATORYJNE ARTYKUŁY CHEMICZNE I LEKARSKIE

SZKŁO I PORCELANE
CHEMICALIA KAHLBAUMA I SCHÜCHARDTA
BIBULE FILTRACYJNA I SACZKI oo WEŻE GUMOWE I KORKI
TERMOMETRY I AREOMETRY oo SUSZARKI I TERMOSTATY oo MIKROSKOPY
POLARYMETRY oo MIKROTOMY oo WSZELKIE CENTRYFUGI RĘCZNE, TURBINOWE I ELEKTRYCZNE
NA CZYNIA PŁATYNOWE
STATYWY oo SIATKI AZBESTOWE oo ŚWIDRY DO KORKÓW oo PALNIKI GAZOWE, BENZYNOWE,
SPIRYTUSOWE oo APARATY DO WYTWARZANIA GAZU oo AUTOKLAWY oo ŁAŹNIE
WODNE oo INSTRUMENTY LEKARSKIE oo PIECZE DO SPALAN
WAGI ANALITYCZNE I TECHN. oraz CIĘŻARKI,
WISKOZIMETRY I T. P.

POLECA DOM HANDLOWY

ADOLF PFÜTZNER I SYNOWIE

Tel. 20-75

LWÓW, ULICA SŁOWACKIEGO 4

Tel. 20-75

FABRYKA NARZĘDZI POŻARNICZYCH L. PIĘTKA, A. PŁOSKI i G. SZOŁOWSKI

„STRAŻAK”

Warszawa, Zarząd i Biuro sprzedaży: Królewska 11
TELEFONY 110-46 i 205-25

FABRYKA: WARSZAWA, UL. SYRENY 3, TEL. 110-55.

Poleca do natychmiastowej sprzedaży:

Samochody pożarnicze i cysterny na różnych podwoziach.

Sikawki motorowe przenośne i na wózkach 2-kołowych wydajności 600 do 1200 litrów.

Drabiny mechaniczne dla celów montażowych i pożarniczych.

Sikawki ręczne, beczkowsy oraz wszelkie narzędzia i przyrządy pożarnicze.

Aparaty ochronne przeciwgazowe.



SIKAWKA MOTOROWA — WYRÓB WŁASNY (PATENT)

TOWARZYSTWA

LURGI

FRANKFURT NAD MENEM

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



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

SYST. COTTRELL-MÖLLER

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



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

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

REPREZENTACJA W POLSCE:

DOM HANDLOWY DANIEL KRAUSHAR S. A.

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

**NAJWIĘKSZA FABRYKA MYDŁA W POLSCE
PRZEMYSŁ TŁUSZCZOWY
SCHICHT S. A.
WARSZAWA, NOWY ZJAZD Nr 1**

FABRYKI: W WARSZAWIE I TRZEBINI
SKRZYŃKA POCZTOWA 149

WYRABIA MARKI ŚWIATOWEJ SŁAWY:

**MYDŁO JELEŃ SCHICHT
RADJON CERES**

IDEALNY ŚRODEK SAMOPIORĄCY

TŁUSZCZ JADALNY

INNE ARTYKUŁY:

**MYDŁA: TERPENTYNOWE, „MERKUR”, „PTAK”, „SOAP”,
SUCHE, TEKSTYLOWE, SZARE. — OLEJE JADALNE,**

GLICERYNA CHEMICZNIE CZYSTA, TECHNICZNA I DYNAMITOWA

**AKWAWIT REKTYFIKACJA OKOWITY
i FABRYKA CHEMICZNA**

SPÓŁKA AKCYJNA W POZNANIU, ULICA CIESZKOWSKIEGO Nr 5

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

Kapitał zakładowy 6.250.000 zł. Kapitał zapasowy 750.000 zł.

NASZA FABRYKA CHEMICZNA WYRABIA I DOSTARCZA NA NAJDOGODNIEJSZYCH WARUNKACH:

Eter siarkowy c. w. 0,722 do celów aptecznych

Eter siarkowy c. w. 0,725 do celów przemysłow.

Eter siarkowy absolutny

Alkohol amyłowy p. w. 128/132° i 130/132°

Alkohol izobutyłowy p. w. 106/108°

Alkohol propylowy p. w. 96/98°

Chloroform do celów przemysłowych

Jednochlorobenzol

Para- i orto-dwuchlorobenzol

Aldehyd benzoesowy (esencja gorzkich migdałów)

Kwas benzoesowy

Ług sodowy 38/40°Bé

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

Eter octowy

Eter mrówkowy

Octany: amyłowy, izobutyłowy i propylowy

Kolodjum różnoprocentowe

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

LAKIERY NITRO-BŁONNIKOWE KAPSLOWE do kapslowania butelek.

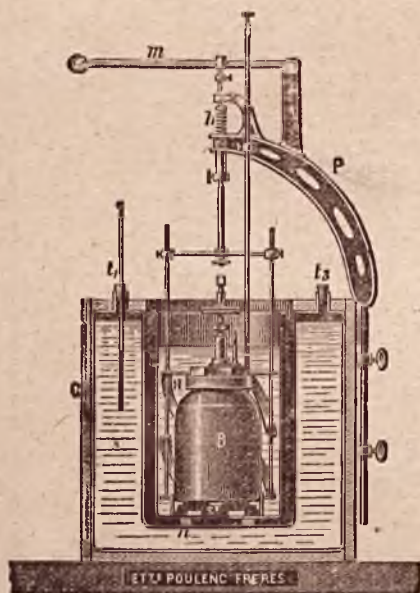
ROZPUSZCZALNIKI do lakierów nitro-błonnikowych

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL NA B. KONGRESÓWKĘ I MAŁOPOLSKĘ

HENRYK ZALEWSKI W WARSZAWIE, ULICA ŚWIĘTOKRZYSKA 16 m. 7

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

POLECAMY ZE SKŁADU



CHEMIKALJA DO ANALIZ
CZyste i techniczne

PRZYRZĄDY I SZKŁO
„PYREX” DLA LABORA-
TORJÓW CHEMICZNYCH
I BAKTERJOLOGICZNYCH

PRZYRZĄDY I CHEMIKALJA
DO KONTROLI TECHNICZNEJ

WYŁĄCZNA SPRZEDAŻ NA POLSKĘ
SZKŁA „PYREX”

ŚRODKI LECZNICZE I OPATRUNKOWE
dla ambulatorjów fabrycznych
PŁYNY MIANOWANE

ŚRODKI DEZYNFEKCYJNE dla przemysłu

WSZELKIE PRODUKTY CHEMICZNE
do celów przemysłowych

KWAS SIARKOWY, NAWOZY SZTUCZNE oraz

ZAPRAWA PYŁOCHŁONNA powstrzymująca podnoszenie się
kurzu w salach fabrycznych

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

LUDWIK SPIESS i SYN

SP. AKC.

WARSZAWA