

1929

KWIECIEŃ

NR 7

# 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 przejrzaniu przez autora) po jednej stronie kartek, z odstępem między wierszami. Cytaty należy podawać według skrótów uchwalonych przez Unję Międzynarodową (patrz Roczniki Chem. 2. 5/1922).

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

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

## TREŚĆ ZESZYTU 7-GO:

TADEUSZ KUCZYŃSKI: O niektórych zjawiskach w polu elektrycznym i magnetycznym (dokończenie) . . . . .	162
WITOLD PŁOSKI: Wpływ klimatu na jakość oleju lnianego . . . . .	167
Dział sprawozdawczy: Ceramika, szkło, cement, materiały budo- wlane . . . . .	168
Technologia barwników i wielkiego przemysłu organicznego . . . . .	177
Garbarstwo, skóra, klej, garbniki . . . . .	179
Z Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Pol- skiej . . . . .	180
Wiadomości bieżące . . . . .	183
Książki nadesłane do redakcji . . . . .	184

## SOMMAIRE DU NUMÉRO 7:

TADEUSZ KUCZYŃSKI: Sur quelques phénomènes dans le champ élec- trique et magnétique . . . . .	162
WITOLD PŁOSKI: L'influence du clima sur la qualité de l'huile de lin . . . . .	167
Documentation: céramique, verrerie, ciment, matériaux de con- struction . . . . .	168
Technologie des matières colorantes et de la grande industrie organique . . . . .	177
Tannerie, peaux, colle, substance tannantes . . . . .	179
Instructions de l'Office de brevets de la Répu- blique Polonaise . . . . .	180
Nouvelles du jour . . . . .	183
Livres envoyés à la rédaction . . . . .	184

**STUDENT** III-ego roku chemji U. W. poszukuje praktyki wakacyjnej w przemyśle nieorganicznym.  
Łaskawe zgłoszenia pod E. F. do administracji „Przemysłu Chemicznego”.





**Richard Forster**

Budowa aparatów  
dla wielkiego przemysłu  
chemicznego

**Berlin W — 9**  
Königin Augustastraße 12.

**KWASOTRWAŁE POMPY TŁOKOWE**

**KWASOTRWAŁE POMPY CENTRYFUGALNE**

**AUTOMATYCZNE ZBIORNIKI CIŚNIOWE**

**WENTYLATORY OŁOWIANE DLA FABRYK KWASU SIARKOWEGO I DLA KONCENTRACJI KWASÓW**

**URZĄDZENIA PRZEWIETRZAJĄCE DLA KOMÓR SUPERFOSFATOWYCH**

## **APARATY DO ODPAROWYWANIA**



*Kestner*  
**Lille-Berlin**

Vertrieb: Dr. Jac. Egli  
Berlin W 9, Königin-Augusta-Str. 12  
Tel.: Lützow 7355 u. 4264

**DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I CUKROWNICZEGO**

**NAJWYŻSZA GWARANCJA SPRAWNOŚCI**

**NAJKRÓTSZY CZAS ODPAROWYWANIA  
PRZY NAJWIĘKSZEJ OSZCZĘDNOŚCI  
MATERJAŁU**

**REFERENCJE WE WSZYSTKICH KRAJACH EUROPEJSKICH I ZAMORSKICH**

**NAJNOWSZE URZĄDZENIA  
DO DESTYLACJI WODY**

**OTRZYMYWANIA AZOTANU AMONOWEGO  
SIARCZANU AMONOWEGO  
AZOTANU POTASOWEGO**

TOWARZYSTWO ZAKŁADÓW CHEMICZNYCH

# „STREM“

SPÓŁKA AKCYJNA

ZARZĄD: WARSZAWA, MAZOWIECKA 7.  
TELEFONY: 56-65, 314-30, 273-17 i 120-00.

FABRYKI: W STRZEMIESZYCACH, ŁODZI,  
TARCHOMINIE, LWOWIE I BRZEZIU (G. Ś.)

ŁÓJ KOSTNY, KLEJ KOSTNY I SKÓRNY, MĄCZKI KOSTNE NAWOZOWE, OLEINA, GLICERYNA TECHNICZNA, FARMACEUTYCZNA, I DYNAMITOWA, STEARYNA, SUPERFOSFATY.

## ZAKŁADY ELEKTRO W ŁAZISKACH GÓRNYCH

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

WYTWARZAJĄ:

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



**Woda amonjakalna skoncentrowana**  
**Amonjak 0.910, 0.925 i 0.960 techn.**  
**i chem. czysty**

**Amonjak plynny bezwod. dla chlodni**  
**Siarczian amonu (nawoz sztuczny)**

**Smola preparowana**  
**Smola destylowana**  
**Smola do dróg**  
**Smola do stalowni**  
**Pak smołowy**

**Olej smołowy**  
**Olej kreozotowy**  
**Olej impregnacyjny**  
**Karbolineum**

**Benzol surowy**  
**Benzol oczyszczony**  
**Benzol motorowy**  
**Toluol surowy**  
**Solwentnafta surowa**  
**Lakier do zelaza**

**Fenol Kryst.**  
**Krezol**  
**Kwas Karbolowy 100%**  
**Krezolan sodu**  
**Kwas Karbolowy 20 - 50%**  
**Lizol**  
**Kreolina**

**FABRYKA CHEMICZNA GAZOWNI**  
**MIEJSKIEJ M. Stoł. WARSZAWY**

**Skrzynka pocztowa Nr 84 - Adres dla depeusz: „Amonjak”**  
**Warszawa. - Ul. Dworska 25. - Telefony: 79, 80, 4-78**

**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**

**RADION CERES**

**IDEALNY ŚRODEK SAMOPIORĄCY**

**TŁUSZCZ JADALNY**

**INNE ARTYKUŁY:**

**MYDŁA: TERPENTYNOWE, „MERKUR”, „PTAK”, „SOAP”,**  
**SUCHE, TEKSTYLOWE, SZARE. - OLEJE JADALNE, GLICE-**  
**RYNA CHEMICZNIE CZYSTA, TECHNICZNA I DYNAMITOWA**



# 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” 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Kwas azotowy 48<sup>0</sup>Bé,  
Kw. octowy, bisulfit 36<sup>0</sup>Bé (NaHSO<sub>3</sub>) i suchy  
65<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sulfit (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), bisulfat (NaHSO<sub>4</sub>),  
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 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

1 KWIECIEŃ 1929

ZESZYT 7

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

## O niektórych zjawiskach w polu elektrycznym i magnetycznym.

Sur quelques phénomènes dans le champ électrique et magnétique.

Tadeusz KUCZYŃSKI.

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

Instytut Elektrochemii Politechniki Lwowskiej.

(Dokończenie).

Następnym zjawiskiem bardzo charakterystycznym na polu elektrycznym jest układanie się kropelek emulsji w łańcuszki. W wypadku emulsji typu II było to już obserwowane przez Muth'a<sup>1)</sup>, który stwierdził, że od pewnego natężenia pola zaczawszy następuje to układanie się bez względu na frekwencję nałożonego prądu. Postanowiono to zjawisko bliżej zbadać. W wypadku emulsji II kropelki oleju ustawiają się w łańcuszki równoległe do linii sił. To zjawisko ustawiania się łańcuszków jest zjawiskiem czasowym i powoli przebiega w zależności zdaje się od lepkości cieczy dając w rezultacie bardzo piękne ugrupowania, jak to widać na fotografii 4. Zdjęcia 5, 6 i 7 wy-



Ryc. 5. Faza zwarta woda, faza rozproszona olej, koloid ochronny mydło.

Powiększenie linjowe na fotogramie 48-krotne.



Ryc. 4. Faza zwarta woda, faza rozproszona olej, koloid ochronny mydło.

Powiększenie 210-krotne.



Ryc. 6. Faza zwarta woda, faza rozproszona olej, koloid ochronny mydło.

Powiększenie 210-krotne.

<sup>1)</sup> E. Muth, Kolloid Z. **41**, 99 (1927), patrz także tam cytowaną dawniejszą literaturę, dalej W. G. i H. C. Eddy, J. Ind. Eng. Chem. **13**, 1016 (1921) i literatura amerykańska w W. Clayton, Die Theorie der Emulsionen und der Emulgierung. Berlin. 1924, str. 109.





Ryc. 7. Faza zwarta woda, faza rozproszona olej, koloid ochronny mydło.  
Powiększenie liniowe 210-krotne.

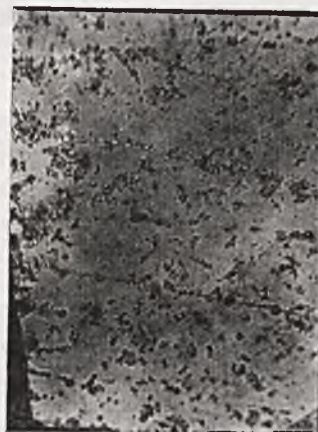


Ryc. 8. Faza zwarta roztwór wodny mydła.  
Banieczki gazu.

kazują, że kropelki oleju ustawiając się w łańcuszki, wyrysowują dokładnie przebieg linii sił pola. Na fotografii 8 przy bardzo charakterystycznym przebiegu pola między płaską a ostrą elektrodą, banieczki gazu wyrysowują najdokładniej przebieg tego pola. Banieczki te powstały przez elektrolizę wody, zawierającej mydło, prądem zmiennym. Dla zrobienia zdjęć fotograficznych użyto, jak widać, emulsji o dużych, względnie kropelkach oleju o średnicy średnio  $0,5 \cdot 10^{-4}$  cm. Badania zaś wykonywano na emulsji doskonale zhomogenizowanej o kropelkach wielkości rzędu  $10^{-5}$  cm, wykazującej bardzo silny ruch Browna. Wtenczas zauważono, zgodnie z doświadczeniami Muth'a, że dopiero przy pewnym natężeniu pola staje się widoczną chęć tworzenia się łańcuszków, dwie lub trzy krople tworzą łańcuszek równoległy do linii sił i trwają tak pewien czas, aż mocniejszy chwilowo ciepły ruch Browna znowu ten łańcuszek rozbije. Przy większym natężeniu pola łańcuszki stają się coraz liczniejsze i coraz

to dłuższe i, że się tak wyrażę, sztywne, nie dające się już rozbić ruchem Browna. Dopiero, kiedy nagle wyłączyć prąd z okładek kondensatora w tej chwili rozprasza się emulsja i powraca do dawnego stanu równomiernej koncentracji. Wstrząśnienie, ruch cieczy i przepływ także utrudniają tworzenie się łańcuszków. Nadto łatwiej i szybciej tworzą się łańcuszki w stężonych emulsjach niż w rozcieńczonych. Przedewszystkiem zatem widzimy, że utworzenie się łańcuszka jest zmianą koncentracji, że się tak wyrażę, kompresją kuleczek, która przybiera charakterystyczne kształty łańcuszków. Układ zatem łańcuszkowy pod względem energetycznym jest znacznie wyższy, aniżeli układ o równomiernej koncentracji. Zachodzi tylko pytanie, dlaczego się te łańcuszki tworzą, co uprzednio tłumaczono faktem, że pod wpływem pola elektrycznego kuleczki stają się dipolami, więc jest rzeczą oczywistą, że te dipole starają się ze sobą połączyć biegunami przeciwnymi i przez to wytwarzają łańcuszki.

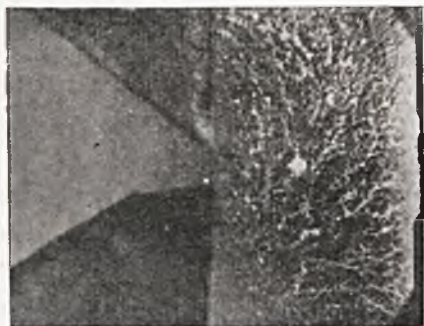
Także i emulsja I tworzy łańcuszki. łańcuszki te są jednak bardzo różne od łańcuszków poprzedniej emulsji. Fotografia 9 wyka-



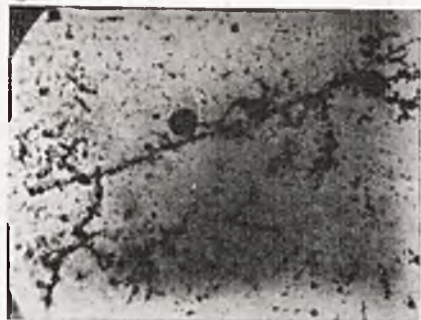
Ryc. 9. Faza zwarta nafta. Faza rozproszona woda.  
Koloid ochronny asfalt.  
Powiększenie 210-krotne.

zuje wprawdzie, że z początku te łańcuszki układają się rzeczywiście w kierunku linii sił, ale fotografie 10, 11, 12 wykazują jednak, że te łańcuszki następnie nie wykazują dokładnie linii sił pola, ale łącząc się ze sobą tworzą jakby gałęzie o kształcie podobnym do gałązek, czyli dendrytowym. Wyjaśnienie tego zjawiska jest bardzo proste, gdy się przypatrzymy dokładnie zdjęciom fotograficznym. Kropelki

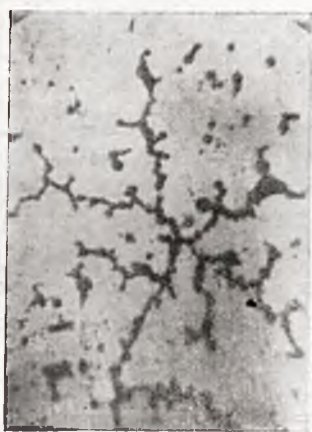




Ryc. 10. Faza zwarta nafta, faza rozproszona woda, koloid ochronny asfalt. Powiększenie 80-krotne.



Ryc. 11. Faza zwarta nafta, faza rozproszona rtęć. Koloid ochronny asfalt. Powiększenie 210 krotne.



Ryc. 12. Faza zwarta nafta, faza rozproszona rtęć. Koloid ochronny asfalt. Powiększenie 210-krotne.

emulsji połączyły się ze sobą tak, że ruch Browna już ich potem nie rozbija całkowicie, nitki te raz utworzone zostają już nawet po wyłączeniu prądu z okładek kondensatora. Utworzenie zatem łańcuszka jest połączone przynajmniej z częściową koagulacją. Najoczywiściej te nitki przewodzą prąd i stoją pod prądem elektrycznym. Najlepszym tego do-

wodem jest fotografia 12, na której widzimy, że te gałązki starają się swoimi końcami jak najbardziej oddalić od siebie. Jeżeli trzy gałązki zetkną się razem w jednym punkcie, to tworzą kąt dokładnie 120 stopni. To zdjęcie wykazuje najdobitniej, że istnieje odpychanie się pomiędzy poszczególnymi gałązkami, co można przypisać tylko temu, że znajdują się na nich ładunki elektryczne. Tworzenie się tych łańcuszków zauważyłem w poprzedniej już pracy nad detekcją<sup>1)</sup>, jaka ma miejsce przy przewodzeniu emulsji prądu zmiennego. Te łańcuszki są łańcuszkami przewodzącymi prąd i to częściowo jednokierunkowo i dlatego pozwolę je sobie nazwać łańcuszkami przewodzącymi, detekcyjnymi.

Jak z powyższych rozumowań wynika, tworzenie się łańcuszka jest przede wszystkim zmianą koncentracji, skutkiem czego układ jest wyższy pod względem energetycznym. Pomijam jednak ten fakt i chciałbym się zastanowić nad tem, dlaczego właśnie tworzą się łańcuszki równoległe do linii sił, a nie jakiegokolwiek inne zmiany rozkładu stężeń. W myśl ogólnej zasady, postawionej na początku, najwidoczniej taki układ łańcuszkowy ma większą pojemność czyli większą stałą dielektryczną, aniżeli układ emulsji o równomiernej koncentracji. Dowód zatem będzie się redukował do dowodu, że emulsja ma rozmaitą stałą dielektryczną w zależności od rozstawienia się kuleczek emulsji. Dowód ten w zupełnie grubym sposobie przeprowadzam poniżej. W tym dowodzie opieram się na tem, że przy łańcuszkach mamy do czynienia tak jakby z dwoma kondensatorami równoległe spiętymi, które mają napewno większą pojemność aniżeli spięte szeregowo, a także i w jakiegokolwiek inny sposób.

Dowód, że dyslokacja dwu faz zmienia pojemność kondensatora.

Założenia: Kondensator płaski o ścianach równoległych w odległości  $d$ . Powierzchnia płyt kondensatora wynosi  $F$ . Objętość jednej fazy wynosi  $V_z$ . Objętość drugiej fazy  $V_r$ . Objętość całkowita medium wynosi  $V_c$ . Wyobraźmy sobie dwa skrajne wypadki. Pierwszy, kiedy faza 2 całkowicie ugrupowała się przy jednej ścianie kondensatora, a drugi, kiedy faza 2 całkowicie

<sup>1)</sup> T. Kuczyński, Przemysł Chem. 11, 605 (1927).



ugrupowała się prostopadle do ścian kondensatora, zajmując niejako pasek, łączący ściany kondensatora. W tym drugim wypadku faza 2 zajęła na płytkach kondensatora powierzchnię  $f$ , podczas gdy powierzchnia płytek wynosi  $F$ . W pierwszym wypadku znowu, gdy faza 2 przywarła do jednej ściany kondensatora, mamy przy tej ścianie jej grubość, wynoszącą  $a$ , natomiast grubość fazy 1 wynosi  $b$ . Otóż udowodnijmy, co zresztą jest na pierwszy rzut oka widoczne, że pojemność kondensatora II jest znacznie większa od pojemności kondensatora I. Wprost z ryciny 3 (str. 143) wynika:

$$V_c = F \cdot d$$

$$V_r = f \cdot d$$

Dla uproszczenia nazwijmy sobie stosunek

$$f/F = V_r/V_c = k$$

W pierwszym wypadku mamy do czynienia tak jakby z dwoma kondensatorami szeregowo spiętymi. Skutkiem tego można napisać:

$$1/c = 1/c' + 1/c''$$

przyczem  $c'$  oznacza pojemność kondensatora z fazą 2,  $c''$  pojemność kondensatora z fazą 1. Zakładając jeszcze, że faza 2 ma stałą dielektryczną  $\epsilon_1$ , a faza zwarta  $\epsilon_2$ , otrzymamy:

$$c' = \frac{F \cdot \epsilon_1}{4 \pi a}$$

$$c'' = \frac{F \cdot \epsilon_2}{4 \pi b}$$

Dla uproszczenia sobie rachunków wprowadzamy jeszcze związek między  $a$ ,  $b$ ,  $d$  i  $k$ .

$$F \cdot a = V_r = f \cdot d$$

$$a = \frac{f}{F} \cdot d = k \cdot d = \frac{V_r}{V_c} \cdot d$$

$$F \cdot b = V_z = (F-f) \cdot d$$

$$b = \frac{F-f}{F} \cdot d = (1-k) \cdot d = \frac{V_z}{V_c} \cdot d$$

Mając te wyrażenia na  $a$  i  $b$  możemy znaleźć pojemność całkowitą kondensatora:

$$c = \frac{c' \cdot c''}{c' + c''}$$

Po wstawieniu wartości i uproszczeniu otrzymamy wyrażenie:

$$c = \frac{F}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \frac{\epsilon_1 \cdot \epsilon_2}{\epsilon_1 \cdot (1-k) + \epsilon_2 \cdot k}$$

czyli

$$c = \frac{F}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \frac{\epsilon_1 \cdot \epsilon_2 \cdot V_c}{\epsilon_1 \cdot V_z + \epsilon_2 \cdot V_r}$$

ten drugi ułamek można uważać za zastępczą stałą dielektryczną medjum tego kondensatora.

Układ drugi przedstawia się jako dwa kondensatory spięte ze sobą równolegle. Wprost z ryciny widać, że:

$$c_1 = c_1' + c_2'$$

$$c_1' = \frac{f}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \epsilon_1$$

$$c_2' = \frac{(F-f)}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \epsilon_2$$

Na podstawie tego uwzględniając, że  $f = k \cdot F$ , widzimy, że

$$c_1 = \frac{F}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot [k \cdot \epsilon_1 + (1-k) \epsilon_2]$$

$$c_1 = \frac{F}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \frac{v_r \cdot \epsilon_1 + v_z \cdot \epsilon_2}{v_c}$$

przyczem wyrażenie w nawiasie znowu przedstawia stałą dielektryczną zastępczą całego medjum. Charakteryzuje się ona tem, że jest identyczna z wyrażeniem na stałą dielektryczną mieszaniny wprowadzonem przez Newtona. To wyrażenie podaje, że stała dielektryczna mieszaniny jest addytywną własnością. Z powyższych rozumowań wynika, że to wyrażenie jest równocześnie maksymalną wartością na stałą dielektryczną mieszaniny tak, jak poprzednio znalezione wyrażenie jest minimalną wartością na stałą dielektryczną mieszaniny. Prawdziwa stała dielektryczna mieszaniny albo układu emulsyjnego musi leżeć w tych granicach<sup>1)</sup> o ile nie zachodzą jakieś zjawiska uboczne mechaniczne, któreby powodowały, że praca do naładowania kondensatora z emulsją zużytkowałyby się nie tylko na spolaryzowanie cząstek, ale na inne jakieś rodzaje pracy. Porównajmy teraz stosunek  $c_1 : c$ . Po uproszczeniu otrzymamy następujące wyrażenie:

$$\frac{c_1}{c} = k(1-k) \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_2)^2}{\epsilon_1 \epsilon_2} + 1$$

$$\frac{c_1}{c} = \frac{v_r \cdot v_z}{v_c} \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_2)^2}{\epsilon_1 \epsilon_2} + 1$$

Z powyższego równania odczytujemy, że ten stosunek może być równy jedności tylko

<sup>1)</sup> Prawdopodobnie dla emulsji o równomiernym rozkładzie kropelek (sześcianków) leży ona w średniej algebraicznej tych dwu wartości maksymalnej i minimalnej:

$$c = \frac{1}{2} \left( \frac{v_r \epsilon_1 + v_z \epsilon_2}{v_c} + \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \cdot v_c}{\epsilon_1 v_z + \epsilon_2 v_r} \right)$$

Znaleziona przy doświadczeniu stała dielektryczna może być różna od powyższej na skutek prac mechanicznych wykonanych kosztem pracy elektrycznej.



w wypadku kiedy  $\epsilon_1 = \epsilon_2$ , w każdym innym wypadku stosunek ten musi być większy od jedności, czyli, że zawsze  $c_1$  będzie większe od  $c$ .

Na podstawie powyższych aproksymatywnych rozważań możemy spodziewać się, że zupełnie analogicznie w każdej emulsji, bez względu na stałą dielektryczną fazy zwartej i fazy rozproszonej, byle byłyby różne, muszą się tworzyć łańcuszki prostopadłe do ścian kondensatora, czyli równoległe do linii sił, co zresztą doświadczenie potwierdziło. Przez to zjawisko zwiększa się stała dielektryczna emulsji. Ogólnie widzimy, że dyslokacja kuleczek emulsji musi zupełnie analogicznie jak i deformacja wywierać wpływ na stałą dielektryczną.

Powyższe obserwacje tworzenia się łańcuszków w polu elektrycznym zmiennym mają szczególne znaczenie dla teorii i praktyki metod koagulacji emulsji prądami zmiennymi. Łańcuszki te bowiem, utworzone przy wodzie jako fazie rozproszonej, łączą się ze sobą i przedstawiają już układ skoagulowany, który po pewnym czasie sam potrafi się już rozdzielić na dwie fazy. Ponieważ to rozdzielenie wymaga pewnego czasu, przeto w praktyce przy metodzie Cottrela odstawia się emulsję na pewien czas, aż do jej definitywnego rozdzielenia się lub też poddaje jeszcze innym działaniom następczym. Tworzenie się łańcuszków jest niezależnie od frekwencji, a więc nawet odbywałoby się i w polu stałym, czego jednak nie można zaobserwować, ponieważ kataforeza wybija się na pierwszy plan tak, że cząsteczki nie mają czasu na ułożenie się w łańcuszki. Jednakże z pewnością ruch cząsteczek w polu elektrycznym stałym nie idzie ściśle po linii sił pola, ale musi zdradzać wybitne skrzywienie się od tego ruchu na skutek oddziaływań cząstek sąsiednich w tym sensie, aby utworzyć łańcuszek. Oczywiście to zjawisko jest charakterystycznym tylko dla emulsyj bardziej stężonych. Lepkość cieczy opóźnia tworzenie się łańcuszków, a przeszkadza mu wybitnie ruch cieplny, dlatego właśnie trudniej było wytworzyć łańcuszki w emulsjach bardzo rozproszonych, t. j. drobnych. Niemniej jednak one się tworzyły, gdy pole było dostatecznie silne. Nie ma powodu do przypuszczenia, aby przy polach dostatecznie silnych nie mogły się tworzyć łańcuszki także i w układach molekularnych, n. p. w cieczach krystalicznych, elektrolitach i t. p. Wynika to wprost z wyobrażenia

sobie spolaryzowanego dielektryku, który musi mieć tendencję do uporządkowania swoich cząsteczek w łańcuszki.

Przy bardzo licznych badaniach emulsyj w polu elektrycznym zauważono także pewne anormalne ich zachowanie się. Przy emulsjach II stale niemal obserwowano, że łańcuszki, tworzące się w miejscach najsilniejszego pola, nie znajdują się blisko elektrod, ale są odsuwane od elektrod ku środkowi pola. Wygląd tego zjawiska robi wrażenie jakby od elektrod wiał wiatr, usuwający kuleczki emulsji z najbliższego ich otoczenia. Zjawisko to tłumaczą prądami cieczy przez wciąganie w pole fazy zwartej, a wypychanie fazy rozproszonej, nadto zjawiskiem elektroosmozy. Zjawisko to zatem jest ściśle związane z przesuwaniem się koncentracji w emulsjach, co opisuję poniżej.

Zupełnie anormalnym zjawiskiem było następujące: gdy nałożono na emulsję pole średnie kilkaset tysięcy  $V/cm$ , to wówczas następowało rozrywanie elektrod i rozpraszenie materiału elektrod na drobne pyłeczki. Po pewnym czasie szybkiego ruchu wszystkich cząsteczek następowało ich ułożenie się w samym środku między elektrodami równoległe do nich, czyli prostopadłe do linii sił pola. Zjawisko to ma swoją następującą analogję: Gdy na płycie szklanej położymy dwie elektrody ostre naprzeciw siebie i płytę szklaną posmarujemy n. p. waseliną, to proszek nasypywany z góry na te elektrody, gdy one stoją pod wysokim napięciem, narysuje nam bardzo dokładnie przebieg linii sił pola. Jeżeli natomiast płyta szklana nie będzie nasmarowana waseliną, to wówczas zobaczymy następujące zjawisko. Pyłki są przyciągane przez elektrody i następnie odrzucane od nich z dużą siłą. Po pewnym czasie zobaczymy na szkle rysunek odwrotny do poprzedniego, a mianowicie pyłki ustawiają się dokładnie prostopadłe do linii sił pola. To samo zjawisko było i pod mikroskopem. Kuleczki emulsji biegły do elektrod, naładowywały się na wysoki potencjał i były odrzucane do środka, rysując linie prostopadłe do przebiegu pola.

d) Następnym zjawiskiem, obserwowanym w polu elektrycznym było przesuwanie się silne koncentracji kropelek emulsji, a mianowicie emulsja II po pewnym czasie zmieniała swoją koncentrację kropelek w ten sposób, że w najsilniejszej części pola elektrycznego ubywało kropelek oleju, uciekały one do miejsca, gdzie



natężenie pola było najsłabsze. Najsłabsze zaś natężenie pola jest na nasadzie elektrod. To też zdjęcie 13 ukazuje nam nasadę elek-



Ryc. 13. Faza zwarta woda, faza rozproszona olej. Ko'loid ochronny mydło. Nasada elektrody w miejscu najsłabszego pola.  
Powiększenie 210-krotne.

trody, gdzie kuleczki nagromadziły się i natłoczyły z rozcieńczonej emulsji. W miejscu największej kompresji widać wyraźną koagulację. Stwierdzenie, że kuleczki oleju uciekają z pola elektrycznego i gromadzą się w miejscu, gdzie to pole jest najsłabsze, jest dla nas bardzo ważne, ponieważ tłumaczy w zupełności empirycznie znaną metodę odolejania wody kondensacyjnej prądem elektrycznym. Przy metodzie Davis-Perretta<sup>1)</sup>, poprzedzonej przez metodę Dijkhoma<sup>2)</sup>, poddaje się emulsję oleju we wodzie kondensacyjnej działaniu prądu elektrycznego zmiennego między elektrodami żelaznymi. Przy tej metodzie w praktyce elektrody same zmieniają się częściowo na wodorotlenek żelaza. Wodorotlenek żelaza na elektrodach zawiera praktycznie całą ilość kropelek oleju, zawartych w przepuszczonej wodzie kondensacyjnej. W praktyce mamy do czynienia nie tylko ze zjawiskiem powyżej opisanym przemennie, ale także ze zjawiskiem ubocznym wzajemnego wytrącania się koloidów przeciwnego znaku, a mianowicie wodorotlenku żelaza z kropelkami emulsji.

Natomiast przy emulsjach I zmiany koncentracji były wprost przeciwne. Kropelki wody są wciągane w najsilniejszą część pola elektrycznego. Zjawisko to zostało fotografowane

w tut. laboratorium przez p. St. Pawlikowskiego<sup>1)</sup>. Należy to zjawisko ująć jako zwykłą kompresję gazu emulsyjnego w polu elektrycznym. Różnica pomiędzy zwykłą kompresją gazu, zbliżonego do idealnego w polu elektrycznym, a kropelek emulsji, leży w tem, że w wypadku kompresji emulsji, kropelki wypychają z pola równoobjętościową część fazy zwartej. Dla użytkowania zatem wzoru na kompresję gazu w polu elektrycznym trzeba dla emulsji zamieścić nie stałą dielektryczną gazu emulsyjnego, czyli fazy rozproszonej, ale różnicę stałej dielektrycznej fazy rozproszonej i fazy zwartej. Wzór ten i tak jest tylko pierwszym zbliżeniem się do prawdy, ponieważ, ściśle biorąc, mamy tu do czynienia z funkcją bardziej skomplikowaną, a to skutkiem tego, że jak prace szeregu badaczy wykazały, zastępcza stała dielektryczna emulsji nie da się ująć prostymi wzorami mieszanin lub funkcjami w rodzaju wzoru Lorentz-Lorenza. Narazie nie udało się wymyślić takiego wygodnego urządzenia pod mikroskopem, aby zmiany koncentracji emulsji w polu elektrycznym mierzyć w sposób ilościowy przez liczenie cząsteczek wprost lub na płycie fotograficznej, ponieważ bardzo wielki wpływ na te zjawiska mają oczywiście nierówności pola elektrycznego. Trzeba nadto zważyć, że nierówność pola elektrycznego wynika z dwóch przyczyn. Z jednej strony elektrody nie są zupełnie równo wycięte i nie dają nieskończonej wielkich powierzchni, z drugiej strony obecność medium emulsyjnego, złożonego z dwóch ciał powoduje, że przebieg pola jest w emulsji z natury rzeczy już nierównomiernym.

Ze wszystkich badań powyższych, biorąc pod uwagę nierównomierność pola elektrycznego w układzie emulsyjnym wynika jakby pewna reguła, że istnieje dążność w emulsji takich przesunięć koncentracyjnych i takich ułożeń się cząsteczek, aby przebieg pola elektrycznego był jak najbardziej równomierny. Każda nierównomierność pola powoduje ruchy i zniekształcenia.

Widzimy też, że stała dielektryczna emulsji jest własnością bardzo skomplikowaną. Do naładowania kondensatora z emulsją trzeba zużyć pracę nie tylko na spolaryzowanie dielektryku, ale na mechaniczne zjawiska. Ta praca mechaniczna deformuje nam kuleczki emulsji, ustawia

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> l. c.

<sup>1)</sup> l. c.



te kuleczki w łańcuszki i wreszcie przesuwa nam koncentrację w emulsjach. Te prace mechaniczne są wszystkie zależne od natężenia pola elektrycznego, to też stała dielektryczna emulsyj musi być funkcją napięcia, jakie nałożymy na okładkach kondensatora.

### Streszczenie wyników pracy.

Badanie zachowania się emulsyj w polu elektrycznym szybkozmiennym wykonane pod mikroskopem pozwoliły na pewne wyjaśnienia metod koagulacji prądami zmiennymi emulsyj tak wody w oleju, jak też i odwrotnej. Stwierdzono następujące zjawiska:

Kuleczki emulsji deformują się w polu elektrycznym i tworzą łańcuszki równoległe do linii sił. Przy emulsjach typu woda w oleju, skutkiem zetknięcia się kuleczek ze sobą następuje koagulacja czyli łączenie się poszczególnych członów łańcuszka. Skutkiem tego łańcuszki przewodzą prąd, wykazując charakterystyczne odpychanie się od siebie. Przy emulsjach typu olej we wodzie łańcuszki nie koagulowały się. Zbadano jakościowo warunki tworzenia się tych łańcuszków, warunki te są miarodajne tem sa-

mem dla koagulacji emulsji prądem elektrycznym zmiennym.

Pod wpływem pola elektrycznego następują w emulsjach zmiany koncentracyjne i to w tym sensie, że kropelki wody zagęszczają się w miejscach najsilniejszego pola, a w emulsjach odwrotnych kuleczki oleju w miejscach najsłabszego pola. Ogólnie zaś zauważono, że każda nierównomierność pola elektrycznego powoduje wędrówkę jako tendencję do zwiększenia pojemności kondensatora.

Przy sposobności tych badań natknięto się na zagadnienie stałej dielektrycznej emulsyj. Na naładowanie kondensatora z emulsją zużywa się energję elektryczną nie tylko na spolaryzowanie dielektryku, ale też na pracę mechaniczną, a mianowicie deformacje kuleczek, przesunięcia koncentracyjne i t. p. Stała dielektryczna emulsyj zależy od rozkładu cząsteczek zawieszonych. Matematycznie udowodniono, że o ile kropelki emulsji są małe w stosunku do kondensatora, to stała dielektryczna nie zależy od wielkości cząsteczek zawieszonych, tylko jest funkcją ich sumarycznej objętości, o ile rozkład jest równomierny. Stoi to w sprzeczności z dotychczasowymi doświadczeniami.

Przy wykonywaniu tej pracy był mi bardzo pomocnym asystent p. Tadeusz Janeczyszyn.

## Wpływ klimatu na jakość oleju lnianego.

L'influence du climat sur la qualité de l'huile de lin.

Witold PŁOSKI.

W związku z artykułem Z. Lepperta p. t. „Olej lniany krajowy i z La Plata“, opublikowanym w Nrze 1 „Przemysłu Chemicznego“ z b. r., warto przytoczyć niektóre wyniki, do jakich doszedł w Rosji S. Ł. Iwanow<sup>1)</sup>. Autor ten na zjeździe botaników rosyjskich w Leningradzie w r. 1928 zdawał sprawę ze swych długoletnich badań nad wpływem klimatu na zawartość tłuszczów w różnych roślinach, a przede wszystkim w lnieniu. Podstawowym doświadczeniem tego badacza była następująca próba: w r. 1914 nasiona pewnej czystej linii lnu, wyprodukowane w okolicach Moskwy, wysiano w Taszkencie, a w następnym roku część plonu tam otrzymanego, wysiano znów pod Moskwą. Oleje z tej samej czystej linii lnu, zależnie od

tego, gdzie dojrzewało nasienie, bardzo znacznie różniły się pomiędzy sobą pod względem chemicznym, co dało się wykazać w różnicy ich liczby jodowej. Olej lnów z okolic Moskwy posiada liczbę jodową wysoką, około 180, natomiast lny taszkenckie dają olej, cechujący się liczbą jodową niską, około 158. Wzięta do wspomnianego doświadczenia czysta linja lnu moskiewskiego, dała w Taszkencie plon, którego liczba jodowa wynosiła 154, a więc tyle, co u miejscowych, taszkenckich odmian. Gdy zaś w następnym roku część nasion tej samej linii wysiano pod Moskwą, otrzymano olej o liczbie jodowej 183, t. j. takiej, jak inne lny moskiewskie.

Na podstawie tych i późniejszych doświadczeń, Iwanow dochodzi do wniosku, że skład chemiczny oleju lnianego, charakteryzujący się między innymi liczbą jodową, bardzo silnie zmienia się w zależności od klimatu. Wykazać

<sup>1)</sup> S. Ł. Iwanow: Klimaty Związku S. S. R. i chemiczna działalność roślin. (Dziennik wsiesojuznago zjezda botanikow w Leningradie w I. 1928, str. 27).



się tutaj da wpływ nie tylko różnic szerokości geograficznej (np. Moskwa-Taszkient), ale i długości geogr.; i tak np. olej lniany z Altaju ma liczbę jodową wyższą (185—190) niż niemiecki (175), mimo tej samej szerokości geograficznej tych krajów. Zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w oleju, a tem samem i jego liczba jodowa, rośnie w miarę posuwania się z południa ku północy (i to dla oleju lnianego o 2 jednostki liczby jodowej na 1 stopień szer. geogr., dla oleju konopnego o 0,65, słonecznikowego o 1,3), w miarę wznoszenia się nad poziom morza i wreszcie — dla tej samej szerokości geograficznej — w miarę posuwania się ku okolicom o klimacie kontynentalnym.

Do spostrzeżeń tych dodaje Iwanow jeszcze i to, że siemię lniane, pochodzące z północy, posiada wyższą energję kiełkowania i wzrostu, niż siemię południowe. Nic więc dziwnego, że nasze siemię jest bardziej poszukiwane, niż siemię z La Plata i to — jak podaje Z. Leppert — nie tylko jako surowiec do wyrobu oleju, ale i jako nasienie. Wreszcie podkreślić należy, że Iwanow nie ogranicza się do notowania tych obserwacji, ale snuje z nich wnioski praktyczne i zwraca uwagę rosyjskich czynników rządowych na konieczność zorganizowania eksportu na Zachód północno-rosyjskiego oleju lnianego, jako najlepszego w świecie surowca dla przemysłu pokostniczego.

## Dział sprawozdawczy.

Documentation.

### 8. Ceramika, szkło, cement, materiały budowlane.

Céramique, verrerie, ciment, matériaux de construction.

*Jerzy KONARZEWSKI.*

#### POSTĘPY W DZIEDZINIE CERAMIKI.

Metody badania materiałów ogniotwórczych<sup>1)</sup>.

Z wyrobów ceramicznych najważniejszymi dla przemysłu są materiały ogniotwórcze. Wyjątkowe znaczenie materiałów ogniotwórczych spowodowało, że z chwilą rozpoczęcia w ostatnich dziesiątkach lat systematycznych badań fizyko-chemicznych w ceramice, przeważającą część prac poświęcono materiałom ogniotwórczym.

Prace naukowe w dziedzinie materiałów ogniotwórczych dają się podzielić na trzy grupy: 1. badanie surowców, 2. badanie metod fabrykacji i 3. badanie własności gotowych wyrobów. Pierwsze dwa działy interesują przede wszystkim wytwórców materiałów ogniotwórczych. Trzecia grupa badań interesuje zarówno wytwórców, jak i odbiorców, nie więc dziwnego, że tym zagadnieniom poświęcono najwięcej czasu i pracy.

Wybór prób laboratoryjnych, którym należy poddać materiały ogniotwórcze, aby móc przewidzieć zachowanie się tych materiałów w praktyce, jest zadaniem bardzo trudnym. Istnieje bowiem duża różnica między warunkami, jakimi można rozporządzać w laboratorium, a warunkami panującymi w piecach przemysłowych. Nawet t. z. próby techniczne, w których materiały ogniotwórcze podlegają zbliżonemu do istniejących w praktyce działaniu takich czynników,

jak wysoka temperatura, ciśnienie, stopione żuźle, należy traktować bardzo ostrożnie z tego względu, że próba laboratoryjna może trwać w najlepszym razie kilkanaście godzin, gdy w piecach przemysłowych materiały ogniotwórcze są wystawione na działanie tych czynników przez długi okres czasu. Dalszą trudnością, komplikującą badanie materiałów ogniotwórczych, jest duża ilość czynników, mogących działać niszcząco na te materiały. Czynniki te można ująć w cztery grupy<sup>1)</sup>. 1. działanie wysokiej temperatury (topienie się); 2. działanie substancji żuźlijących (topników); 3. działanie wewnętrznych napięć, powodujących kruszenie się materiałów ogniotwórczych, a powstających wskutek nagłych zmian temperatury; 4. ścieranie. W wielu przypadkach poza określeniem wytrzymałości na wyżej wymienione czynniki niszczące, zależy na poznaniu przewodnictwa cieplnego, współczynnika rozszerzalności i t. p. Dlatego też dokładne zbadanie materiałów ogniotwórczych wymaga wykonania całego szeregu prób zapomocą specjalnych przyrządów — prób różniących się znacznie od przeciętnej analizy technicznej w innych dziedzinach technologii chemicznej.

Sprawa badania materiałów ogniotwórczych stała się w ostatnich czasach tak palącą, że w wielu krajach zostały już opracowane powszechnie obowiązujące normy. Kwestję norm nie wszędzie rozwiązano jednakowo. Niektóre kraje opracowały tylko normy metod badania (Niemcy<sup>2)</sup>, inne (St. Zjednoczone A. P.)<sup>3)</sup>, Anglja<sup>4)</sup> i Francja<sup>5)</sup>, poza metodami podają także i normy jakości.

Badanie materiałów ogniotwórczych obejmuje opi-

<sup>1)</sup> E. E. Saunders. *J. Am. Ceramic. Soc.* **11**, 78—82 (1928).

<sup>2)</sup> Niemieckie normy *DIN E 1061 — E 1067*. — *Tonind. Ztg.* **51**, 942—943 (1927). — *Feuerfest* **3**, 14—15 (1927).

<sup>3)</sup> C. 299 Bureau of Standards. — *Tonind. Ztg.* **51**, 1896—1897 (1927).

<sup>4)</sup> A. B. Searle, *Refractory Materials*, London 1924' str. 645—662.

<sup>5)</sup> *Tonind. Ztg.* **47**, 709 (1923).

<sup>1)</sup> Sprawozdanie niniejsze obejmuje prace, ogłoszone do dnia 30 czerwca 1928 r.



sane poniżej oznaczenia. W wielu przypadkach wystarcza wykonać tylko niektóre z nich.

1. Analiza chemiczna<sup>1)</sup> obejmuje normalnie oznaczenia:  $SiO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $K_2O$  i  $Na_2O$ . W ocenie materiałów ogniotrwałych odgrywa ona stosunkowo małą rolę; wyjątek stanowią materiały krzemionkowe. Pod względem charakteru chemicznego, materiały ogniotrwałe dzieli się na trzy grupy: mat. kwaśne, mat. zasadowe i mat. obojętne. Najważniejsze znaczenie posiada grupa mat. kwaśnych. Tablica I podaje ich klasyfikację<sup>2)</sup>.

TABLICA I.

Materiały ogniotrwałe kwaśne.

1. Krzemionkowe (powyżej 92%  $SiO_2$ ).
2. Materiały z glin ogniotrwałych:
  - a) krzemionkowane (poniżej 36%  $Al_2O_3$ ),
  - b) normalne (od 36% do 39%  $Al_2O_3$ ),
  - c) glinkowane (powyżej 39%  $Al_2O_3$ )<sup>3)</sup>.
2. Ciężar właściwy, nasiąkliwość, porowatość<sup>4)</sup>.

Rozróżnia się dwa pojęcia ciężaru właściwego c. wł. bezwzględny i c. wł. względny. Pierwszy odpowiada c. wł. substancji stałej, tworzącej materiał ogniotrwały, drugi uwzględnia porowatość materiału.

Dla oznaczenia c. wł. bezwzględnego badany materiał rozciera się na bardzo drobny proszek i oznacza się c. wł. tego proszku zapomocą piknometru. Jako ciecz stosuje się wodę destylowaną lub naftę.

Ciężar właściwy względny oblicza się ze wzoru  $d_w = \frac{m}{v}$ , gdzie  $m$  — ciężar badanej próbki,  $v$  — objętość próbki<sup>5)</sup>.

Nasiąkliwość oblicza się według wzoru:

<sup>1)</sup> The Standardisation of tests for refractory materials: Trans. Ceram. Soc. England **17**, 300 (1918). — The Standards report J. Am. Ceramic. Soc. **11**, 351—364 (1928). — V. Lenher, E. Trong, J. Am. Chem. Soc. **38**, 1050—1063 (1916). — E. P. Barret, F. W. Schroeder, J. Am. Ceramic. Soc. **8**, 69—71 (1925). — J. Robitschek, Tonind. Ztg. **51**, 1112—1115 (1927). — Stahl u. Eisen **47**, 1696—1697 (1927). — Le Ciment **33**, 53 (1928).

<sup>2)</sup> A. T. Green, A. J. Dale, Trans. Ceram. Soc. England **25**, 441 (1926).

<sup>3)</sup> Uwaga. Zaliczanie mat. glinkowatych, t. j. materiałów o dużej zawartości  $Al_2O_3$  do grupy materiałów kwaśnych, pozostaje kwestią sporną i nie wszyscy autorzy godzą się na powyższą klasyfikację.

<sup>4)</sup> Trans. Ceram. Soc. England **17**, 300 (1918). — J. Am. Ceramic. Soc. **11**, 453—457 (1928). — DIN E 1065; Tonind. Ztg. **51**, 942—943 (1927). — E. E. Pressler, J. Am. Ceramic. Soc. **7**, 447—451 (1924).

<sup>5)</sup> Normy Amerykańskiego Tow. Ceramicznego wprowadzają jeszcze jedno pojęcie ciężaru właściwego, obliczonego na podstawie wzoru.  $G = \frac{W_f}{V_f - (S_f - W_f)}$ , gdzie

$W_f$  — ciężar badanej próbki,  $V_f$  — objętość próbki,  $S_f$  — ciężar próbki po nasyceniu wodą. To pojęcie c. wł. uwzględnia tylko pory zamknięte.

$$N = \frac{m_n - m}{m} \cdot 100, \text{ gdzie } m \text{ — ciężar badanej próbki}$$

wysuszonej w tem.  $110^\circ$ ,  $m_n$  — ciężar próbki nasyconej wodą. Nasiąkliwość wyraża zatem w procentach ilość gramów wody, pochłanianej przez dany materiał.

Porowatością nazywa się stosunek objętości, którą zajmują pory danej próbki materiału, do całkowitej objętości próbki. Stosunek ten wyraża się w procentach i oblicza według wzoru:

$$P_w = \frac{m_n - m}{v} \cdot 100.$$

Tak obliczona porowatość nosi nazwę porowatości względnej, a to dlatego, że uwzględnia tylko pory otwarte t. j. dostępne dla cieczy podczas nasykania próbki. Porowatość względną według norm niemieckich<sup>1)</sup> oblicza się ze wzoru  $P_w = d_w \cdot N$  (porowatość = ciężar właściwy względny  $\times$  nasiąkliwość).

Porowatość bezwzględną oblicza się ze wzoru

$$P = (1 - \frac{d_w}{d}) \cdot 100, \text{ gdzie } d_w \text{ — c. wł. względny,}$$

$d$  — c. wł. bezwzględny.

Oznaczenie c. wł. względnego, nasiąkliwości i porowatości względnej, sprowadza się do oznaczenia ilości wody pochłanianej przez próbkę i do określenia objętości próbki. Oznaczenie ilości pochłanianej wody — temsamem oznaczenie objętości otwartych por — wykonywa się przez powolne zanurzenie wysuszonej próbki w wodzie i następnie przez gotowanie próbki w ciągu dwóch godzin. Po gotowaniu pożądane jest pozostawienie próbek pod wodą pod zmniejszonym ciśnieniem w eksykatorze próżniowym.

Objętość próbki można oznaczyć zapomocą pomiaru ilości wody, wypchniętej przez próbkę (po nasyceniu jej wodą). Pomiar ten daje się wykonać w odpowiednio nacechowanym cylindrze<sup>2)</sup>, lub też zapomocą aparatu przelewowego, połączonego ze zwykłą biuretą<sup>3)</sup>. Do oznaczenia objętości badanej próbki można też użyć wagi hydrostatycznej<sup>4)</sup>.

Porowatość względną można również oznaczać zapomocą przyrządów, pozwalających zmierzyć objętość powietrza, wypełniającego pory badanego materiału. Przyrządy tego typu umożliwiają jednocześnie obliczenie ciężaru właściwego względnego i bezwzględnego danej próbki. Zaletą tych aparatów

<sup>1)</sup> DIN E 1065.

<sup>2)</sup> DIN E 1065.

<sup>3)</sup> J. Am. Ceramic. Soc. **11**, 493 (1928).

<sup>4)</sup> Trans. Ceram. Soc. England **17**, 315 (1918). Zapomocą wagi hydrostatycznej można oznaczyć c. wł. bezwzględny, c. wł. względny i porowatość względną, stosując następujące wzory:  $m$  — ciężar próbki wysuszonej w  $110^\circ$ ,  $m_n$  — ciężar próbki nasyconej wodą,  $m'_n$  — ciężar próbki nasyconej wodą i zanurzonej do wody, c. wł. bezwzględny

$$= \frac{m}{m - m'_n} \quad (1); \quad \text{c. wł. względny} = \frac{m}{m_n - m'_n} \quad (2);$$

$$\text{porowatość względna} = \frac{m_n - m}{m_n - m'_n} \quad (3). \text{ Wzór (1) jest}$$

sluszny w przypadku, gdy wszystkie pory są otwarte.



jest szybkość z jaką oznaczenia te dają się wykonać<sup>1)</sup>.

Oznaczenie ciężaru właściwego, nasiąkliwości i porowatości należy wykonać zawsze dla kilku próbek danego materiału. C. wł. względny typowych materiałów wynosi 1'5 do 1'9; c. wł. bezwzględny od 2'3 do 2'6; nasiąkliwość od 10% do 20%, porowatość od 20% do 35%.

Szczególnie ważne jest oznaczenie ciężaru właściwego bezwzględnego w przypadku cegieł krzemionkowych. Dobrze wypalone cegły krzemionkowe powinny mieć ciężar właściwy bezwzględny mniejszy od 2'40<sup>2)</sup>.

3. Ogniotrwałość z wykła<sup>3)</sup>. Wytrzymałość materiałów ogniotrwałych na działanie wysokiej temperatury określa się przez oznaczenie temperatury, w której stożek, wypilowany z próbki, mięknie tak, iż zgina się pod wpływem działania siły ciężania. Wysokość stożka powinna wynosić około 30 mm. Ogrzewania dokonuje się w piecu elektrycznym, kryptolowym, o średnicy rury grzejnej około 60 mm. Można stosować i piece gazowe lub olejowe, lecz wtedy należy zwracać uwagę, aby płomień nie uderzał bezpośrednio na stożek. Atmosfera pieca powinna być obojętna lub słabo utleniająca. Temperaturę mierzy się zapomocą małych stożków Segera, umieszczonych na wspólnej podstawie dookoła stożka z badanego materiału. Po osiągnięciu temperatury, odpowiadającej stożkowi Segera Nr. 26 (1580°) ogrzewanie pieca należy prowadzić tak, aby stożki topiły się w odstępach od 5 do 10 minut. Wynik badania wyraża się przez podanie numeru stożka Segera, który zgiał się jednocześnie ze stożkiem badanego materiału.

Normy ogniotrwałości zwykłej podaje tablica 2.

TABLICA 2.

Normy ogniotrwałości wyrażone w stożkach Segera.

Kraj	Anglja	Francja	Stany Zjednoczone Ameryki Północnej
Materiały z glin ogniotrwałych	Klasa I powyżej 30	Klasa I nie niżej 26	Klasa SH 75, H 75, H 57, nie niżej 31
	Klasa II powyżej 26	Klasa II i III nie niżej 29 Klasa IV nie niżej 32	Klasa M 73 nie niżej 29 Klasa H 25 i M 7 nie niżej 28
Materiały krzemionkowe	powyżej 31		nie niżej 31

<sup>1)</sup> W. Mihr, J. Kratzert, H. Immke. Tonind Ztg. 50, 1425—1427 (1926). — E. Kühn. Tonind. Ztg. 51, 70—71 (1927). — J. Am. Ceramic. Soc. 11, 499—504 (1928).

<sup>2)</sup> A. B. Searle. Refractory Materials London 1924, str. 370.

<sup>3)</sup> Trans. Ceram. Soc. England 17, 322 (1918). — J. Am. Ceramic. Soc. 11, 452—453 (1928). — DIN E 1063 Feuerfest 3. 15 (1927).

Określenie ogniotrwałości zwykłej ma znaczenie ograniczone<sup>1)</sup> i może służyć jedynie jako wskazówka, że dany materiał wogóle należy do materiałów ogniotrwałych. Oznaczenie to, jako stosunkowo szybkie, może dostarczać wiadomości, czy wyrabiany wzgl. dostarczany materiał zachowuje tę samą jakość.

Według A. E. J. Vickers'a<sup>2)</sup> oznaczenie ogniotrwałości zwykłej wykonane w atmosferze redukującej daje zawsze niższe wyniki od oznaczenia wykonanego w atmosferze utleniającej. Obniżenie temperatury mięknięcia materiałów ogniotrwałych w atmosferze redukującej jest wywołane powstawaniem łatwiej topliwych związków żelazowych przez redukcję związków żelazowych.

Obliczanie ogniotrwałości zwykłej na podstawie analizy chemicznej<sup>3)</sup> nie ma większego praktycznego znaczenia głównie z powodu długiego okresu czasu, potrzebnego na wykonanie całkowitej analizy.

4. Ogniotrwałość pod obciążeniem<sup>4)</sup>. Materiały ogniotrwałe muszą posiadać dostateczną wytrzymałość mechaniczną w wysokich temperaturach, t. j. muszą wytrzymywać bez odkształcenia jednoczesne działanie wysokiej temperatury i obciążenia. Oznaczenie ogniotrwałości zwykłej i wytrzymałości na ściskanie w niskiej (pokojowej) temperaturze daje bardzo mało podstaw do przewidzenia zachowania się materiałów ogniotrwałych w piecach przemysłowych. Dlatego też było konieczne opracowanie próby, uwzględniającej jednoczesne działanie wysokiej temperatury i obciążenia.

Pierwsze badania w tej dziedzinie wykonał M. Gary<sup>5)</sup>, oznaczając wytrzymałość materiałów ogniotrwałych na ściskanie na zimno i w temp. 1000° i 1200°. Ze względu na zbyt niską temperaturę doświadczeń nie zauważył zmniejszenia się wytrzymałości. Prawie jednocześnie A. V. Bleininger i G. H. Brown<sup>6)</sup> badali zachowanie się materiałów ogniotrwałych, ogrzewanych pod stałym obciążeniem 3'5 kg/cm<sup>2</sup> (50 funtów/cal<sup>2</sup>) do temp. 1350° i stwierdzili, że zależnie od jakości materiału w pewnej temperaturze (poniżej 1350°) zaczyna on mięknać i poddawać się obciążeniu.

V. Bodin<sup>7)</sup> wykonał oznaczenia wytrzymałości na ściskanie różnych materiałów ogniotrwałych w temp. od 20° do 1600°. Próbkę materiałów

<sup>1)</sup> T. F. E. Read, R. E. Jefferson, Trans. Ceram. Soc. England 25, 6—15 (1926).

<sup>2)</sup> L. Bradshw., W. Emery, Trans. Ceram. Soc. England 21, 117—124 (1922). — A. E. J. Vickers i L. S. Theobald, Trans. Ceram. Soc. England 24, 86—104 (1925). 26, 177—184 (1927).

<sup>3)</sup> W. Schuen. Tonind Ztg. 49, 793 (1925); 50, 794 (1926); 50, 1643 (1926). — H. Tschischewsky. Feuerfest 3, 20—22 (1927).

<sup>4)</sup> Autor wprowadza ten termin na określenie terminów: refractory test under load, under load refractoriness, Druckerweichungsversuch, essais d'écrasement sous charge a haute temperature.

<sup>5)</sup> M. Gary. Mitt. Materialprüfungsamt, 23—40 (1910).

<sup>6)</sup> A. V. Bleininger, G. H. Brown. Trans. Am. Ceram. Soc. 12, 337—365 (1910); 13, 210—225 (1911).

<sup>7)</sup> V. Bodin, Chemie et Industrie 724 (1918); Trans. Ceram. Soc. England 21, 44—45 (1922).



ogrzewał do żądanej temperatury i w tej temperaturze poddawał obciążeniu aż do zgniecenia. Badania te wykazały, że wytrzymałość materiałów z glin ogniotrwałych i materiałów krzemionkowych spada nieznacznie ze wzrostem temperatury, osiągając minimum wytrzymałości w temperaturze około 800°. W miarę dalszego wzrostu temperatury wytrzymałość rośnie i osiąga maksimum wytrzymałości w temp. około 1000°. Podczas dalszego ogrzewania wytrzymałość maleje dość szybko i w temp. 1600° jest równa prawie zero. Ogólnie można powiedzieć, że materiały ogniotrwałe powyżej temp. 1200° stają się plastyczne.

J. W. Mellor i W. Emery<sup>1)</sup> badali zależność pomiędzy ogniotrwalością zwykłą a temperaturą, w której następuje początek zgniatania próbek, ogrzewanych pod stałym obciążeniem. Praca ta wykazała, że różnica pomiędzy temi temperaturami jest tem większa, im materiały ogniotrwałe zawierają więcej związków glinu. Stwierdzono jednocześnie, że (w przypadku tego samego składu chemicznego) cegły, zawierające mniej szamotu, ulegają zmięknieniu pod stałym obciążeniem w wyższej temperaturze.

Z początkowych prac w tej dziedzinie należy wymienić jeszcze pracę K. Endell'a<sup>2)</sup>. Wykonał on szereg doświadczeń, polegających na ogrzewaniu materiałów ogniotrwałych pod stałym obciążeniem (od 1 do 8 kg/cm<sup>2</sup>) i stwierdził mięknienie tych materiałów powyżej 1300°. K. Endell w pracy swej wylicza następujące metody badania materiałów ogniotrwałych na wytrzymałość na ściskanie w wysokich temperaturach: 1) oznaczanie granicznego obciążenia w stałej temperaturze w zależności od czasu ogrzewania, 2) porównywanie materiałów, wystawionych na działanie określonego ciśnienia i temperatury w ciągu różnych okresów czasu, 3) oznaczanie temperatury mięknienia pod stałym obciążeniem podczas powolnego wzrostu temperatury.

Z tych metod powszechnie została przyjęta metoda trzecia. Po okresie badań wstępnych szereg pracowni naukowych, poświęconych badaniom materiałów ogniotrwałych, rozpoczął szczegółowe prace nad zachowaniem się materiałów ogniotrwałych pod stałym obciążeniem w wysokich temperaturach.

H. Hirsch przeprowadził systematyczne prace nad zachowaniem się różnych typów glin ogniotrwałych podczas ogrzewania w wysokich temperaturach pod obciążeniem. W badaniach tych posługiwał się przyrządem do oznaczania ogniotrwalości pod obciążeniem, opracowanym<sup>3)</sup> przez „Tonindustrie Laboratorium“ w Berlinie. Przyrząd ten posiada piec kryptolowy o średnicy rury wewnętrznej około 110 mm. Obciążenie próbek jest uskutecznione zapomocą ciężaru, wiszącego na linie przechodzącej przez blok; regulacja obciążenia odbywa się zapomocą dodatkowych ciężarów, zawieszanych na drugim końcu linki. Zmiany wysokości badanej

próbki zapisuje przyrząd zegarowy. Do badań Hirsch<sup>4)</sup> użył cegieł, przygotowanych w laboratorium. Cegły te we wszystkich przypadkach zawierały 50% gliny i 50% szamotu. Cegły wypalano w temperaturze stożka Segera Nr. 10 (1300°). Próbkę do oznaczania ogniotrwalości pod obciążeniem miały kształt prostopadłościanów o wymiarach 50×50×80 mm. Obciążenie wynosiło 2 kg/cm<sup>2</sup>. Temperaturę mierzono zapomocą pyrometru optycznego Holborn'a-Kurlbaum'a. Wyniki badań wyrażano zapomocą krzywej, podającej zmiany wysokości próbki w zależności od zmian temperatury. Poza oznaczeniem ogniotrwalości pod obciążeniem określano dla każdej gliny: ogniotrwalność zwykłą, skład chemiczny i porowatość. Badania wykazały, że gliny ogniotrwałe dają się podzielić na kilka grup, zachowujących się odmiennie pod obciążeniem w wysokich temperaturach. W przypadku glin tłustych o zawartości powyżej 37% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2)</sup> różnica temperatur początku mięknienia i całkowitego zgniecenia wynosi powyżej 300° (temp. początku zgniatania 1150°—1325°, temp. całkowitego zgniecenia 1550°—1640°). W przypadku glin o zawartości poniżej 36% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> różnica tych temperatur wynosi poniżej 300° (temp. początku zgniatania 1100°—1300°). Odmienny kształt mają krzywe w przypadku kaolinów, a mianowicie w granicach 1300°—1500° krzywe mają przebieg poziomy, co wskazuje na ustalenie się wytrzymałości, wywołane prawdopodobnie przekształceniem wewnętrznym. Na podstawie wyników tej pracy Hirsch dochodzi do wniosku, że oznaczenie krzywej ogniotrwalości pod obciążeniem dostarcza bardzo dużo wiadomości o własnościach glin ogniotrwałych i że oznaczenie to powinno być zawsze wykonywane. Potwierdził on także obserwacje Mellor'a, że im glina zawiera więcej Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tem większa jest różnica temperatur początku i końca zgniatania.

Materiały krzemionkowe<sup>2)</sup> zachowują się analogicznie do materiałów z glin ogniotrwałych, jedynie temperatura początku zgniatania jest znacznie wyższa, a okres zgniatania bardzo krótki.

Zachowanie się materiałów ogniotrwałych w wysokich temperaturach pod obciążeniem bardzo obszernie opracował A. J. Dale<sup>4)</sup>. Badania swe A. J. Dale przeprowadził zarówno z cegłami, przygotowanymi w laboratorium (cegły te wykonano z samej gliny oraz z dodatkiem 20%, 40% i 60% szamotu), jak i z cegłami handlowymi. Doświadczenia wykonywano w piecu elektrycznym kryptolowym. Do obciążenia próbek służył przyrząd dźwigniowy, przyczem zwrócono baczną uwagę na zachowanie ściśle pionowego kierunku obciążenia. Próbkę o wymiarach 50×50×89 mm (2"×2"×3.5")

<sup>1)</sup> H. Hirsch, Tonind. Ztg. 47, 143—145 (1923). — H. Hirsch, M. Pulfrich, Tonind. Ztg. 47, 801—806 (1923). — H. Hirsch, Ber. deut. ker. Ges. 5 65 (1924). — H. Hirsch, Tonind. Ztg. 49, 313—318 (1925).

<sup>2)</sup> Liczby podają skład gliny wypalonej.

<sup>3)</sup> H. Hirsch, Tonind. Ztg. 51, 759—764 (1927).

<sup>4)</sup> A. J. Dale, Trans. Ceram. Soc. England 23 217—233 (1924); 24, 170—198 (1925); 24, 199—215 (1925); 24, 216—227 (1925); 26, 138—155 (1927).

<sup>1)</sup> J. W. Mellor, W. Emery. Trans. Ceram. Soc. England 17, 360 (1918).

<sup>2)</sup> K. Endell. Stahl u. Eisen. 41, 6—9 (1921).

<sup>3)</sup> H. Hecht, Tonind. Ztg. 48, 109—110 (1924).



ustawiano pomiędzy blokami z karborundu. Wzrost temperatury wynosił  $10^{\circ}$  na minutę. Temperaturę mierzono zapomocą pyrometru termoelektrycznego (do  $1200^{\circ}$ ) i pyrometru optycznego (powyżej  $1200^{\circ}$ ). Zmiany wysokości próbki, powiększone 16-krotnie, obserwowano na obranej dowolnie skali. Wyniki badania wyrażano zapomocą krzywej, podającej zmiany wysokości próbki w zależności od zmian temperatury. Rezultaty prac A. J. Dale'a, mających na celu ustalenie wpływu obciążenia, temperatury i czasu na odształcanie się materiałów ogniotrwałych w wysokich temperaturach pod obciążeniem, można streścić w następujący sposób.

Odształcenia materiałów ogniotrwałych, wywołane działaniem obciążenia w wysokiej temperaturze, dają się podzielić na trzy typy: a) zmniejszenie się wysokości próbki z jednoczesnym zgrubieniem bez śladów pęknięcia, b) zmniejszenie się wysokości próbki bez zgrubienia, natomiast z wyraźnym rozłupaniem wzdłuż przekątnej, c) zmniejszenie się wysokości z jednoczesnym zgrubieniem i częściowym rozłupaniem.

Występowanie tych typów odształceń pozostaje w ścisłym związku z budową materiałów ogniotrwałych. Materiały te, jak wiadomo, składają się z cząstek krystalicznych, połączonych ze sobą masą szklistą.

Odształcenia, wywołane wpływem temperatury i obciążenia mogą zachodzić wskutek zmian lepkości masy szklistej, wskutek zmian kohezji pomiędzy poszczególnymi cząstkami, albo wskutek działania tych czynników na obie te własności. Pierwszy(a) z wymienionych wyżej typów odształceń, występuje w materiałach ogniotrwałych, w których lepkość masy szklistej maleje bardzo szybko w miarę wzrostu temperatury. W tym przypadku krzywe, przedstawiające przebieg odształcenia, wykazują długi okres zgniatania bez nagłych skoków, odpowiadających raptownemu zgnieceniu próbki. Temperatura całkowitego zgniecenia próbki —  $1470^{\circ}$ — $1480^{\circ}$ . Ten typ odształcenia A. J. Dale nazywa odształceniem „lepkiem“. Drugi typ odształceń (b) występuje w materiałach ogniotrwałych, których masy szkliste posiadają bardzo dużą lepkość nawet w wysokich temperaturach. Krzywe zgniatania wykazują raptowne zgniecenie, poprzedzone krótkim okresem początkowego zgniatania. Temperatura całkowitego zgniecenia wynosi około  $1540^{\circ}$ , a nawet znacznie wyżej w przypadku materiałów krzemionkowych. Odształcenia tego typu A. J. Dale nazywa „plastycznymi“.

Ostatni typ odształceń (c), występujący najczęściej, mają takie materiały ogniotrwałe, u których początkowe zgniatanie następuje wskutek zmian lepkości masy szklistej, całkowite zgniecenie — wskutek zmian kohezji. Temperatura całkowitego zgniecenia jest bardzo różna — od  $1460^{\circ}$ — $1550^{\circ}$ . Materiały tego typu ulegają początkowo odształceni „lepkiemu“, później „lepkiemu“ i „plastycznemu“.

Odształcenie „lepkie“ może nastąpić już w stosunkowo niskich temperaturach, o ile obciążenie

jest dostatecznie duże, względnie o ile nawet małe obciążenie działa przez odpowiednio długi okres czasu. Odształcenie „plastyczne“, wywołane zmianą kohezji, następuje dopiero w wysokich temperaturach. Dla danej temperatury istnieje pewne określone obciążenie, poniżej którego odształcenie jest „lepkie“, powyżej zaś „lepkie“ i „plastyczne“, prowadzące do nagłego zgniecenia próbki. Im wyższa temperatura, tem mniejszą wartość ma obciążenie krytyczne.

Na podstawie tych wyników A. J. Dale doszedł do wniosku, że badanie materiałów ogniotrwałych na wytrzymałość na wysoką temperaturę i jednoczesne obciążenie powinno umożliwiać określenie obydwu rodzajów odształceń. Można to osiągnąć jedynie zapomocą notowania przebiegu krzywej zgniatania próbek pod stałym obciążeniem podczas jednostajnego wzrostu temperatury. Należałoby wykonywać dwa pomiary. Pierwszy pod obciążeniem  $3.5 \text{ kg/cm}^2$  dla poznania „lepkiego“ odształcenia w niskich temperaturach i zupełnego zgniecenia w wysokich temperaturach. Drugie pod obciążeniem  $0.7 \text{ kg/cm}^2$  dla stwierdzenia kiedy zaczyna się odształcenie „plastyczne“. Poza tem podczas oznaczania ogniotrwałości pod obciążeniem należy zwrócić uwagę na: 1) temperaturę początku zgniatania, 2) temperaturę, w której zgniatanie osiąga duże przyspieszenie, 3) różnicę tych temperatur, dająca obszar zgniatania, 4) wpływ ciśnienia na obszar zgniatania i 5) wygląd próbek po zgnieceniu.

A. J. Dale poza badaniami, mającymi na celu opracowanie metody oznaczania ogniotrwałości pod obciążeniem i wyjaśnienie mechanizmu odształceń materiałów ogniotrwałych podczas tej próby, wykonał szereg doświadczeń dla poznania zachowania się określonych typów materiałów ogniotrwałych pod obciążeniem w wysokiej temperaturze.

Materiały krzemionkowe posiadają stosunkowo krótki obszar zgniatania. Temperatura całkowitego zgniecenia jest b. wysoka — około  $1700^{\circ}$ . Próbki po zgnieceniu nie wykazują rozszerzenia, a tylko pęknięcia.

W przypadku materiałów krzemionkowych bardzo ważne jest oznaczenie krzywej zgniatania pod niewielkim obciążeniem np.  $0.28 \text{ kg/cm}^2$ . Krzywa taka daje dużo wskazówek co do postaci, w jakiej występuje krzemionka. Jeżeli materiał zawiera niezmienny kwarc, to krzywa zgniatania w temp. około  $1400^{\circ}$  wykazuje nagły wzrost objętości próbki, wywołany przejściem kwarcu w chrystobalit. Materiały tego typu są źle wypalone i mogą zawieść w praktyce. Materiały, zawierające dużą ilość chrystobalitu, pod obciążeniem  $0.28 \text{ kg/cm}^2$  nie ulegają zgniatanu pomimo ogrzania do najwyższej rozporządzałej temperatury. Pod ciśnieniem  $3.5 \text{ kg/cm}^2$  całkowite zgniecenie nastąpiło w temperaturze  $1730^{\circ}$ . Krzywe takich cegieł nie uwidaczniają nienormalnego rozszerzania się materiału w wysokich temperaturach, natomiast wykazują nagłą zmianę objętości w temperaturze  $200^{\circ}$ — $350^{\circ}$ , wywołaną przejściem  $\alpha$  chrystobalitu w  $\beta$ . Przejściu temu towarzyszy zwiększenie objętości o  $3.5\%$ , co może wy-



wołać pęknięcie cegieł wskutek napięć wewnętrznych i osłabić znacznie ich wytrzymałość. Najlepszym rodzajem materiałów krzemionkowych są te materiały, w których przeważa trydymit. Przemianie  $\alpha$  trydymitu w  $\beta$  w temp.  $100^{\circ}$ — $200^{\circ}$  towarzyszy zwiększenie objętości około  $0.3\%$ .

Krzywe zgniatania cegieł, zawierających trydymit, nie wykazują nienormalnego rozszerzenia się ani w wysokich, ani w niskich temperaturach. Cegły te posiadają jednak stosunkowo dużą ilość mas szklistych i dlatego pod małym obciążeniem mają duży obszar zgniatania, pod dużym obciążeniem całkowite zgniecenie następuje w temperaturach nieco niższych (badane cegły —  $1675^{\circ}$ ).

Materiały z glin ogniotrwałych. Temperatura początku zgniatania dobrych materiałów z glin ogniotrwałych ( $37\%$ — $39\%$   $Al_2O_3$ ) wynosi około  $1400^{\circ}$ . Dla danej gliny temperatura początku zgniatania nie zależy od ilości szamotu; im materiał zawiera więcej szamotu, tem niższa temperatura całkowitego zgniecenia.

Próbki materiałów, zawierających szamot nieporowaty, po zgnieceniu wykazują zgrubienia i pęknięcia — próbki zawierające szamot porowaty — zgrubienie bez pęknięć. Najlepsze wyniki dają materiały, zawierające dużą ilość drobnego szamotu.

Odmianą metodę oznaczania ogniotrwałości pod obciążeniem opracowano w Stanach Zjednoczonych A. P. Metoda amerykańska<sup>1)</sup> polega na oznaczeniu procentowej zmiany wysokości próbki, ogrzewanej pod obciążeniem  $1.765 \text{ kg/cm}^2$  ( $25 \text{ funt./cal}^2$ ). Dla każdego rodzaju materiału ogniotrwałego podana jest szybkość wzrostu temperatury; po osiągnięciu temperatury ostatecznej, utrzymuje się ją bez zmiany w ciągu półtorej godziny. Badania przeprowadza się w piecu gazowym lub ropowym. Próbki mają wielkość normalnej cegły  $228 \times 114 \times 64 \text{ mm}$  ( $9'' \times 4.5'' \times 2.5''$ ). Ustawia się je największym wymiarem pionowo. Temperatura końcowa dla materiałów krzemionkowych wynosi  $1500^{\circ}$ , dla materiałów z glin ogniotrwałych  $1350^{\circ}$ ,  $1300^{\circ}$  lub  $1100^{\circ}$  zależnie od gatunku.

Wyniki badań nad zachowaniem się materiałów ogniotrwałych pod obciążeniem w wysokich temperaturach dostarczyły nowego środka do oceny ich wartości. Ze środka tego skorzystano bardzo skwapliwie i oznaczenie ogniotrwałości pod obciążeniem wprowadzono do norm materiałów ogniotrwałych. Normy te stały się obowiązujące w Stanach Zjednoczonych A. P.<sup>2)</sup> W Niemczech<sup>3)</sup> norma oznaczenia została ogłoszona jako propozycja i wywołała dużą dyskusję. Specjalnie przeprowadzone badania<sup>4)</sup> wykazały, że pomimo wielu prac w tej dziedzinie, sprawa oznaczania ogniotrwałości pod obciążeniem

nie nadaje się w obecnym stanie do normalizacji, a to dlatego, że trudno jest osiągnąć jednakowe wyniki w różnych laboratorjach, pracujących według tej samej metody. Badania te wykazały konieczność dokładniejszego ustalenia: sposobu mierzenia temperatury, wymiarów pieca i wymiarów próbek. Prace w tym kierunku są już rozpoczęte.

Sprawą pomiaru temperatury zajmował się H. Hirsch<sup>1)</sup> i W. Miehr<sup>2)</sup>. Ogłoszono także propozycję ulepszenia pieca krytowanego<sup>3)</sup>. W. Miehr i współpracownicy<sup>4)</sup> podali metodykę oznaczania ogniotrwałości pod obciążeniem. Główne ich wnioski są następujące: Próbki powinny mieć kształt cylindrów o średnicy  $35.7 \text{ mm}$  i wysokości  $31.7 \text{ mm}$ . Wymiary pieca: średnica od  $110$  do  $120 \text{ mm}$ , wysokość  $500 \text{ mm}$ , sfera najwyższej temperatury  $120 \text{ mm}$ . Obciążenie winno wynosić  $2 \text{ kg/cm}^2$ . Doświadczenia należy prowadzić aż do zgniecenia próbki o  $40\%$ . Temperatura powinna wzrastać  $10^{\circ}$  na minutę. Po osiągnięciu temperatury  $1300^{\circ}$  dla materiałów z glin ogniotrwałych i  $1500^{\circ}$  dla materiałów krzemionkowych, należy utrzymać stałą temperaturę przez godzinę; potem ogrzewać dalej aż do zmniejszenia się wysokości próbki o  $40\%$ .

Pomiar temperatury — zapomocą pyrometru optycznego przez rurę skierowaną na środek próbki i zaopatrzoną w pryzmat całkowicie odbijający. Wyniki badania należy podawać w postaci krzywej, wykreślonej w układzie spólrzędnych prostokątnych, z podkreśleniem: temperatury początku zgniatania, zgniecenia o  $40\%$  początkowej wysokości i różnicy tych temperatur.

Trudności związane z oznaczeniem ogniotrwałości pod obciążeniem zostaną niewątpliwie usunięte w krótkim przeciągu czasu i oznaczenie to stanie się najważniejszą próbą w ocenie własności materiałów ogniotrwałych. Już dzisiaj pomimo braku odpowiednich norm, oznaczenie to stosują wszystkie większe zakłady przemysłowe.

5. Wtórna skurczliwość i wtórne wydłużenie. Oznaczenie wtórnej skurczliwości (wydłużenia) jest jednym z najważniejszych oznaczeń w badaniu materiałów ogniotrwałych. Oznaczenie to ma na celu stwierdzenie trwałych zmian objętości materiałów ogniotrwałych, wywołanych przez ogrzanie do wysokiej temperatury. Znajomość wtórnej skurczliwości (wydłużenia) pozwala wnioskować o tem, czy materiały ogniotrwałe zostały odpowiednio wypalone.

Oznaczenie wtórnej skurczliwości wykonywa się przez ogrzanie zmierzonych próbek (o wymiarach około  $80 \times 50 \times 50 \text{ mm}$ ), wypilowanych z badanego materiału, do temp.  $1400^{\circ}$  i pozostawienie w tej temperaturze 2 godziny według norm angielskich<sup>5)</sup> lub 5 godzin według norm amerykańskich<sup>6)</sup>. Próbki

<sup>1)</sup> Tonind Ztg. 47, 171, (1923). — J. Am. Ceramic Soc. 11, 462—465 (1928.)

<sup>2)</sup> Bureau of Standards, Circular 299 (1927) Zmniejszenie się wysokości próbek w klasie H 25 nie może być większe od 3%, w klasie M 7 nie może być większe od 4%.

<sup>3)</sup> DIN E 1064 Tonind Ztg. 51, 942—943 (1927).

<sup>4)</sup> W. Miehr, H. Knuth, W. König, Tonind. Ztg. 50, 1527—1531 (1926).

<sup>1)</sup> H. Hirsch, Tonind. Ztg. 50, 793—794 (1926).

<sup>2)</sup> W. Miehr, Tonind. Ztg. 50, 563—567 (1926).

<sup>3)</sup> Tonind. Ztg. 50, 1770—1771 (1926). — Tonind. Ztg. 51, 544 (1927).

<sup>4)</sup> W. Miehr, H. Immeke, J. Krazert, Tonind. Ztg. 51, 1618—1619 (1927).

<sup>5)</sup> Trans. Ceram. Soc. England 17, 322 (1918).

<sup>6)</sup> J. Am. Ceramic. Soc. 11, 349 (1928).



po ostudzeniu mierzy się powtórnie i oblicza zmianę długości.

Pomiar wykonywa się zapomocą mikrometru. Pożądane jest ogrzewać dwie próbki, wypilowane z różnych miejsc badanej cegły. Wyniki wyraża się w procentach.

Wtórna skurczliwość (wydłużenie) zależy od temperatury i czasu ogrzewania<sup>1)</sup>.

Tablica 3 podaje normy wtórnej skurczliwości.

TABLICA 3.

Normy wtórnej skurczliwości (wydłużenia)

Kraj	Anglja <sup>1)</sup>	Francja <sup>1)</sup>	Stany Zjednoczone Ameryki Północnej <sup>2)</sup>
Materiały z glin ogniotrwałych	Klasa I 0.75%	Klasa I 1 $\frac{1}{2}$ %; 3 godz. w temp. 1'00 <sup>0</sup>	Skurczliwość mniejsza od 1.5%  Wydłużenie mniejsze od 1.0%
	Klasa II 1.15%	Klasa II i III 1.5%; 3 godz. w temp. 1500 <sup>0</sup>  Klasa IV 1.5%; 2 godz. w temp. 1600 <sup>0</sup>	
Materiały krzemionkowe	0.5%		

<sup>1)</sup> A. B. Searle, Refractory Materials, London 1924, str. 647, 649, 653.  
<sup>2)</sup> J. Am. Ceramic. Soc. 11, 349 (1928).

6. Spółczynnik rozszerzalności oblicza się na podstawie pomiaru długości próbki, ogrzewanej do różnych temperatur. Pomiar wydłużenia można wykonać albo zapomocą katetometru<sup>2)</sup>, albo zapomocą przyrządu, wykazującego bezpośrednio zmiany długości próbki<sup>3)</sup>. W przyrządzie tym wydłużenie próbki przenosi się zapomocą prętów ze szkła kwarcowego na mechanizm wskazówkowy, powiększający bardzo znacznie zmiany długości. Próbki ogrzewa się w piecu elektrycznym. Pomiar zmian długości przyjęto wykonywać co 100<sup>0</sup> w granicach temperatur od 0<sup>0</sup> do 1400<sup>0</sup>. Wyniki oznaczeń wyraża się zapomocą wykresu: na osi rzędnych — wydłużenie procentowe lub spółczynnik rozszerzalności, na osi odciętych — temperatura.

Materiały z glin ogniotrwałych wykazują stałą rozszerzalność bez nagłych skoków; wydłużenie w temperaturze 1400<sup>0</sup> wynosi od 0.6% do 0.8%.

<sup>1)</sup> T. F. E. Read, R. E. Jefferson, Trans. Ceram. Soc. England 25, 6—38 (1926).

<sup>2)</sup> Trans. Ceram. Soc. England. 17, 326 (1918). — H. Hirsch i M. Pulfrich, Tonind. Ztg. 49, 452—453 (1925). — H. Hirsch, Tonind. Ztg. 51, 759—764 (1927).

<sup>3)</sup> W. Miehr, J. Kratzer, H. Imcke, Tonind. Ztg. 51, 417—422 (1927).

Materiały krzemionkowe wykazują nagłe zmiany rozszerzalności w różnych temperaturach w zależności od budowy. Przeciętne wydłużenie w temperaturze 1400<sup>0</sup> — od 1.2% do 1.7%. Oznaczenie spółczynnika rozszerzalności ma szczególne znaczenie w przypadku materiałów krzemionkowych, gdyż pozwala ustalić ich budowę krystalograficzną.

Materiały, zawierające niezmienny kwarc, wykazują nagły skok w temp. 500<sup>0</sup>—600<sup>0</sup>, materiały zawierające chrystobalit, wykazują skok w temp. 200<sup>0</sup>—300<sup>0</sup>, materiały zawierające trydynit — w temperaturze 100<sup>0</sup>—200<sup>0</sup> oraz około 400<sup>0</sup><sup>1)</sup>. Ostatnio H. Hirsch<sup>2)</sup> wykonał pomiary spółczynnika rozszerzalności materiałów ogniotrwałych aż do temp. 1700<sup>0</sup> i stwierdził, że dobre materiały krzemionkowe w granicach w temp. 600<sup>0</sup>—1600<sup>0</sup> nie ulegają prawie wydłużeniu, zle ujawniają silny wzrost wydłużenia w temperaturze 1400<sup>0</sup>.

7. Własności termiczne<sup>3)</sup>. Własnościami termicznymi materiałów ogniotrwałych ze względu na znaczenie tych własności przy projektowaniu pieców zajmowało się w ostatnich latach wielu badaczy. Oznaczano ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne, przewodnictwo termometryczne i zdolność promieniowania. Wyniki poszczególnych autorów różnią się nieraz bardzo znacznie pomiędzy sobą. Przyczyną tego jest duża ilość czynników, od których zależą własności termiczne materiałów ogniotrwałych; największy wpływ wywierają: skład chemiczny, temperatura wypalania i porowatość.

Z punktu widzenia budowy pieców, najważniejszą własnością materiałów ogniotrwałych jest przewodnictwo cieplne. W przypadku materiałów krzemionkowych i szamotowych, przewodnictwo wzrasta wraz z wzrostem temperatury. Przewodnictwo tych materiałów jest tem większe, im wyższą była temperatura wypalania i im mniejsza jest ich porowatość. Naogół przewodnictwo materiałów krzemionkowych jest większe od materiałów z glin ogniotrwałych.

8. Odporność na nagłe zmiany temperatury. Nagłe zmiany temperatury są jednym z trzech najważniejszych czynników, powodujących niszczenie materiałów ogniotrwałych. Odporność na nagłe zmiany temperatury zależy: 1. od szybkości z jaką zmienia się temperatura, 2. od elastyczności i lepkości materiału i 3. od rodzaju i wielkości

<sup>1)</sup> H. Hirsch, Tonind. Ztg. 51, 759 (1927). — H. S. Houldsworth, J. W. Cobb, Trans. Ceram. Soc. England 21, 227—265 (1922). — R. F. Geller, Feuerfest 4, 6—9 (1927). — E. Steinkoff, Tonind. Ztg. 51, 920, 1011—1013 (1927).

<sup>2)</sup> H. Hirsch i M. Pulfrich, Tonind. Ztg. 52, 712—713 (1928).

<sup>3)</sup> A. T. Green, Trans. Ceram. Soc. England 25, 361—388 (1926). Przemysł Chem. 11, 660—663 (1927). Ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne i termometryczne, zdolność promieniowania. — W. Miehr, H. Imcke, Tonind. Ztg. 50, 1671—1677, 1791—1793 (1926). Ciepło właściwe. — F. H. Norton, J. Am. Ceramic. Soc. 10, 30—52 (1927). Przewodnictwo cieplne — autor podaje obszerną literaturę. — W. M. Cohn, J. Am. Ceramic. Soc. 11, 296—306 (1928). Zestawienie literatury wł. termicznych mat. ogniotrwałych.



zmian objętości pod wpływem zmian temperatury<sup>1)</sup>. Z czynników tych największy wpływ mają zmiany objętościowe ogrzewanego materiału. Stąd najbardziej odpornymi materiałami na nagłe zmiany temperatury są te, które posiadają mały i niezmienny współczynnik rozszerzalności; najmniej odporne są te, których współczynnik rozszerzalności zmienia się znacznie w czasie stosunkowo nieznacznych zmian temperatury.

Materiały krzemionkowe są bardzo mało odporne na nagłe zmiany temperatury, co pozostaje w ścisłym związku z ich budową. Dobrze wypalone materiały krzemionkowe zawierają chrystopalit i trydymit. Obydwa te rodzaje krzemionki ulegają w niskich temperaturach przemianom krystalograficznym, przyczem przemianom tym towarzyszy znaczne zwiększenie się objętości. Chrystopalit<sup>2)</sup> ulega przemianie w temperaturze 225°, zwiększając objętość o 3·5%, trydymit w temperaturze 117° i 163° zwiększając objętość o 0·3%. Złe wypalone materiały krzemionkowe zawierają niezmienny kwarc. Kwarc ulega przemianie w temperaturze 575° zwiększając objętość o 1·4%. W wysokich temperaturach kwarc przechodzi w chrystopalit; zwiększenie objętości w tym przypadku wynosi 14%. Zjawiska te powodują, że materiały krzemionkowe nie znoszą nagłych zmian temperatury. Dobrze wypalone materiały krzemionkowe pękają w niskich temperaturach (przemiana α chrystopalitu w β, lub α trydymitu w β), w wysokich temperaturach mogą znosić niezbyt nagłe zmiany temperatury. Złe wypalone materiały krzemionkowe ulegają pękaniu zarówno w niskich temperaturach (przemiana α kwarcu w β), jak i w wysokich temperaturach (przemiana kwarcu w chrystopalit). Materiały z glin ogniotrwałych są odporne na nagłe zmiany temperatury. Najlepiej wytrzymują zmiany temperatur materiały normalne i glinokowate. Materiały, zawierające szamot, są bardziej odporne niż materiały bez szamotu. Odporność jest tem większa, im szamot jest grubszy i im większa jest porowatość.

Materiały magnetyzowe są bardzo mało odporne na nagłe zmiany temperatury.

Odporność na nagłe zmiany temperatury można określić na podstawie znajomości współczynnika rozszerzalności i przewodnictwa termometrycznego, bądź też można oznaczyć za pomocą badania bezpośredniego. Badanie bezpośrednie polega na ogrzewaniu próbki (najczęściej wielkości normalnej cegły) do wysokiej temperatury i szybkim chłodzeniu. Próbkę można chłodzić: 1) na powietrzu, 2) w silnym strumieniu powietrza, 3) w strumieniu rozpylonej wody i 4) w strumieniu wody. Wyniki badań dają się

wyrażać, jako: 1) strata na ciężarze po określonej liczbie kolejnych ogrzewań, 2) ilość kolejnych ogrzewań, potrzebnych do całkowitego zniszczenia próbki, 3) zmniejszenie się wytrzymałości na ściskanie po określonej liczbie ogrzewań.

Przegląd stosowanych metod<sup>1)</sup> wskazuje, że najbardziej celowe jest ogrzewanie próbek tylko z jednego końca do tem. 850° względnie 1350° oraz chłodzenie w strumieniu powietrza lub rozpylonej wody. Chłodzenie w strumieniu wody, jako zbyt raptowne, nie pozwala na różniczkowanie cegieł.

Materiały krzemionkowe ulegają zniszczeniu już po jednokrotnym ogrzaniu i ochłodzeniu. Materiały z glin ogniotrwałych mogą znieść kilka do kilkunastu kolejnych ogrzewań zanim ulegną rozkruszeniu. Badanie na odporność na nagłe zmiany temperatury z powodu dużych trudności technicznych nie jest jeszcze dostatecznie opanowane. Normy, dotyczące tego badania, wprowadziły tylko Stany Zjednoczone A. P.

Według norm amerykańskich<sup>2)</sup> należy użyć do badania przynajmniej 5 cegieł normalnej wielkości. Cegły te po zważeniu umieszcza się jedną stroną (2·5" × 4·5") w drzwiczkach pieca, ogrzanego do temperatury 1350°. Po godzinie ogrzewania cegły wyjmują się i zanurza do zimnej wody na przeciąg 3 minut. Po wyjęciu z wody pozwala się wyparować wodzie w ciągu 5 minut i powtórnie umieszcza się w piecu. Kolejne ogrzewanie i chłodzenie powtarza się tak długo, aż cegła straci 20% swego ciężaru. Wynik wyraża się liczbą ogrzewań, potrzebnych do wywołania powyższej straty na ciężarze. Poza tem należy podać liczbę ogrzewań, zanim cegła zaczęła tracić na ciężarze oraz stratę procentową po każdym ochłodzeniu.

9. Odporność na działanie topników (żuźle, pył). Szkodliwe działanie stopionych żużli (pyłu, lotnego popiołu) jest jednym z czynników najbardziej niszczących materiały ogniotrwałe. Oznaczenie odporności na działanie topników jest bardzo trudne i do dziś dnia, pomimo dużej ilości prac w tym kierunku, niema metody, pozwalającej dokładnie oznaczyć tę wielkość. Większość podanych metod nie daje wyników, dających wyrazić się za pomocą liczb, a tylko dostarcza dane porównawcze.

A. J. Dale<sup>3)</sup> i R. F. Ferguson<sup>4)</sup> w artykułach, zestawiających dotychczasowe prace w tym dziale, wymieniają następujące metody badania:

Metody oparte na pomiarze przenikania stopionych żużli. W badanej próbce, najczęściej wielkości pół cegły, wydrąża się wgłębienie o średnicy 50 mm i głębokości około 20 mm. Próbkę ogrzewa się do 1350° i wtedy do wgłęb-

<sup>1)</sup> F. H. Norton, J. Am. Ceramic Soc. 8, 29 (1925) podaje następujący wzór:

$$S = \frac{E}{F_1 \cdot k^{\frac{1}{2}}}$$

gdzie S — tendencja do pęknięcia  
E — współczynnik rozszerzalności  
F<sub>1</sub> — maksymalna siła ścinająca  
k — współczynnik przewodnictwa termometrycznego.

<sup>2)</sup> C. N. Fenner, Am. J. Sci. 36, 331 (1913).

<sup>1)</sup> A. T. Green, A. J. Dale, Trans. Ceram. Soc. England 25, 428-470 (1926). — H. R. Goodrich, J. Am. Ceramic. Soc. 10, 784-794 (1927). — W. Miehr, J. Kratzert, H. Immke, Tonind. Ztg. 52, 56-60, 77-78 (1928).

<sup>2)</sup> J. Am. Ceramic. Soc. 11, 461 (1928).

<sup>3)</sup> A. J. Dale, Trans. Ceram. Soc. England 25, 326-327 (1926).

<sup>4)</sup> R. F. Ferguson, J. Am. Ceramic. Soc. 11, 90-98 (1928).



bienia nasypuje się odważoną ilość żużla. Próbkę z żużlem ogrzewa się w ciągu dwóch godzin, utrzymując stałą temperaturę 1350°. Po ostudzeniu próbkę przepiłowuje się i mierzy powierzchnię przełomu, zajęta przez żużel. Zamiast wydrążania otworu można na próbcę przymocować pierścień z materiału ogniotrwałego. Do pierścienia tego nasypuje się żużla i badanie prowadzi w sposób opisany wyżej. Stosując pierścień zamiast wydrążenia, zapobiega się zniszczeniu powierzchni badanego materiału, będącej bardziej odporną na działanie stopionych żużli ze względu na więcej zwartą budowę. Obserwując przełom próbki należy zwracać uwagę nie tylko na stopień przeniknięcia żużla, ale także i na to, czy część materiału ogniotrwałego nie uległa rozpuszczeniu w żużlu<sup>1)</sup>.

G. H. Brown<sup>2)</sup> proponuje prowadzić badanie odporności na stopione żużle w skrzynkach z gliny ogniotrwałej, w których umieszcza się próbki i obsypuje ze wszystkich stron żużlem. Skrzynki te ogrzewa się w ciągu 36 godzin do temp. 1400°. Po ostygnięciu próbki rozbija się i obserwuje przeniknięcie żużla.

Odmianą metody przenikania żużla są badania, przeprowadzone przez J. W. Mellor'a i W. Emery'ego<sup>3)</sup>. W badaniach tych na próbki, ogrzane do wysokiej temperatury, wdmuchiwało się mielony żużel przez odpowiednio urządzony palnik. Tę samą metodę stosował F. H. Norton<sup>4)</sup>. Po ostudzeniu porównywano wygląd próbek.

Metoda stożków<sup>5)</sup>. Ze zmielonego materiału ogniotrwałego i żużla przygotowuje się szereg mieszanin i z tych mieszanin formuje się stożki. Następnie oznacza się temperaturę mięknięcia (topienia) tych stożków. Im badany materiał jest mniej odporny na działanie danego żużla, tem większa jest różnica pomiędzy ogniotrwalością zwykłą badanego materiału a temperaturą mięknięcia mieszanin materiałów ogniotrwałych i żużla.

Badania w dziedzinie działania topników na materiały ogniotrwałe nie doprowadziły jeszcze do żadnych uogólnień. Stwierdzono jedynie, że stopień zniszczenia materiałów ogniotrwałych zależy od temperatury i składu chemicznego żużla. Największe zniszczenie zachodzi w przypadku reakcji chemicznej pomiędzy stopionym żużlem i materiałem ogniotrwałym.

Normy dla tego oznaczenia są dopiero w opracowaniu.

Jako topniki w stosunku do materiałów ogniotrwałych mogą działać nie tylko żużle i popiół, lecz także i substancje, ogrzewane w piecu, np. szkło. Z prac w tej dziedzinie na uwagę zasługują prace D. Turner'a i współpracowników<sup>1)</sup>, którzy wykazali, że szkła, zawierające potas, działają silniej na materiały z glin ogniotrwałych, niż szkła, zawierające sód. Niszcząco działają również lotne sole (chlorki). Działanie to występuje często w koksowniach i w gazowniach<sup>2)</sup>.

10. Wytrzymałość na ścieranie. Pomimo dużego znaczenia, jakie posiada wytrzymałość na ścieranie w określeniu jakości materiałów ogniotrwałych, ogłoszono tylko jedną pracę na ten temat<sup>3)</sup>. Przyczyną tego są duże trudności techniczne badania wytrzymałości na ścieranie w wysokich temperaturach. Wyniki pracy W. C. Hancock'a i W. E. King'a<sup>4)</sup> można streścić następująco. Materiały ogniotrwałe bez szamotu są bardziej odporne na ścieranie; im grubszy szamot tem ścieralność jest większa; im wyższa temperatura tem ścieralność jest również większa. Praca ta dotyczy tylko materiałów z glin ogniotrwałych.

11. Wytrzymałość na ściskanie na zimno i wytrzymałość na zginanie. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na zimno nie ma większego praktycznego znaczenia w przypadku materiałów ogniotrwałych. Mimo to niektóre normy (Anglja, Francja, Niemcy) podają to oznaczenie. Badanie wykonywa się przez zgniatanie za pomocą prasy hydraulicznej, bądź to całych cegieł (Anglja<sup>5)</sup>), bądź też próbek wypilowanych z cegieł (Niemcy<sup>6)</sup>). Wytrzymałość na ściskanie materiałów z glin ogniotrwałych powinna być większa od 100 kg/cm<sup>2</sup>.

W Stanach Zjednoczonych A. P. zamiast oznaczenia wytrzymałości na ściskanie wprowadzono oznaczenie wytrzymałości na zginanie<sup>7)</sup>. Oznaczenie wykonywa się na próbkach 2,5 × 2,5 × 17,5 cm. Wyniki oblicza się według wzoru:

$$M = \frac{3Pl}{2bd^2}$$

gdzie  $M$  — współczynnik gięcia w kg/cm<sup>2</sup>,  $P$  — siła łamiąca w kg,  $l$  — odległość pomiędzy ostrzami, na których opiera się próbka,  $b$  — szerokość próbki,  $d$  — wysokość próbki.

Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie, jak i na zginanie, należy wykonać dla kilku próbek i obliczyć wartość średnią.

Poza wymienionymi wyżej własnościami materiałów ogniotrwałych zwrócono w ostatnich czasach

<sup>1)</sup> Dalsza literatura metody przenikania żużli: H. Hirsch, Tonind. Ztg. 36, 589 (1912). — H. Hirsch, Tonind. Ztg. 47, 145—152 (1923). — C. E. Nesbitt, M. L. Bell, Proc. A. S. T. M. 16, 350 (1916), 17, 669 (1917); 19, 586 (1919). — Trans. Ceram. Soc. England 18, 251 (1919). — W. Miehr, J. Kratzert, H. Immke, Tonind. Ztg. 51, 121—122 (1927).

<sup>2)</sup> G. H. Brown, Trans. Amer. Ceram. Soc. 18, 227 (1916).

<sup>3)</sup> J. M. Mellor, W. Emery, Trans. Ceram. Soc. England 18, 230 (1918).

<sup>4)</sup> F. H. Norton, J. Am. Ceramic Soc. 7, 599 (1924).

<sup>5)</sup> J. W. Mellor, Trans. Ceram. Soc. England, 13, 12 (1913). — R. M. Hope, S. M. Phelps, R. F. Ferguson, J. Am. Ceramic Soc. 6, 589 (1923).

<sup>1)</sup> D. Turner, W. E. S. Turner, Jour. Soc. Glass. Tech. 7, 207—227 (1923). — C. A. 18, 739 (1924).

<sup>2)</sup> L. Litinsky, Schamotte und Silika, Leipzig, 1925, str. 119.

<sup>3)</sup> Oznaczenie wytrzymałości na ścieranie mat. ogniotrwałych w temp. pokojowej ma b. małe znaczenie.

<sup>4)</sup> W. C. Hancock, W. E. King, Trans. Ceram. Soc. England 22, 317—322 (1923).

<sup>5)</sup> Trans. Ceram. Soc. England 17, 329 (1918).

<sup>6)</sup> D I N E 1067. Tonind. Ztg. 51, 943 (1927).

<sup>7)</sup> J. Am. Ceramic Soc. 11, 460 (1928); 11, 479 (1928).



uwagę na odporność na działania tlenu węgla<sup>1)</sup>. Materiały ogniotrwałe, wystawione na działanie tlenu węgla, stają się kruche i ich wytrzymałość na ściskanie zmniejsza się znacznie. Przyczyną tej zmiany jest osadzanie się węgla. Szczególnie łatwo ulegają zniszczeniu materiały, zawierające dużo związków żelaza. Podobnie, jak tlenek węgla działa dwutlenek siarki i chlor.

W pewnych przypadkach może zależeć na określeniu przepuszczalności gazów<sup>2)</sup>, dotyczy to przede wszystkim materiałów stosowanych w gazownictwie i koksownictwie.

Duże usługi, szczególnie dla wyświetlenia budowy materiałów ogniotrwałych, oddają badania mikroskopowe<sup>3)</sup>.

Na zakończenie niniejszego sprawozdania należy podkreślić, że żadne z opisanych oznaczeń nie wystarcza do zbadania jakości materiału ogniotrwałego i że dopiero wykonanie kilku oznaczeń odpowiednio wybranych pozwala określić własności badanego materiału.

## 9. Technologia barwników i wielkiego przemysłu organicznego.

Technologie des matières colorantes et de la grande industrie organique.

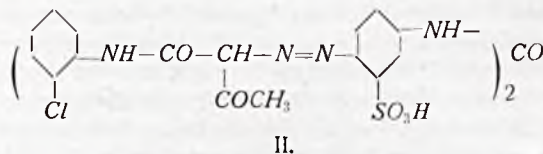
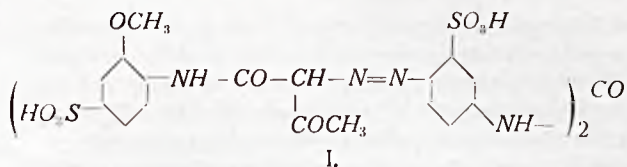
### Otrzymywanie barwników disazowych. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 286226.

Łączy się tetrazowany kwas sulfonowy, pochodny 4-4'-dwuamino-dwufenylomocznika z sulfokwasem aryliidu kwasu acetoctowego, sulfonuje się następnie produkt sprzężenia albo działa fosgenem na sulfokwas aryliidu kwasu p-amino-sulfo-fenilo-azo-acetoctowego. — Np. pochodną tetrazowania kwasu 3-3'-dwusulfonowego 4-4'-dwuaminodwufenylomocznika działa się na sulfo-o-anizyd kwasu acetoctowego w alkalicznym roztworze. Otrzymany produkt (I) przedstawia barwnik żółty, tworzący z tlenkiem glinu lak barwy intensywnie żółtej. Inny przykład: kwas 4-nitroanilino-2-sulfonowy poddaje się dwuazowaniu i działa pochodną dwuazowania na o-chloranilid kwasu acetoctowego, poczem w produkcie uzyskanym redukuje się grupę nitrową i na wytworzoną aminę działa się fosgenem (II). — Barwniki, otrzymane zapomocą tej metody, barwią bawełnę lub jedwab sztuczny wiskozowy bezpośrednio i trwale.

<sup>1)</sup> E. Steinhoff, Tonind. Ztg. 51, 1047—1049 (1927). — Tonind. Ztg. 51, 1652 (1927).

<sup>2)</sup> L. Litinsky, Schamotte und Silika, Leipzig. 1925, str. 236.

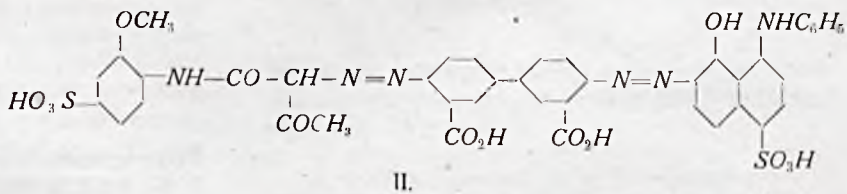
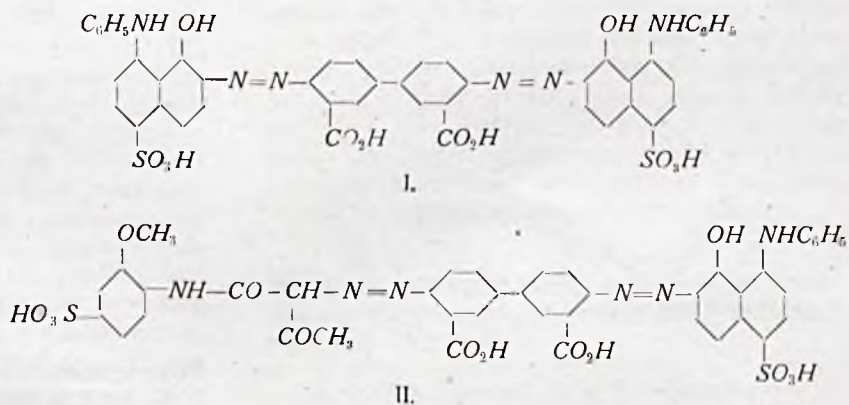
<sup>3)</sup> W. G. Fearnside, Trans. Faraday Soc. 12, 148 (1917).



K. D.

### Otrzymywanie barwników substancywnych disazowych. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 286717

Tetrazowany kwas 4-4'-dwuaminodwufenilo-3-3'-dwukarbonowy lub połączenia tego typu sprzęga się z 1 drob. kwasu arylo-naftylamino-sulfonowego i 1 drob. innego kombinatora, zawierającego w układzie swym grupy  $SO_3H$ ,  $CO_2H$ ,  $OH$ ,  $NH_2$ ,  $-OC-CH_2-$ . Sprzęganie można uskutecznić w obecności pirydyny. Np. tetrazuje się kwas 4-4'-dwuaminodwufenilo-3-3'-dwukarbonowy i sprzęga sól tetrazonową z 2 drob. kwasu 1-feniloamino-8-naftolo-4-sulfonowego. Barwnik (I) barwi bawełnę na odcień niebieski, który po działaniu nań solami  $Cu$  przechodzi w zielono niebieski, stając się trwałym na pranie i światło. Sprzęgając produkt tetrazowania z 1 drob. kwasu 1-feniloamino-8-naftolo-4-sulfonowego i 1 drob. sulfokwasu pochodnego o-anizydu kwasu acetoctowego, otrzymuje się barwnik szaroniebieski (II), którego wybarwienia na włóknie, traktowane solami  $Cu$ , przechodzą w czysto zielone.



K. D.

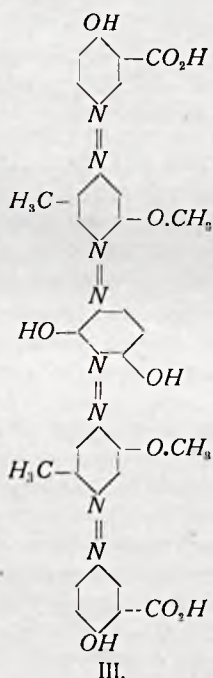
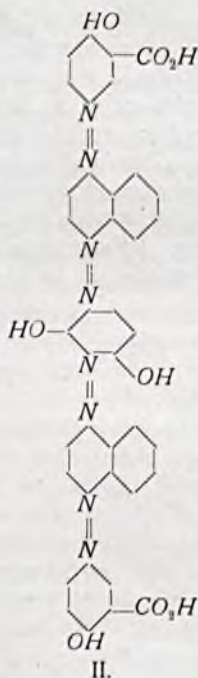
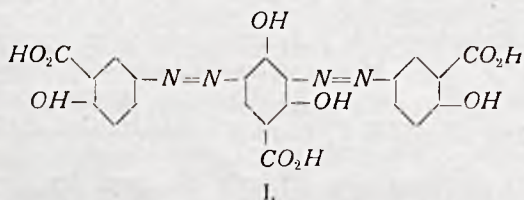
### Otrzymywanie barwników azowych zaprawnych. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 285097.

Sprzęga się 2 drobiny tego samego połączenia dwuazowego lub dwóch różnych, zawierające w układzie benzenowym grupy  $OH$  lub  $CO_2H$  w położeniu orto, z 1 drob. połączenia typu 1-3-dwuhydroksybenzenu. — Np. 1) sprzęga się 1 drob. dwuazowanego kwasu 4-amino-1-hydroksybenzeno-2-kar-



bonowego z 1 drob. barwnika azowego, otrzymanego przez sprzężenie tego samego połączenia dwuazowego z rezorcyną albo kwasem 1-3-dwuhydroksybenzeno-4-(wzgl. 5)-karbonowym (I), albo 2) kojarzy się pochodną dwuazową barwnika monoazowego, otrzymanego przez sprzężenie dwuazowanego kwasu 4-amino-1-hydroksybenzeno-2-karbonowego z 1-aminonaftalinem, z rezorcyną (II), albo 3) kombinuje się 2 drob. dwuazowanego barwnika monoazowego, otrzymanego z kwasu 4-amino-1-hydroksybenzeno-2-karbonowego przez dwuazowanie i sprzężenie z 3-amino-4-metoksy-1-metylobenzenem, z 1 drob. rezorcyny (III).

Barwniki tego rodzaju nadają się zwłaszcza do druku tkanin, przyczem stosuje się je utralając na zaprawie chromowej. Otrzymane wybarwienia o odcieniu brunatnym odznaczają się znaczną trwałością.

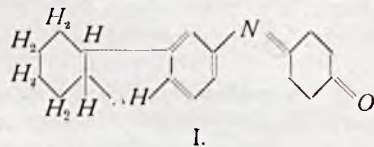


K. D.

#### Otrzymywanie indofenoli. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 285382.

Kondensuje się chinohalogenoimidy albo p-nitrofenol z zasadami, zawierającymi atom *N* w pierścieniu aromatycznym shydrogenizowanym albo też utlenia się mieszaniny zasad wspomnianych z p-aminofenolem. — Np. 1) utlenia się mieszaninę p-aminofenolu razem z sześciohydrokarbazolem albo *N*-etylo-sześciohydrokarbazolem albo czterohydrochinoliną i t. p. 2) kondensuje się sześciohydrokarbazol

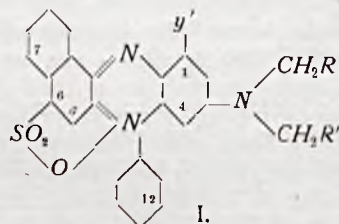
z dwuchlorochinochlorimidem. Otrzymane indofenole (np. typu I) wyosabia się w postaci ich leukopochodnych, które w alkalicznym roztworze utleniają się łatwo na indofenole barwy czerwonej wzgl. fioletowej.



K. D.

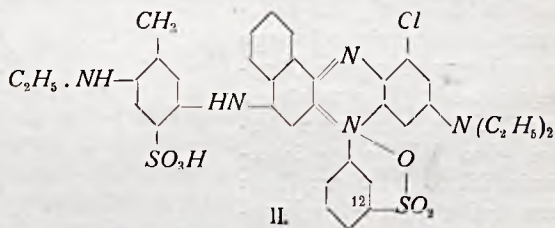
#### Otrzymywanie barwników azynowych. — J. R. GEIGY A. G. — Pat. am. 284614.

Isorosinduliny (typu I), zawierające grupę sulfonową w układzie naftalenu, otrzymuje się działając np. kwasem fenylo-2-naftylamino-3-sulfonowym na p-nitroso-m-chloroanilinę lub jej pochodne dwualkylowe. Działaniem następnie dwusiarczynu sodowego na produkt reakcji można wprowadzić jeszcze jedną grupę sulfonową (w poł. 12). Z otrzymanego w ten sposób np. kwasu 1-chloro-3-dwuetyl-isorosindulino-6-12-dwusulfonowego otrzymuje się działaniem kwasu 1-metylo-2-etylamino-benzeno-4-sulfonowego barwnik feno-naftosafraninowy (II), barwiący wełnę w kąpeli kwaśnej na odcień niebieski, trwały na światło i alkalia.



(R i R' = H albo alkyl)

(y' = halogen)

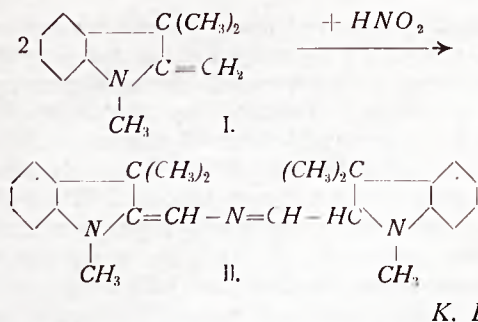


K. D.

#### Otrzymywanie barwników i zasad indolinowych. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. niem. 459616.

1-3-3-trójalkylo-2-metylenindoliny, wzgl. ich pochodne, poddaje się działaniu estrów lub soli kwasu azotowego w obecności czynników kondensujących. — Np. roztwór 1-3-3-trójmetylo-2-metylenindoliny (I) w bezw. kwasie octowym zadaje się azotynem sodu. Po ukończonej reakcji rozpuszcza się uzyskany produkt w wodzie i wysala zap.  $NaHSO_3$ . Barwnik (typu II) barwi taniowaną wełnę na odcień zielonawo żółty.





## 12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki.

Tannerie, peaux, colle, substances tannantes.

**Barwienie i wykończanie skór. Kilka uwag o metodach fabrykacji w Stanach Zjedn. — M. C. LAMP. — *Cuir Techn.* 167. (1928).**

Większość farbierń w St. Zjedn. posługuje się metodą barwienia przez wałkowanie, zapomocą maszyn wałkujących. I w tym dziale fabrykacji, podobnie jak w innych, istnieje tam dążność do możliwie najszerszego zastosowania pracy mechanicznej, sposobu fabrykacji ciągłej oraz serjami i masowego systemu produkcji w zakresie każdej operacji. Barwniki, stosowane w St. Zjedn., pochodzą najczęściej z fabryk krajowych (głównie National Aniline Co). Podobnie jak w Niemczech najpospoliej używanymi w garbarstwie są barwniki zasadowe, w przeciwieństwie do Anglii, gdzie stosuje się głównie do barwienia skór barwniki kwaśne ze względu na ich większą zdolność jednostajnego barwienia i nieakcentowania w tej mierze wad skóry jak zasadowe. Nie ulega wątpliwości, że odgrywa tu rolę większa zdolność intensywnego barwienia u barwników pierwszych, i możliwość uzyskiwania za ich pomocą mocniejszych efektów.

W czasie wojny, od r. 1917, nauczono się tam stosować również i barwniki mineralne do barwienia skór. Stwierdzono, że jeśli barwne substancje mineralne rozetrze się delikatnie, tak jak to czyni się we fabrykacji werniksów i lakierów, rozrobi na młynkach z wodą i doda czynnika wiążącego, to uzyskanymi w ten sposób farbami można barwić skórę bardzo trwale i jednolicie. Szczególniej korzystne wyniki barwienia uzyskuje się zapomocą farb takich dla skór wierzchnich i konfekcyjnych. Wielką zaletą wybarwień tego rodzaju jest ich trwałość na światło, wadą zaś nietrwałość na tarcie.

Operacje wszelkie barwienia i wykończania przeprowadza się wyłącznie prawie w sposób maszynowy. Skóry przepuszcza się przez maszyny, zaopatrzone w całą serję szczotek rotujących, nakładających farby wodne na powierzchnię skóry. Nierówności powstałe wyrównuje się przez delikatne nakładanie ręczne. W tym celu skóry, schodzące z maszyny, przepuszcza się na taśmę transportową bez końca. Robotnicy po obu stronach rozstawieni szybkim ruchem wcierają zapomocą szczotki ręcznej lub tamponu farbę na powierzchnię skór w miejscach nierównych. Po

zejściu z maszyny skóry poddaje się często wprost suszeniu. Do mieszania farb w celu przeszkodzenia osadzania się pigmentu, używa się sposobu, polegającego na przedmuchiowaniu powietrzem albo poruszania rotacyjnego kadzi z farbą zapomocą mechanizmu młynkowego, umieszczonego nad nią a poruszanego prądem wody, zapomocą motoru wodnego, turbinowego.

Metoda barwienia skór przez rozpylenie na powierzchnię skóry nie ma w St. Zjedn. tego znaczenia, jakie osiągnęła w Anglii. Stosuje się ją do wyrobów modnych ze skóry dla uzyskania efektów fantazyjnych. Metoda angielska posługuje się aerografami przez napylenie rozczynnem barwnika pod ciśnieniem, przyczem skóry, znajdując się zawieszono pionowo. W St. Zjedn. barwi się w ten sposób skóry, umieszczone w pozycji poziomej na stołach. Barwienie, uzyskane przez rozpylenie zapomocą powietrza ściśnionego lub pary pod ciśnieniem odznacza się wielką równomiernością rozprzestrzenienia farby na skórze i połączone jest z dużym zaoszczędzeniem materiału.

Suszenie skór w fabrykach amerykańskich urządzonych nowocześnie zasługuje na szczególną uwagę. Do tego celu stosuje się tam system maszynowy. Maszyny do suszenia są skonstruowane w sposób, przypominający urządzenia nowoczesnych pieców maszynowych do pieczenia chleba. Skóry wchodzą z jednej strony wilgotne, wychodzą zaś z drugiej osuszone. Ciągłość operacji pozwala uzyskiwać wielką równomierność wyników, ekonomję czasu oraz pomieszczenia. Skóry wykończone suszy się maszynowo, wprowadzając je w pozycji leżącej na ramach metalowych z otworami do komór suszniowych, które składają się z 12 przedziałów, mogą suszyć po 2 tuziny skór naraz i są obsługiwane przez 2 tylko robotników. Czas potrzebny do wysuszenia skóry wynosi zaledwie kilka minut. System ten szybkiego suszenia skór ma zwłaszcza wówczas wielkie znaczenie, gdy chodzi o wysuszenie skór barwionych intensywnie, gdyż przy powolnym suszeniu barwienia tracą swą żywość i pełność. Przemysł garbarski St. Zjedn. odznacza się świetną organizacją i posiada urządzenia maszynowe nawskroś nowoczesne, w najwyższym stopniu udoskonalone.

K. D.

**Materiały zastępcze skóry i przyszłość garbarstwa skór podeszwowych. — URBAIN J. THUAU. — *Cuir tech.* 192, (1928).**

J. Kamp, jeden z najwybitniejszych przedstawicieli przemysłu garbarskiego w Belgii zwrócił uwagę jeszcze w r. 1925 na Kongresie Międzynarodowym Garbarskim w Paryżu na konieczność propagandy, zwalczającej wypieranie użycia skóry przez materiały zastępcze i podniósł niebezpieczeństwo rozwoju przemysłu konkurencyjnego dla garbarstwa. Konkurencja ta, doniedawna mało znacząca, z początkiem r. 1927 staje się groźna zwłaszcza, jeśli chodzi o byt fabrykacji skóry podeszwowej. W roku tym liczni fabrykanci obuwi we Francji rozpoczęli stosować materiał zastępczy skóry po-



deszowej pochodzenia amerykańskiego. Produkt ów barwy czarnej, sprzedawany w postaci płyt prostokątnych lub gotowych podeszew, wykazuje zalety pewne, zachęcające dla fabrykacji obuwia. Daje się on przyszywać na tych samych maszynach, które służą do przyszywania skór podeszowych, odznacza się dużą trwałością. Jego ciężar właściwy (1,435) jest zbliżony do c. wł. skór podeszowych, francuskich, garbowanych roślinnie (1,10—1,30). Wyrabiany we fabrykach Trustu Amer. Kauczukowego, posiada materiał ten woń kauczuku, smoły drzewnej i naftowej, zawiera jako przymieszkę składnik szczególnie cenny i znany fabrykantom kauczuku pod nazwą „gaz black“ („czerni z gazu“). Zastosowanie jego we fabrykacji obuwia rozpowszechnia się coraz bardziej we Francji, przyczem zachęcającymi są zalety produktu jak np. podatność, nieprzemakalność i 2—3 razy większa odporność na zużycie przy noszeniu obuwia w porównaniu ze skórą podeszową, garbowaną roślinnie. W ostatnich latach nauczono się go fabrykować we Francji. Autor zwraca uwagę na reklamę coraz silniejszą, jaką się prowadzi dla tego artykułu, jako materiału zastępczego dla skóry podeszowej i to na wystawach, organizowanych przez przemysł skórnicy, który w ten sposób sam działa na swą szkodę.

Przymieszka, nadająca ogromną odporność materiałom kauczukowym, jest wspomniany wyżej „gaz black“, tzw. czern z gazu, produkt, otrzymywany z gazu ziemnego, wzgl. gazów szybowych, ropnych. Prażenie gazu w celu otrzymania tego rodzaju sadzy, odbywa się zapomocą specjalnych palników urządzonych w ten sposób, że dym palącego się gazu rzucany jest gwałtownie na zimną powierzchnię metaliczną. Tworzący się proszek czarny odznacza się ogromną delikatnością, c. wł. 1,8, i odróżnia się od zwykłej sadzy tem, że jeśli oba produkty rzucić na wodę, to ostatni z nich trzyma się na powierzchni, podczas gdy pierwszy (zw. „gaz black“ albo „carbon black“) opada na dno. Przymieszka „czerni gazowej“ nadaje kauczukowi barwę czarną. Podnosi ona ogromnie jego odporność na zużycie. Wystarczy zaznaczyć, że pneumatyki samochodowe, które do niedawna, przed wprowadzeniem wspomnianej przymieszki, wytrzymały drogę długości 5—6000 kilometrów, obecnie dzięki wynalazkowi amerykańskiemu wytrzymują bieg 5 razy dłuższy (25—30000 kilom.).

Oprócz kauczuku i czerni gazowej w skład masy, z której wyrabia się nowy materiał zastępczy skóry podeszowej, wchodzi smoła drzewna oraz smoła tzw. mineralna (pozostałość po destylacji olejów ciężkich mineralnych) tzw. „hydrocarbony“ albo hydrocarbex“. Materiał tak otrzymany nie posiada wady śliskości zwyczajnego kauczuku. Wysoka tendencja cen skóry podeszowej w porównaniu z obniżaniem się stałem cen kauczuku zagraża poważnie przemysłowi garbarskiemu, jeśli nie poczyni się kroków zapobiegawczych przeciw konkurencji przez ulepszenie organizacji i produkcji w tym przemyśle.

Co do ulepszeń możliwych w fabrykacji skór podeszowych, autor zwraca uwagę, że dotychczas technika fabrykacji skóry podeszowej mało zajmowała się ulepszeniami tego produktu w kierunku specjalnie jego przeznaczenia, tj. zastosowania jako materiału na tę część obuwia, która najbardziej jest wystawiona na zużycie przy noszeniu. Pierwszem dążeniem, które należy podjąć dla wzmocnienia zdolności konkurencyjnej skóry podeszowej w walce jej z czarnym kauczukiem powinno być zwiększenie jej odporności na zużycie do najdalszych możliwych granic, by dorównała pod tym względem materiałowi konkurencyjnemu lub nawet przewyższyła go pod tym względem. Autor zwraca uwagę na brak należytych metod i aparatów dla kontroli zużywalności skóry podeszowej, na znaczną wartość procentową składników wymywalnych wodą (do 20 %) w skórze podeszowej, garbowanej metodą pośpieszną, przez co skóry takie stają się łatwo przemakalne. Byłoby więc zdaniem jego wskazaniem, aby w przepisach odbiorczych wojskowych, które obecnie zawierają surowe zakazy wiązania chemicznego, strącania w skórze składników wymywalnych wodą, zakazy te usunięto, zalecając raczej stosowanie odpowiednich racjonalnych metod tego rodzaju postępowania.

Tak jak przemysł kauczuku osiągnął nowe drogi rozwoju przez wprowadzenie przymieszki „czerni gazowej“ do wyrobów kauczukowych, powinno również garbarstwo skóry podeszowej szukać nowych metod fabrykacji w kierunku ulepszenia i potaniaenia tego produktu, metod, któreby zapewniły mu zwycięstwo w walce z materiałami zastępczymi.

K. D.

## Z Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej.

### Przepisy dotyczące zgłaszania wynalazków do opatentowania.

Wydane 27 kwietnia 1928.

§ 1. Zgłoszenie wynalazku, wnoszone do Urzędu Patentowego Rz. P., składać się winno z podania, zawierającego wniosek o udzielenie patentu, a sporządzonego zgodnie z § 2, tudzież z załączników, wymienionych w § 3.

Jeżeli zgłaszający chce korzystać z prawa pierwszeństwa, wynikającego ze zgłoszenia wynalazku do opa-

tentowania lub wzoru użytkowego do zarejestrowania w jednym z państw, należących do międzynarodowego Związku ochrony własności przemysłowej, natenczas podanie winno zawierać również wniosek o przyznanie tego prawa. Wniosek ten można zgłosić także podaniem dodatkowym, lecz nie później niż w trzy miesiące od wniesienia podania o udzielenie patentu.



Jeżeli zgłaszający pragnie korzystać z ulg, przewidzianych w art. 3, ust. 3 i 4 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. o ochronie wynalazków, wzorów i znaków towarowych (Dz. U. R. P. Nr. 39, poz. 384), w związku z wystawieniem wynalazku na wystawie publicznej w Polsce lub zagranicą, wówczas podanie winno zawierać wniosek o przyznanie tych ulg.

Podanie i załączniki powinny być sporządzone w języku polskim; załączniki, które mogą być sporządzone, również w innym języku, wymienione są w § 3 d, f, g

Każdy wynalazek należy zgłosić osobno; można jednak łączyć kilka wynalazków w jednym zgłoszeniu, jeżeli łączy je jedna myśl przewodnia.

Podanie o udzielenie patentu, jak również podania wnoszone w jego uzupełnieniu, tudzież załączniki powyższych podań, oprócz pełnomocnictwa, wolne są od opłaty stempowej

§ 2. W podaniu należy wymienić:

a) imię i nazwisko zgłaszającego, jeżeli jest nim osoba fizyczna, względnie nazwę zgłaszającego, jeżeli jest nim osoba prawna; jeżeli zgłaszających jest więcej niż jedna osoba fizyczna lub prawna, należy wymienić każdego z nich.

Nie powinno następczo żadnych trudności stwierdzenie, czy zgłaszającym jest osoba fizyczna, czy też prawna, tudzież odróżnienie imion od nazwisk; pożądanym jest wymienienie zawodu zgłaszającego, o ile nim jest osoba fizyczna;

b) adres zupełny zgłaszającego (o wszelkiej zmianie adresu należy niezwłocznie zawiadamiać Urząd Patentowy Rz. P.);

c) oznaczenie wynalazku, określające zwięźle pod względem technicznym przedmiot zgłoszenia. Oznaczenie to nie powinno zawierać żadnych nazw fantazyjnych, nazwiska wynalazcy i tym podobnych określeń, nie wyrażających bezpośrednio lub pośrednio w sposób dla każdego zrozumiały żadnego znamienia tej grupy przedmiotów, do której należy przedmiot zgłoszony do opatentowania;

d) numer patentu głównego lub numer zgłoszenia głównego, jeżeli zgłoszenie dotyczy patentu dodatkowego;

e) imię, nazwisko i adres zupełny pełnomocnika, jeżeli zgłaszający go wyznacza; zgłaszający, który mieszka lub ma siedzibę zagranicą, jest obowiązany wyznaczyć pełnomocnika.

Pełnomocnikiem może być tylko adwokat lub rzecznik patentowy, zamieszkały na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej;

f) jeżeli zgłaszających jest dwie lub więcej osób (fizycznych lub prawnych), a pełnomocnika nie wyznaczono, wówczas tę z tych osób, do której mają być przesyłane pisma Urzędu w sprawie danego zgłoszenia;

g) pierwotne zgłoszenie zagraniczne, które winno być oznaczone w sposób niewątpliwy, w szczególności przez podanie jego daty i kraju, w którym nastąpiło, względnie dalszych szczegółów, potrzebnych do rozpoznania tożsamości zgłoszenia — jeżeli postawiono wniosek o przyznanie prawa pierwszeństwa;

h) wystawę i kraj, w którym wynalazek wystawiono, tudzież datę wystawienia — jeżeli postawiono wniosek o przyznanie ulg, wymienionych w § 1 ust. 3;

i) datę uiszczenia na rachunek Urzędu Patentowego Rz. P. w Pocztovej Kasie Oszczędności na konto cze-

kowe Nr. 30.577 opłaty za zgłoszenie wynalazku w kwocie 35 zł., oraz mniejsze wpłaty;

k) załączniki składane przy podaniu.

Podanie winno być podpisane przez zgłaszającego (każdego ze zgłaszających, jeżeli ich jest kilku) lub przez wyznaczonego pełnomocnika. Jeżeli zgłaszającym jest osoba prawna, podanie (o ile nie jest podpisane przez pełnomocnika) winno być zaopatrzone w prawidłowy podpis firmowy przez osoby, uprawnione do podpisywania w imieniu zgłaszającego.

§ 3. Do podania należy dołączyć<sup>1)</sup>:

a) opis w dwóch identycznych egzemplarzach;

b) w razie potrzeby rysunki w dwóch egzemplarzach;

c) w razie potrzeby próbki i modele, opakowane należyście, w jednym egzemplarzu;

d) jeżeli postawiono wniosek o przyznanie prawa pierwszeństwa ze zgłoszenia dokonanego zagranicą, kopję pierwotnego zgłoszenia zagranicznego (opis, rysunki i t. d.), której zgodność z oryginałem stwierdziła — z podaniem daty i kraju, w którym zgłoszenie pierwotne nastąpiło — właściwa władza zagraniczna;

e) jeżeli postawiono wniosek o przyznanie ulg w związku z wystawieniem wynalazku na wystawie publicznej w Polsce, zaświadczenie dyrekcji tej wystawy, stwierdzające przedmiot i datę wystawienia;

f) jeżeli postawiono wniosek o przyznanie ulg w związku z wystawieniem wynalazku na wystawie publicznej zagranicą, zaświadczenie dyrekcji tej wystawy, stwierdzające osobę wystawcy, przedmiot oraz datę i miejsce wystawienia. Umieszczone na tem zaświadczeniu podpisy osób, uprawnionych do wydawania zaświadczeń w imieniu dyrekcji wystawy, winny być uwierzytelnione zgodnie z przepisami, obowiązującymi w danym kraju. Zgodność sposobu uwierzytelnienia podpisów z prawem danego kraju winna być na zaświadczeniu stwierdzona przez Konsula polskiego.

Dokumenty, dotyczące prawa pierwszeństwa, tudzież uzyskania ulg w związku z wystawieniem wynalazku na wystawie publicznej zagranicą, mogą być zredagowane — poza językiem polskim — w języku angielskim, francuskim lub niemieckim. Nie wymaga się również tłumaczenia na język polski dowodów, zredagowanych w innych językach, o ile dołączony jest do nich uwierzytelniony przekład na jeden z trzech wymienionych wyżej języków obcych;

g) w razie, jeżeli dowód pierwszeństwa opiewa nie na imię zgłaszającego, dokument, sporządzony w języku polskim, angielskim, francuskim lub niemieckim, stwierdzający tożsamość osoby zgłaszającej (fizycznej lub prawnej) z osobą, której przysługuje prawo pierwszeństwa, względnie dokument, stwierdzający, że zgłaszający ma prawo zgłosić dany wynalazek w Polsce, korzystając równocześnie z prawa pierwszeństwa. W drugim przypadku na dokumencie tym, o ile nie jest on dokumentem publicznym, podpis prawozbitycy winien być sądownie lub notarialnie uwierzytelniony, jeżeli dokument sporządzony jest w Polsce; gdy zaś dokument taki sporządzony jest zagranicą, natenczas winien on odpowiadać przepi-

<sup>1)</sup> Dokumenty, wymienione w p. d, e, f ust. 1, g mogą być złożone także później, w terminie przez Urząd Patentowy wyznaczonym.



som, obowiązującym w danym kraju, względnie zawartym w odnośnych traktatach. W razach wątpliwych Urząd Patentowy Rz. P. może zażądać stwierdzenia przez Konsula polskiego zgodności dokumentu z prawem danego kraju;

h) pełnomocnictwo, jeżeli zgłaszający wyznaczył pełnomocnika; pełnomocnictwo to winno zawierać upoważnienie co najmniej do odbioru wszelkich pism od władz i od osób interesowanych, w szczególności także do odbioru skarg, przewidzianych w rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. o ochronie wynalazków, wzorów i znaków towarowych (Dz. U. R. P. Nr. 39, poz. 384).

Podpis zgłaszającego na pełnomocnictwie winien odpowiadać przepisom, dotyczącym podpisu na podaniu (patrz § 2, ustęp ostatni).

Poświadczenie podpisu na pełnomocnictwie nie jest wymagane.

Pełnomocnictwa podlegają opłacie stempłowej w wysokości zł. 3, wolne są natomiast od opłaty stempłowej pełnomocnictwa, udzielone przez pełnomocnika dalszemu pełnomocnikowi (substytucja).

§ 4. Opis powinien czynić zadość następującym wymaganiom:

a) powinien być sporządzony na białym, trwałym i nieprzeświacającym papierze, na którym można wyraźnie pisać piórem;

b) wymiary arkusza powinny być zawarte w następujących granicach: wysokość od 29 do 34 *cm*, szerokość od 20 do 22 *cm*. Szczególnie zaleca się normalny format, przyjęty w Polsce, a mianowicie 297 *mm* × 210 *mm*.

Jeżeli opis składa się z większej ilości arkuszy, to należy połączyć je w zeszyt w ten sposób, aby czytanie zeszytu nie nastroczało trudności, tudzież aby możliwym było wyjmowanie poszczególnych arkuszy;

c) opis może być napisany ręcznie lub na maszynie, może być litografowany, drukowany i t. d. Pismo powinno być czytelne, atrament lub farba winny być ciemne i nie ulegać zmianie;

d) pisać można tylko po jednej stronie arkusza. Z lewej strony arkusza należy zostawiać margines szerokości 4 *cm*, na pierwszej zaś stronie opisu u góry wolne miejsce wielkości około 8 *cm*. Między wierszami należy zostawić odstęp nie mniejszy niż 6 *mm*. Stronice opisu należy ponumerować;

e) w tekście opisu nie powinno być miejsc zamazanych lub poprawionych niewyraźnie;

f) opis nie może zawierać żadnych rysunków w tekście;

g) w nagłówku opisu należy wymienić imię i nazwisko lub nazwę zgłaszającego (względnie zgłaszających), miejscowość oraz kraj, w którym zamieszkuje lub posiada siedzibę, jak również oznaczenie wynalazku (§ 2 c). Oba egzemplarze opisu powinny być podpisane przez zgłaszającego (zgłaszających) lub przez jego pełnomocnika;

h) opis powinien być o tyle jasny, dokładny i szczegółowy, żeby każdy znawca mógł według niego stosować wynalazek w przemyśle.

Zaleca się rozpoczynać opis od wskazania celu wynalazku, lub zadania, które wynalazek rozwiązuje. Jeżeli wynalazek dotyczy ulepszenia rzeczy znanej, należy wyraźnie podkreślić, co mianowicie jest rzeczą znaną, a co nowością, zgłaszaną do opatentowania. Dla wytlumacze-

nia istoty wynalazku, należy w opisie objaśnić dołączone rysunki, powołując się na numery figur i umieszczone na figurach znaki, podać przykłady wykonania wynalazku, wyjaśnić sposób jego działania i t. d.

Na końcu opisu należy podać „zastrzeżenia patentowe“, to znaczy wyszczególnić w jednym lub kilku punktach cechy znamienne wynalazku. W zastrzeżeniach patentowych winna być jasno i niewątpliwie sformułowana istota wynalazku, co do której zgłaszający rości sobie prawo wyłączności patentowej.

Jeżeli zgłaszający powołuje się na pierwszeństwo z dwóch lub więcej pierwotnych zgłoszeń zagranicznych, zastrzeżenia patentowe winny być zredagowane tak, aby każdemu z zastrzeżeń zgłoszonych w Polsce odpowiadało tylko jedno zgłoszenie pierwotne;

i) opis powinien być zredagowany zwięźle i poprawnym językiem. Należy unikać niepotrzebnych powtarzań i ograniczać się jedynie do tego, co jest niezbędne do objaśnienia wynalazku i uzasadnienia zastrzeżeń patentowych;

k) wagi i miary należy podawać według systemu metrycznego, temperatury według podziałki stustopniowej, jednostki elektryczne, ciężary atomowe, znaki i wzory chemiczne według przepisów, przyjętych w stosunkach międzynarodowych.

§ 5. Rysunki powinny czynić zadość następującym wymaganiom:

a) jeden egzemplarz rysunków winien być wykonany na papierze białym, mocnym, gładkim i niebłyszczącym (na kartonie), drugi ma być ściśniętym odtworzeniem pierwszego, wykonanym na trwałym papierze przezroczystym lub kalce płóciennej;

b) arkusz winien mieć 33 *cm* wysokości i 21 *cm*, a wyjątkowych wypadkach 42 *cm* szerokości. W razie potrzeby rysunki mogą być wykonane na większej ilości arkuszy wskazanego formatu. Arkusze należy ponumerować;

c) wszystkie figury jednego arkusza winny się mieścić wewnątrz prostokąta wysokości 29 *cm* i szerokości 17 *cm*, względnie 38 *cm*, to znaczy wewnątrz ramki, przeprowadzonej w odległości 2 *cm* od brzegu arkusza.

Między figurami należy zostawiać odstępy, jednak bez niepotrzebnej straty miejsca. Figury należy umieszczać w ten sposób, ażeby rysunek, jak również litery, cyfry i numery figur mogły być odczytywane przy pionowym położeniu tego boku arkusza, którego długość wynosi 33 *cm*.

Figury powinny mieć kolejną numerację przez wszystkie arkusze. Przyjęta jest następująca forma oznaczania figur: Fig. 1, Fig. 2 i t. d.

Na każdym arkuszu umieszcza się zewnątrz ramki kolejny numer arkusza, nazwisko lub nazwę zgłaszającego oraz podpis zgłaszającego lub jego pełnomocnika;

d) skalę rysunku wybiera się zależnie od stopnia zawiłości figur; w każdym razie rysunki powinny być wykonane w ten sposób, żeby na reprodukcji fotograficznej, wykonanej w zmniejszeniu linjowem do dwóch trzecich, można było bez trudu rozróżnić wszystkie szczegóły;

e) rysunki winny być wykonane we wszystkich swych częściach linjami zupełnie czarnymi i trwałymi i nadawać się do wyraźnego odtwarzania drogą fotograficzną. Cie-



niowanie, o ile jest niezbędne, należy wykonywać jedynie zapomocą kreskowania. Na egzemplarzu kartonowym nie dozwala się malować rysunków farbami i wogóle stosować innych barw prócz zupełnie czarnej;

f) poszczególne części figur oznacza się prostymi, wyraźnymi i czytelnymi literami lub cyframi; wszystkie te znaki muszą się ściśle zgadzać ze znakami opisu. Części, powtarzające się na różnych figurach, winny mieć wszędzie ten sam znak. Dla części różnych nie wolno używać jednakowego znaku, choćby te części mieściły się na różnych arkuszach. Należy unikać dodawania kresiek, gwiazdek, krzyżyków i t. p. wskaźników do liter i cyfr, użytych jako znaki.

Rysunki nie powinny zawierać żadnego tekstu objaśniającego. W razie nieuniknionej potrzeby, dozwala się umieszczenie na rysunku krótkiego napisu objaśniającego, w rodzaju „para“, „woda“ i t. p., w języku polskim. Na rysunku nie podaje się ani wymiarów, ani skali;

g) na egzemplarzu kartonowym przekroje należy oznaczać zapomocą kreskowania ukośnego, lub przy niewielkich wymiarach powierzchni przekroju, zapomocą zalania czarnym tuszem, lecz w ten sposób, by rozpoznawanie znaków nie nastroczało trudności;

h) rysunki nie mogą być zwiniete, zgięte lub złamane, ani też posiadać zmarszczek, utrudniających reprodukcję fotograficzną.

## Wiadomości bieżące.

Prosimy o przyczynki.

**Pod protektorem** Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, Prof. Dr. h. c. Ignacego Mościckiego, II Zjazd Chemików Polskich odbędzie się w Poznaniu w dniach 2-4 lipca b. r.

Zgłoszenia udziału w Zjeździe oraz referaty, wraz z krótkim, kilkunastokrotnym streszczeniem, należy przysyłać pod adresem: Polskie Towarzystwo Chemiczne, Główny Komitet Wykonawczy II Zjazdu Chemików Polskich, Warszawa, Politechnika, Polna 3. Ostateczny termin zgłaszania referatów upływa z dniem 1-szym kwietnia. Składkę Zjazdową w wysokości 15 zł., dla studentów 5 zł., można wpłacać na konto Polskiego Tow. Chemicznego w P. K. O. Nr. 505.

† **Józef Natanson** zmarły 5 lutego w Warszawie, był jedną z czołowych postaci polskiego przemysłu cukrowniczego. Urodził się w r. 1855 w Warszawie po ukończeniu studiów przyrodniczych należał do grona założycieli „Wszczęświata“ wraz z Bronisławem Znatowiczem, St. Kramsztykiem, prof. A. Wrzeźniowskim, prof. J. Trejdosiewiczem, dr. T. Chałubińskim. Wydał znane dzieło: „Świat istot najdrobniejszych“.

Przez szereg lat administrował cukrownią w Sannikach i Modelu, poczem stanął na czele Zarządu Akc. Tow. Mayznerowskich Fabryk Cukru. Był członkiem zarządu sekcji cukrowniczej przy Warszawskim Towarzystwie popierania przemysłu i handlu, w latach 1884-93 zasiadał w komitecie redakcyjnym „Przeglądu Technicznego“, gdzie redagował „Dział cukrowniczy“ i brał udział w przekształceniu go na „Gazetę Cukrowniczą“. Był członkiem zarządu Związku zawodowego Cukrowni b. Królestwa Polskiego.

Józef Natanson w znacznej mierze przyczynił się do wyzwolenia cukrownictwa polskiego z pod niemieckiego kierownictwa, do czego również doliczyć należy jego pracę w „Delegacji Słownikowej“ i jego inicjatywę i współpracę w wydaniu zbiorowego dzieła w trzech tomach p. t. „Cukrownictwo“.

Był członkiem dożywotnim i członkiem referentem Kasy Mianowskiego, której poświęcił wiele pracy i udzielił wielu zasiłków.

Powszechny szacunek i poważanie towarzyszyły Mu przez całą drogę życia.

**Dr. Jan Czochrański**, światowej sławy metalograf, a w szczególności znakomity znawca stopów metali lekkich, obejmuje katedrę metalurgii i metaloznawstwa na Poli-

technice Warszawskiej w charakterze profesora kontraktowego.

**Dr. Ludwik Wasilewski**, członek Wyciągu Czynnego Chemicznego Instytutu Badawczego, obejmuje na Politechnice Warszawskiej wykłady elektrochemii technicznej.

**Wiadomości o fabryce aluminium w Radomskim**, która jakoby tam miała powstać z inicjatywy najwyższych sfer polskich, rozpowszechniane w fachowej prasie niemieckiej, są jak dowiadujemy się z miarodajnego miejsca, zupełnie niezgodne z prawdą.

**Mączka polska** jest do dyspozycji dla eksportu w ilości 400.000 t rocznie. Jest to jedna czwarta produkcji Holenderskiej. Holandia może dzięki starym już zamortyzowanym instalacjom i dogodnym warunkom geograficznym oddawać mączkę na rynek w cenie o 8% niższej od polskiej. Mimo to mączka polska dochodzi prawie do wszystkich krajów kupujących z wyjątkiem Niemiec, które są samostarczalne w tym względzie, i Rosji, która produkuje sama po niższej cenie. Jest nadzieja, że na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu, kupcy zagraniczni zapoznają się z towarem polskim i że dojdzie może przy tej okazji również do utworzenia polskiej centrali eksportowej dla tego towaru. (*Revue des produits chimiques*).

**Synteza morfiny.** Synteza morfiny wykonaną została z powodzeniem przez szwajcarskiego uczonego I. Mc. Lang'a. W kilku laboratorjach wykonano powyższą metodą po paręset gramów morfiny. Następnie wykonano z morfiny, otrzymanej drogą syntezy, związki pochodne: kodeinę, dioninę, apomorfinę, heroinę. Powyższe preparaty poddano typowym próbom analitycznym. Próby te wykonali: Dr. C. O. Gassner i Dr. H. Vogtherr w Berlinie i Dr. J. Wyss w Lozannie. Próby te wypadły pomyślnie. Między innymi wykonano: próby Fröhde'go, Marquis'a, Waicki'ego i t. d. Próby te wykonano porównawczo, biorąc za materiał porównawczy: 1) odpowiednie alkaloidy pochodzenia opiumowego pierwszorzędnych firm; 2) mieszanki alkaloidów pochodzenia opiumowego i alkaloidów otrzymanych syntetycznie metodą I. Mc. Lang'a. Badania farmakologiczne i fizjologiczne wykonane zostaną w najbliższym czasie w miarodajnych laboratorjach i klinikach Berlina, Paryża, Warszawy i Wiednia. Eksploatację wynalazku przejmuje: „Internationale Forschungsgesellschaft für Alkaloidchemie“ S. A.



**Stop „Carboloy“**, o którym umieściliśmy już wzmiankę na tem miejscu<sup>1)</sup>, posiada rzeczywiście niezwykle własności. Trwałością przewyższa 25—77-krotnie najlepszą stal szybko tnącą. Można nim na frezerce obrabiać hartowaną szybko tnącą stal, jak również stal manganową Hadfield'a. Kruchość materiałów nie jest przeszkodą dla tego nowego materiału narzędziowego. Można nim gwintować pałeczki szklane i obrabiać na frezerce izolatory z twardej porcelany. Można wiercić gładkie i równe otwory w cemencie lub skale. Głębokie otwory w walcach węglowych wypadają równo, nie zmieniając średnicy na skutek ścierania się narzędzia, jak to dotąd się działo. Także „Genelit“<sup>2)</sup> daje się obrabiać bez stopienia narzędzia. Obtaczanie kolektorów przy silnikach elektrycznych, złożonych z miedzi i miki naprzemianległej, trudne z powodu kruchości miki, udaje się temi narzędziami łatwo przy niewielkim ich zużyciu. Ebonit i bakelit, nawet zawierający wkładki metalowe, dotąd obrabiany diamentami, tnie się bez najmniejszych trudności. Usuwanie warstwy powierzchniowej odlewów żeliwnych, nawet zawierających piasek, dokonuje się z zachowaniem tej samej szybkości co i do obróbki warstw głębszych. Noże z „Carboloy“ nacinają szkło jak diamenty. Twardość jego w skali Brinnell'a wynosi 2000° i więcej (stal najtwardsza 1000°) wytrzymałość 300 kg/m<sup>2</sup> (stal hartowana szybko tnąca 480 kg/m<sup>2</sup>). Materiał ten wytrzymuje bez skręcenia ostrza, ciężkie uderzenia miękkim młotem na kant sztaby, od których kowadło miedziane wykazywało karby. Mimo rozżarzenia do czerwoności, przy pracy ostrze pozostaje twardszem od materiałów obrabianych i żadnych ujemnych skutków nie okazuje.

Można nim znacznie zwiększyć wydajność pracy i tak zmiana kąta okrawania o 2°, przyniosła czterokrotnie zwiększoną produkcję. Przy obróbce glinu, szczególnie do łtoków, trudnej ze względu na obecność drobnych twardych punktów, „Carboloy“ nie odczuwa niejednorodności materiału, a przedmioty obtoczone przy wielkich prędkościach, nie potrzebują już doszlifowania. Eksploatacja zajmuje się „Carboloy Co“ 350 Madison Avenue w Nowym Yorku.

**Metylloglioksal**, który wedle teorii Neuberger'a jest produktem przejściowym fermentacji cukrów, udało się autorowi tej teorii wykazać w produktach fermentacji kwasu heksozo-dwufosforowego, przeprowadanej przy pomocy drożdży suchych, wyjalowionych toluenem. Wyodrębniono go jako osazon przy pomocy 2-4-dwunitrofenilohydrazyny. W ten sposób udowodnił Neuberger ostatecznie, że jego schemat procesu fermentacji odpowiada rzeczywistości.

**Bizella** jest to szkło, osadzone na siatce drucianej, a lansowane przez I. G. Farbenindustrie. Odnacza się ono trwałą przepuszczalnością na światło pozafioletkowe. Jeszcze fale długości 250  $\mu$ m przechodzą przez to szkło. Te wzmocnione drutem szyby, przeznaczone są do oranżeryj, inspektów, stajni, obór, pracowni.

**Ubezpieczenie w dziedzinie patentowej.** Patent Insurance Company of Hartford (Connecticut), U. S. A.), założona została z kapitałem 2,500.000 dolarów, celem ubezpieczenia przedsiębiorców fabrycznych, pośredników i właścicieli patentów od strat i wydatków, wpływających z procesów patentowych lub z naruszenia patentów przez postronnych.

## Książki i czasopisma nadesłane do redakcji.

**Zygmunt Weyberg. Mineralogja.** Wykład elementarny wiadomości ogólnych o minerałach i opis minerałów najważniejszych. Lwów. 1929. Nakł. K. S. Jakubowski. Str. 564 + XII dużej ósemki. 90 rycin.

Od lat kilkadziesiąt w polskiej literaturze przyrodniczej dawał się odczuwać zupełny brak uniwersyteckiego podręcznika mineralogji. Ostatni bowiem polski podręcznik p. t. Dr. Alojzy Alth: „Zasady mineralogji“, wyszedł jeszcze w r. 1668, a ostatnie tłumaczenie niemieckiego podręcznika G. Tschermarka „Podręcznik mineralogji“ wydano w r. 1900. Oba te dzieła obecnie mają wartość jedynie historyczną i są zupełnie wyczerpane.

Diatego też pojawienie się niecierpliwie oczekiwanego podręcznika, prof. Dr. Zygmunta Weyberga jest faktem o doniosłym znaczeniu, kładzie bowiem kres sześćdziesięcioletniej luce w piśmiennictwie mineralogicznym.

Dzieło omawiane powstało ze skrócenia kilkutomowego traktatu o mineralogji opartego na wykładach autora, wygłoszonych z katedry krystalografji i mineralogji Uni-

<sup>1)</sup> Przemysł Chem. 13. 87 (1929).

<sup>2)</sup> Genelit jest to stop miedzi, cyny i węgla, miękki tak, że daje się ciąć nożem, a równocześnie tak kruchy, że niemal odrazu stępi narzędzia stalowe.

wersytetu Jana Kazimierza we Lwowie i uzupełnionego zdobyczami wieloletnich studjów. Wielkim niestety uszczerbkiem dla nauki jest fakt, spowodowany trudnościami wydawniczymi, że dzieło tak znakomitego uczonego nie mogło się ukazać w swej pierwotnej formie, co niewątpliwie uchylłoby w dużej mierze potrzebę korzystania z literatury obcej w tej dziedzinie.

Podręcznik podzielony jest na część ogólną, zawierającą pojęcia zasadnicze, powstawanie i kojarzenie się minerałów, morfologję zespołów i osobników mineralnych, cechy rozpoznawcze minerałów i sposoby oznaczania ciał mineralnych na drodze megaskopowej, mikroskopowej, oraz chemiczne cechy rozpoznawcze. Część druga zawiera opis minerałów najważniejszych. Autor zerwał z dotychczasowym układem systematyki minerałów, gdzie istotą podziału jest jedynie ich budowa chemiczna, a więc od pierwiastków do osobników coraz to bardziej złożonych, a p. zyjmuje racjonalniejszy układ i ustala porządek wedle ilościowego udziału minerałów w powłoce ziemskiej, segregując je przejrzyscie według ich składu chemicznego.

Mistrzowskie to dzieło podane jest w formie wykintnej. cechuje je jednolite ujęcie przedmiotu i niezmierna łatwość przyzwajania.



# HRUSZOWSKA FABRYKA WYROBÓW KAMIONKOWYCH S. A.

**HRUŠOV NAD ODROU CZECHOSŁOWACJA**



**Kwasoodporne wyroby kamionkowe dla wielkiego przemysłu chemicznego**

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

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

**WYROBY WŁASNE!**

**PRODUKCJA KRAJOWA!**

OLEUM PARAFINI LIQUIDUM

WAZELINA APTECZNA

OLEJ WAZELINOWY BIAŁY  
do celów Kosmetycznych

OLEJ WAZELINOWY TECHN.

BENZyna EKSTRAKCYJNA  
wszelkich frakcyj

BENZyna SPECJALNA

(White spirit) do fabrykacji farb i lakierów



# „KARPATY”

SPRZEDAŻ PRODUKTÓW NAFTOWYCH  
SP. Z OGR. POR.

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

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

**ODDZIAŁY I SKŁADY W CAŁEJ POLSCE**



**TOWARZYSTWA**

# **LURGI**

**FRANKFURT NAD MENEM**

**INSTALACJE  
ELEKTRYCZNEGO  
OCZYSZCZANIA  
GAZÓW**



**DLA WSZYSTKICH  
GAŁĘZI  
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-  
tensywną s. Lurgi  
i ulepsz. metodą  
kontakt. s. Ten-  
telew-Harmuth.**

**Spirale do wypełniania kwasowych wleż absorb-  
cyjnych — 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.**



T-WO PRZEMYSŁU CHEMICZNO-FARM.

**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. ....

**WARSZAWSKA FABRYKA WYROBÓW OŁOWIANYCH I CYNOWYCH**

**W. KEMNITZ**

**WARSZAWA-PRAGA, ULICA TERESPOLSKA Nr 24. — TELEFON 84-24.**

**FABRYKA WYRABIA:**

RURY I BLACHĘ Z OŁOWIU I CYNY, DRUT Z OŁOWIU, CYNY I KOMPOZYCJI,  
PŁOMBY OŁOWIANE, FOLJĘ OŁOWIANĄ, CYNFOLJĘ ORAZ STANJOL, CYNĘ DO LU-  
TOWANIA ZWYCZAJNĄ, ORAZ W RURKACH NAPEŁNIONYCH KALAFONJĄ LUB PASTĄ  
PASTA DO LUTOWANIA (RAPIDAN), KABELEK DO TELEFONÓW, WELNA OŁOWIANA,  
WSZELKIE PASKI Z OŁOWIU, CYNY LUB KOMPOZYCJI, OŁÓW DO WITRAŻY I T. P.

**Inż. ANTONI KIEŁBASIŃSKI i S-ka**

**BIURO BUDOWLANE**

**WARSZAWA, UL. ŻĘŁOTA Nr 30.**

**TELEFON Nr 284-57.**

**projekty wystawowych pawilonów** **BYCIEC** **warszawa**  
**alpa** **bożena 1**  
**tel. 225-04**



**Najstarsze i najpoważniejsze**

pismo fachowe  
techniczno-gospodarcze

**na całą Wschodnią Europę**



**Najskuteczniejszy  
organ inseratowy**

dla wszystkich dostawców  
przemysłu górniczo-hutniczego

wychodzi miesięcznie

**Prenumerata**

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

Zamówienia przyjmują  
wszystkie księgarnie, oraz

**Administracja**  
Katowice, Plac Wolności 12

**The oldest and most important**

periodical for technical  
and economical problems

**for whole Eastern Europe**



**The most successful  
advertising instrument**

for all caterers  
to iron and coal industry

published monthly

**Terms of subscription**

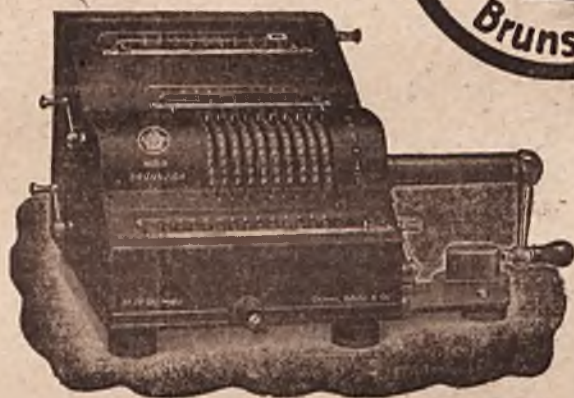
Inland  
12 months . . . . . 30 Zl.  
single copy . . . . . 4 Zl.  
Abroad  
12 monthz . . . . . 30 sw. frcs  
single copy . . . . . 4 sw. frcs

Can be subscribed  
through all booksellers as well as

**at the Publishers**  
Katowice, Plac Wolności 12



# IDEALNA MASZYNA DO RACHOWANIA BRUNSVIGA



BŁYSKAWICZNIE, A DOKŁADNIE WYKONYWA

WSZELKIE PRACE RACHUNKOWE

KILKANAŚCIE RÓŻNYCH MODELI

TOW. PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE  
BLOCK-BRUN, Sp. Akc.  
WARSZAWA, HOTEL BRISTOL

ODDZIAŁY:

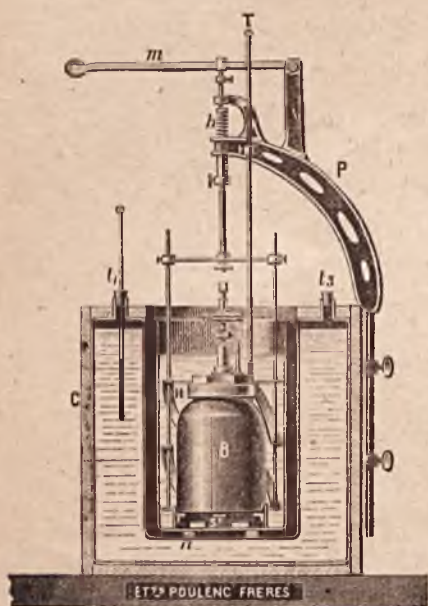
KATOWICE, KRAKÓW, LWÓW, ŁÓDŹ, POZNAŃ, WILNO I GDAŃSK.



# POLECAMY ZE SKŁADU

---

---



CHEMIKALJA DO ANALIZ  
CZYSZE I TECHNICZNE

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

PRZYRZĄDY I CHEMIKALJA  
DO KONTROLI TECHNICZNEJ

WYŁĄCZNA SPRZEDAŻ NA POLSKĘ  
SZKŁA „PYREX“

PLINY MIANOWANE

ŚRODKI LECZNICZE I OPATRUNKOWE

dla ambulatorjów fabrycznych.

ŚRODKI DEZYNFEKCYJNE dla przemysłu

ZAPRAWA PYŁOCHŁONNA powstrzymująca podnoszenie się  
kurzu w salach fabrycznych

KWAS SIARKOWY, NAWOZY SZTUCZNE oraz

WSZELKIE PRODUKTY CHEMICZNE

do celów przemysłowych

---

---

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

# LUDWIK SPIESS i SYN

SP. AKC.

WARSZAWA