

y.81  
1929

STYCZEŃ

NR 2

# 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 1-GO i 15-GO KAŻDEGO MIESIĄCA

W A R S Z A W A



# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

(JOURNAL DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE)

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

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

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

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

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

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

#### ABONNEMENTS:

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

#### OD REDAKCJI

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

Rękopisy nadsyłane powinny być pisane pismem wyraźnym (o ile można maszynowym — po dokładnym przejrzaniu przez autora) po jednej stronie kartek, z odstępem między wierszami. Cytaty należy podawać według skrótów uchwalonych przez Unię 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 2-EGO:

|   |    |
|---|----|
| J. S. TURSKI I R. PRAGIEROWA:<br>Benzantron z fenantrenu . . . . .  | 33 |
| J. ZAWADZKI, A. BERLINERBLAU, M. BLUMENTAL<br>I S. RAKOWSKI:<br>Ze studjów nad węglem polskim. Wydajność i własności produktów destylacji rozkładowej w temperaturach niskich . . . . . | 35 |
| W. ŚWIĘTOSŁAWSKI, B. ROGA I M. CHORAŻY:<br>O brykietowaniu mialu węglowego bez użycia lepiszcza . . . . .   | 40 |
| Z Chemicznego Instytutu Badawczego . . . . .  | 49 |
| Ze sprawozdań Polskiej Akademii Umiejętności . . . . .  | 51 |
| Dział Sprawozdawczy . . . . .   | 53 |
| Wiadomości bieżące . . . . .  | 61 |
| Książki nadesłane do redakcji . . . . .   | 63 |
| Patenty polskie z dziedziny technologii chemicznej za rok 1928 . . . . .  | 64 |

#### SOMMAIRE DU NUMÉRO 2:

|   |    |
|---|----|
| J. S. TURSKI ET R. PRAGIEROWA:<br>Préparation du benzanthron à partir du phénantrène . . . . .  | 33 |
| J. ZAWADZKI, A. BERLINERBLAU, M. BLUMENTAL<br>ET S. RAKOWSKI:<br>Etudes sur la houille polonaise. Rendement et qualités des produits de la distillation pyrogénée en de basses températures . . . . . | 35 |
| W. ŚWIĘTOSŁAWSKI, B. ROGA I M. CHORAŻY:<br>Manière de faire des briquettes du charbon pulvérisé sans liant . . . . .  | 40 |
| Nouvelles de l'Institut des Recherches Chimiques<br>Extrait des comptes rendus de l'Académie des Sciences Polonaise . . . . .   | 49 |
| Documentation . . . . .   | 53 |
| Nouvelles du jour . . . . .   | 61 |
| Livres envoyés à la rédaction . . . . .   | 63 |
| Brevets polonais du domaine de la technologie chimique de l'année 1928 . . . . .  | 64 |





**Richard Forster**

Budowa aparatów  
dla wielkiego przemy-  
słu chemicznego

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

**KWASOTRWAŁE POMPY TŁOKOWE**

**KWASOTRWAŁE POMPY CENTRYFU-  
GALNE**

**AUTOMATYCZNE ZBIORNIKI CIŚNIE-  
NIOWE**

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

**URZĄDZENIA PRZEWIETRZAJĄCE DLA  
KOMÓR SUPERFOSFATOWYCH**

## **APARATY DO ODPAROWYWANIA**



*Kestner*  
**Lille-Berlin**

Vertrieb: Dr. Jac. Egli  
**Berlin W9, Königin-Augusta-Str.12**  
Tel.: Lützow 7355 u. 4264

**DLA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I CU-  
KROWNICZEGO**

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

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

**NAJNOWSZE URZĄDZENIA  
DO DESTYLACJI WODY**

**OTRZYMYWANIA AZOTANU AMONOWEGO  
SIARCZANU AMONOWEGO  
AZOTANU POTASOWEGO**



# **AKWAWIT** REKTYFIKACJA OKOWITY i FABRYKA CHEMICZNA

**SPÓŁKA AKCYJNA W POZNANIU, ULICA CIESZKOWSKIEGO Nr 5**

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

Kapitał zakładowy 6.250.000 zł. Kapitał zapasowy 750.000 zł.

## **NASZA FABRYKA CHEMICZNA WYRABIA I DOSTARCZA NA NAJDOGODNIEJSZYCH WARUNKACH:**

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

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

Eter siarkowy absolutny

Alkohol amyłowy p. w. 128/132<sup>o</sup> i 130/132<sup>o</sup>

Alkohol izobutyłowy p. w. 106/108<sup>o</sup>

Alkohol propylowy p. w. 96/98<sup>o</sup>

Chloroform do celów przemysłowych

Jednochlorobenzol

Para- i orto-dwuchlorobenzol

Aldehyd benzoesowy (esencja gorzkich migdałów)

Kwas benzoesowy

Ług sodowy 38/40<sup>o</sup>Bé

Kwas solny 19/21<sup>o</sup> Bé wolny od kwasu siarko-  
wego i od arsenu

Eter octowy

Eter mrówkowy

Octany: amyłowy, izobutyłowy i propylowy

Kolodjum różnoprocentowe

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

**LAKIERY BŁONNIKOWE KAPSŁOWE** do kapsłowania butelek.

**ROZPUSZCZALNIKI** do lakierów błonnikowych

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL NA B. KONGRESÓWKĘ i MAŁOPOLSKĘ

**HENRYK ZALEWSKI W WARSZAWIE, ULICA ŚWIĘTOKRZYSKA 16 m. 7**

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

**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




TEL. 15-20

TEL. 13-55

# LIGNOZA

## SPÓŁKA AKCYJNA

FABRYKI: W KRYWAŁDZIE, PNIOWCU I STARYM BIERUNIU

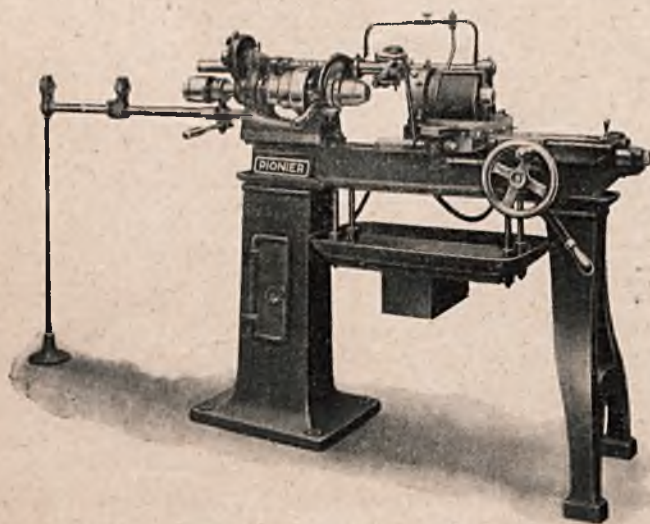
WSZELKIEGO RODZAJU MATERJAŁY  
WYBUCHOWE, LONTY, KAPISZONY,  
ZAPALNIKI I T. P. 

GENERALNA DYREKCJA—KATOWICE, DWORCOWA 13.

# „PIONIER”

## FABRYKA OBRABIAREK

S-KA Z OGR. ODP.



WARSZAWA  
KROCHMALNA 71  
TEL.: 95-86, 95-83

SERJOWA FABRYKACJA  
PRECYZYJNYCH OBRA-  
BIAREK DO METALI

OFERTY I PROSPEKTY  
NA KAŻDE ŻĄDANIE



# PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE, SP. AKC.

## SKRÓT „BORUTA” ZGIERZ

### BARWNIKI SYNTETYCZNE

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

### ZWIĄZKI SYNTETYCZNE I PÓLPRODUKTY ORGANICZNE

a) dla wyrobu barwników n. p. dwunitrochlorobenzol, anilina, benzydyna, Kw. sulfanilowy, Kw. naftionat, Kw. Gamma, Kw. H., sole R i G i wiele innych, \* \* \* \* \*

b) dla przemysłu włókienniczego siarkofenol, chloramina T, stabilizator L; nigrofor; stabilizator S; naftoesany AS, ASSW i in., nitropochodne anizydyny, toluidyny, aniliny.

c) dla górniczych materiałów kruszących dwunitrobenzol, dwunitrotoluol, nitro i dwunitronaftalin, trójnitrofenol, / / / / /

d) dla mydlarni — nitrobenzol, / / /

e) dla impregnacji drewna-dwunitrofenol.

### KWASY I SOLE TECHNICZNE

m. i. „oleum” 65%, Kw. azotowy 48% Bé, kwas octowy, bisulfit 36% Bé ( $\text{NaHSO}_3$ ) i suchy OK. 65% ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) sulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), bisulfat ( $\text{NaHSO}_4$ ), siarczan miedzi „prima”, chlorek cynku i t. d.

### ŚRODKI OWADO-GRZYBOBÓJCZE (INSEKTYCYDY)

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

#### Telefony:

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

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

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





# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

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

ROCZNIK XIII

1 STYCZEŃ 1929

ZESZYT 2

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

## Benzantron z fenantrenu.

J. S. TURSKI i R. PRAGIEROWA.

Zakład Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa Politechniki Warszawskiej.

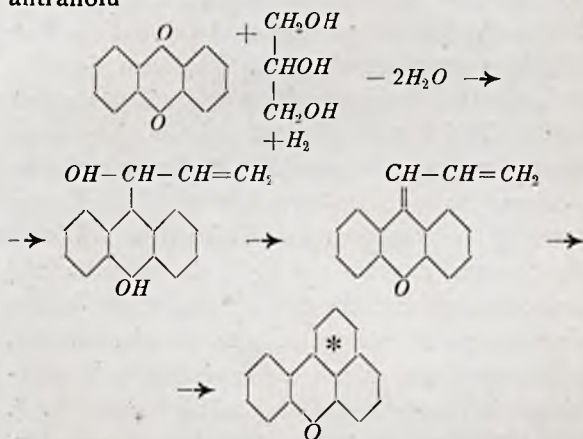
(Nadeszło 19 października 1928).

Benzantron stanowi w dobie współczesnej jeden z najciekawszych węglowodorów technicznych. Z benzantronu otrzymano poraz pierwszy zupełnie bezazotowy granat kadziowy, jeden z najtrwalszych znanych barwników. Violantren znany na rynku pod marką Indantrenu ciemnoniebieskiego *BO*, z którego przez nitrowanie, amidowanie otrzymuje się również najtrwalsze zielenie i czernie indantrenowe (zieleń indantrenowa *B*, czerń indantrenowa *B*, czerń indantrenowa bezpośrednia *RB*). Również z benzantronu substytuowanego przez stapianie otrzymano izomeryczny izoviolantren znany na rynku pod markami fioletołów indantrenowych (violet indantrenowy *RN* i t. p.). Przez stapianie z siarką metylobenzantronu otrzymano również niesłychanie trwale cibany (błękit cibanonowy *BG*, czerń cibanonowa *B* i t. p.). O barwnikach tych da się powtórzyć udatny żart R. E. Schmidta, że mają tylko ten defekt, że są znacznie trwalsze, od samego włókna.

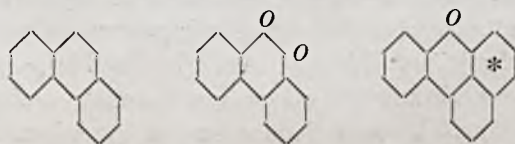
Benzantron jest węglowodorem otrzymywanym sztucznie, gdyż w smole węglowej obecności jego dotychczas nie stwierdzono. Technicznie otrzymuje się z antrachinonu ogrzewanego z gliceryną w środowisku kwasu siarkowego w obecności środków redukcyjnych, jak np. siarczan aniliny, siarczan żelazawy i t. p. według metody zaproponowanej w roku 1911 przez jego wynalazcę R. Scholla, który następnie udowodnił jego budowę, przez ogrzewanie alfa-naftylofenyloketonu z sublimowanym chlorkiem glinowym. Inne metody propono-

wane, jako to otrzymywanie wprost z antracenu, lub antranolu mają tylko znaczenie teoretyczne, ze względu na wydajność, lub też produkt wyjściowy. Benzantron został odkryty podobno przypadkowo przez Scholla, który usiłował znaleźć wraz z Ballym antrachinochinolinę z aminoantrachinonu i zamiast tejże otrzymał benzantronochinolinę, o dwóch pierścieniach nadbudowanych, z której następnie otrzymano szereg cennych barwników kadziowych cyjanantrony, znane na rynku pod markami Indantrenu ciemnoniebieskiego *BT* i t. p.

Wychodząc z chemizmu otrzymywania benzantronu z antrachinonu wzgl. antracenu lub antranolu

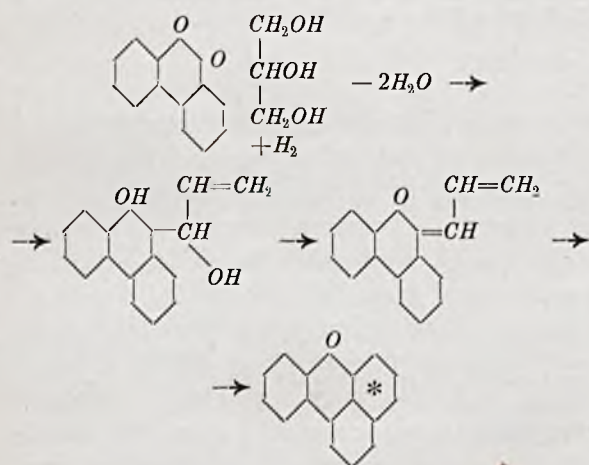


J. S. Turski postawił założenie, że jeżeli uważać wzór fenantrenu wzgl. fenantrochinonu





za słuszny, to z budowy benzantronu wynikałoby, że nadbudowanie pierścienia w fenantrenie wzgl. fenantrochinonie, również powinno by zachodzić, acz w warunkach nieco odmiennych, ze względu na ortopłożenie grup karbonylowych, względnie chinonowych. Wykonane dorywczo próby przed ostatnim zjazdem chemików polskich, to przypuszczenie potwierdziły, o czym w odczycie swoim na tym zjeździe J. S. Turski zakomunikował. W owych dokonanych dorywczo próbach wydajność wahała się w granicach 15% teorii. Po upływie kilku lat powróciliśmy do tego tematu wraz z R. Prager i ową. Schemat przebiegu tej kondensacji byłby analogicznym do schematu otrzymywania z antrachinonu:



Fenantrenochinon jest obdarzony pewną właściwością dawania barwnych roztworów w stężonych kwasach siarkowych. W kwasie 66° Bé daje zabarwienie ciemnozielone, a natomiast w kwasie poniżej 60° Bé daje zabarwienie pomarańczowożółte. Zapewne jest to związane ze zmianą układu wiązań wewnętrznych. Otóż ten drugi stan zabarwiający kwas siarkowy pomarańczowożółto, wobec szkarłatno-pomarańczowego zabarwienia z silną fluorescencją benzantronu w stężonych kwasach siarkowych, nasuwał mi myśl, że należy raczej pracować w możliwie niskich stężeniach kwasu siarkowego. Przewidywania te potwierdziły się, gdyż przy stężeniach odpowiadających przebiegowi kondensacji dla antrachinonu, t. j. 80—82% kwasu siarkowego, otrzymywano wydajności nie przekraczające 20% teorii. Pozostałe związki wydają się być nader skomplikowanymi produktami kondensacji fenantrenochinonu z akroleiną. Zniżając stężenie do 70%-ego kwasu siarkowego otrzymano znacznie wyższe wydajności, przy jednoczesnym podniesieniu

temperatury kondensacji do 150° — 155°. Również stosowanie siarczanu aniliny, jako środka redukcyjnego okazało się ze względu na wydajność mniej celowym, niż zastosowanie siarczanu żelazawego odwodnionego, gdyż anilina powoduje powstawanie znacznej ilości ubocznych produktów kondensacji o typie aldolowych anilidów. Otrzymano w tych warunkach wydajność *ca* 58% teorii, i wydaje się możliwym znaczne podniesienie tej wydajności, przy jeszcze większym sprecyzowaniu warunków kondensacji. Ilość kwasu siarkowego 70%-ego stosowanego, jako środowisko, wynosi *ca* 40-krotną na wagę fenantrenochinonu i 10-krotną ilość siarczanu żelazawego, zachowując dla gliceryny stosunek przyjęty przy otrzymywaniu benzantronu z antrachinonu. Przebieg reakcji zdradza, jakoby dwa stadja zaczątki kondensacji przy 100° i ostateczna kondensacja przy 150—155°, przyczem, jeżeli zbyt szybko podnosić temperaturę do 150°, to wydajność znacznie się obniża. Zjawisko to wyjaśnić probujemy przypuszczeniem, że w temperaturze 100° przebiega kondensacja tylko do allylidenofenantronu, który dopiero w wyższej temperaturze zamyka się do pierścienia benzantronowego. Jeżeli natomiast podnieść temperaturę wyżej, przed ukończeniem tego stadjum kondensacji, to powstają skomplikowane związki allylidenaldolowe z akroleiny prawdopodobnie z udziałem obydwóch grup karbonylowych, niezdolnych do zamykania pierścienia benzantronowego.

Wydzielony z masy reakcyjnej benzantron przez strącenie wodą i przekrystalizowanie, wykazał wszelkie reakcje barwne identyczne z benzantronem otrzymywanym z antrachinonu. Stapiany z wodorotlenkiem potasowym dawał identyczny również wiołantron, t. j. indantren ciemnoniebieski BO. Analiza elementarna i pomiary ebuljoskopowe dały liczby odpowiadające benzantronowi czystemu. Analiza widmowa i badanie widma absorpcji również wykazały iidentyczność obydwóch benzantronów otrzymanych z różnych produktów wyjściowych, t. j. z antrachinonu i fenantrenochinonu. Przez redukcję otrzymano analogiczne węglowodory macierzyste benzantrony, z których wywodzą się benzantrony.

Otrzymywanie benzantronu z antracenu przebiega z niewielką wydajnością. Otóż wysiłki nasze otrzymania benzantronu z fenantrenu pod



wzg. wydajności przedstawiają się znacznie gorzej niż w przebiegu z antracemem, gdyż otrzymaliśmy jak dotąd tylko wykrywalne zdolne do identyfikacji ślady benzantronu z fenantrenu, przy kondensowaniu tegoż z gliceryną wzgl. akroleiną w środowisku kwasu siarkowego. Czy natomiast w tym wypadku nie otrzymaliśmy większej ilości benzantronu, nie zostało to przez nas jeszcze dostatecznie stwierdzone, co zresztą wzbudzałoby większe zainteresowanie teoretyczne.

Cel pracy naszej jest dość przejrzysty. W tak zwanym antracenie surowym około 33—45% stanowi sam antracem, a resztę stanowią węglowodory, wśród których co do ilości dominujące stanowisko zajmują fanantren

i karbazol. Fenantren znajduje dotąd w technice nader ograniczone zastosowanie, szczególnie w technice barwnikowej, jak np. flawinduliny i jako odczynnik przy analizach barwników, jako fenatrenochinon, do otrzymywania charakterystycznych fenantrazyn. Fenantren zatem ze smoły wzgl. antracenu surowego wydziela się w ilościach znikomych, przechodząc w całości prawie do oleji impregnacyjnych. Sądzimy, że na drodze obranej przez nas mamy ostatecznie możliwość szerszego stosowania fenantrenu w technice barwników obecnie najwięcej cenionych i z oczekiwaną największą przyszłością, jakeimi są najtrwalsze wiolantrony z trwałych indantrenów.

## Ze studjów nad węglem polskim.

Wydajność i własności produktów dystalacji rozkładowej w temperaturach niskich.

J. ZAWADZKI, A. BERLINERBLAU, M. BLUMENTAL i S. RAKOWSKI<sup>1)</sup>.

Zakład Technologji Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej.

(Nadeszło 26 października 1928).

W uzupełnieniu pracy ogłoszonej w r. 1926<sup>2)</sup> zbadaliśmy jeszcze kilka węgli dąbrowieckich, górnośląskich i z Zagłębia Krakowskiego, stosując tę samą co poprzednio metodę postępowania. Wyniki zestawiliśmy w tablicy I i II, opracowanych według takiego samego wzoru, jak tabl. II i III<sup>3)</sup> pracy poprzedniej. W tablicach podano wyniki badania nowych prób węgla „Maks“ ponieważ próba zbadana poprzednio odbiegała co do zawartości popiołu i wilgoci od zwykłych produktów handlowych.

Jak dalece mogą się różnić węgle z tej samej kopalni, świadczą o tem badania Dolinskiego<sup>4)</sup> (węgiel Kazimierz).

W tablicach powyższych mamy analizę 2 prób z kopalni Wujek, różnych sortymentów, nadesłanych jednocześnie; świadczy ona, że nie tylko zawartość popiołu i wilgoci, lecz również skład czystej substancji węglowej ulega zmianom. Wa-

hania zawartości popiołu i wilgoci w różnych sortymentach węgla z tej samej kopalni widzimy z tablicy III.

W zestawieniach z pracy pierwszej<sup>1)</sup> oraz z tabl. I i II pracy niniejszej podano wartość opałową, oznaczoną w bombie kalorymetrycznej. Poniżej zestawiliśmy wyniki pomiarów w bombie z wynikami, obliczonymi z danych analizy elementarnej węgla; do obliczenia stosowaliśmy wzór inżynierów niemieckich (Verbandsformel)

$$K = 81 C + 290 \left( H - \frac{O}{8} \right) + 25 S - 6 w$$

Jak widać z tablicy powyższej maksymalne różnice między wynikami pomiarów kalorymetrycznych i obliczeń analitycznych wynoszą u węgla kamiennego 1,7%, a u połowy węgla badanych różnice te nie przekraczają 0,5%; 4 tylko węgle na 19 wykazują różnicę powyżej 1%. Dużą zgodność widzimy również u węgla brunatnego z kopalni Kamilla, który ma najwyższą w tej serji wartość opałową.

<sup>1)</sup> Część pomiarów p. Rakowskiego uwzględniono już w pracy poprzedniej.

<sup>2)</sup> Przemysł Chem. 10. 66. (1926).

<sup>3)</sup> loc. cit. 70, 71.

<sup>4)</sup> Przegląd Gazowniczy 1923, str. 19.

<sup>1)</sup> loc. cit.



TABLICA I.

| Nazwa              | Analiza węgla |      |       |      |      |        |        | Wartość opałowa | Próba Macka |              | Destylacja w retorcie |       |         |              |
|--------------------|---------------|------|-------|------|------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------|-----------------------|-------|---------|--------------|
|                    | C             | H    | O     | N    | S    | popiół | wilgoć |                 | Koks        | Części lotne | Woda                  | Smola | Półkoks | Gaz i straty |
| Renard kostka I    | 71.58         | 4.09 | 9.63  | 1.18 | 1.21 | 3.06   | 9.23   | 6624            | 59.0        | 41.0         | 14.4                  | 8.9   | 70.6    | 6.2          |
| Juljusz orzech I   | 71.36         | 4.23 | 8.76  | 1.46 | 1.38 | 2.64   | 10.32  | 6648            | 58.9        | 41.1         | 14.4                  | 7.6   | 71.4    | 6.6          |
| Kazimierz orzech I | 74.78         | 3.89 | 8.72  | 1.48 | 0.62 | 1.85   | 8.93   | 6875            | 58.9        | 41.1         | 15.6                  | 10.0  | 69.4    | 5.0          |
| Brzeszcze kostka I | 72.98         | 4.87 | 10.00 | 1.44 | 0.94 | 3.39   | 6.60   | 6908            | 58.2        | 41.8         | 13.2                  | 10.4  | 71.4    | 5.0          |
| Wujek orzech I     | 77.25         | 4.56 | 8.08  | 0.62 | 0.57 | 4.03   | 4.96   | 7311            | 64.8        | 35.2         | 7.9                   | 9.7   | 77.8    | 4.6          |
| Wujek gruby        | 78.75         | 4.90 | 9.05  | 0.62 | 1.02 | 1.39   | 4.72   | 7448            | 63.0        | 37.0         | —                     | —     | —       | —            |
| Maks orzech I      |               |      |       |      |      | 2.89   | 5.68   | 6939            | 60.5        | 39.5         | 11.1                  | 9.9   | 73.5    | 5.4          |

TABLICA II.

| Nazwa              | Charakterystyka węgla <sup>1)</sup> |     |      |      |                | Woda rozkładowa | Destylacja w retorcie |         |                   | Charakter smoły          |                  |
|--------------------|-------------------------------------|-----|------|------|----------------|-----------------|-----------------------|---------|-------------------|--------------------------|------------------|
|                    | C                                   | H   | O    | Koks | Charakter koks |                 | Smola                 | Półkoks | Charakter półkoks | Zawartość węglow. fenoli | Zawartość fenoli |
| Renard kostka I    | 81.5                                | 4.7 | 11.0 | 63.8 | niespieczony   | 5.9             | 10.1                  | 77.0    | niespieczony      | 66.2                     | 32.2             |
| Juljusz orzech I   | 82.0                                | 4.9 | 9.9  | 63.5 | niespieczony   | 4.7             | 8.7                   | 79.0    | niespieczony      | 65.1                     | 24.4             |
| Kazimierz orzech I | 83.6                                | 4.4 | 9.7  | 64.0 | niespieczony   | 7.5             | 11.2                  | 75.2    | niespieczony      | 69.5                     | 25.5             |
| Brzeszcze kostka I | 81.1                                | 5.4 | 10.9 | 60.9 | spieczony      | 7.3             | 11.5                  | 75.5    | spieczony         | 60.5                     | 37.8             |
| Wujek orzech I     | 84.9                                | 5.0 | 8.9  | 66.8 | spieczony      | 3.2             | 10.6                  | 81.0    | spieczony         | 68.6                     | 28.7             |
| Wujek gruby        | 83.9                                | 5.2 | 9.6  | 65.6 | spieczony      | —               | —                     | —       | —                 | —                        | —                |
| Maks orzech I      | —                                   | —   | —    | 63.0 | niespieczony   | 6.0             | 10.8                  | 77.2    | niespieczony      | 65.8                     | 30.2             |

TABLICA III.

|                 | Węgiel Renard |        |       | Węgiel Wujek |        |       |
|-----------------|---------------|--------|-------|--------------|--------|-------|
|                 | Wilgoć        | Popiół | Koks  | Wilgoć       | Popiół | Koks  |
| Gruby           | 9.40          | 2.07   | 59.67 | 4.72         | 1.39   | 63.04 |
| Kostka nie myta | 9.73          | 2.81   | 58.12 | —            | —      | —     |
| Kostka I        | 9.23          | 3.06   | 59.01 | 3.86         | 2.59   | 64.26 |
| Kostka II       | 10.35         | 4.68   | 59.83 | 4.06         | 2.85   | 63.86 |
| Orzech I        | 9.76          | 3.79   | 59.81 | 4.96         | 4.03   | 64.82 |
| Orzeszek        | —             | —      | —     | 3.72         | 3.37   | 63.50 |
| Miał            | —             | —      | —     | 3.16         | 4.19   | 63.80 |

TABLICA IV.

| Nazwa kopalni         | Wartość opałowa     |           | Nazwa kopalni   | Wartość opałowa     |           |
|-----------------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------|-----------|
|                       | znaleziona w bombie | obliczona |                 | znaleziona w bombie | obliczona |
| Huta Laury            |                     |           | Niemcy          | 7669                | 7728      |
| szyb Knoff            | 6750                | 6795      | Knarów          | 7886                | 7872      |
| Freinas               | 6649                | 6656      | Renard          | 6624                | 6614      |
| Jerzy                 | 6930                | 7032      | Juljusz         | 6648                | 6665      |
| Donnersmark           | 6856                | 6973      | Kazimierz       | 6778                | 6833      |
| Hrab. Laura szyb Hugo | 7061                | 7103      | Brzeszcze       | 6894                | 6946      |
| Król (pole wschodnie) | 7212                | 7119      | Wujek (orzech)  | 7252                | 7276      |
| Fanny                 | 7212                | 7226      | Wujek (gruby)   | 7448                | 7468      |
| Król (pole zachodnie) | 7481                | 7425      | Wysoka (brun.)  | 4560                | 4434      |
| Bielszowice           | 7503                | 7467      | Poreba (brun.)  | 5204                | 5483      |
| Dębieńsko             | 7643                | 7651      | Kamilla (brun.) | 5378                | 5425      |
| Anna                  | 7412                | 7540      |                 |                     |           |

W tablicach I i II podobnie jak w analogicznych tablicach pracy poprzedniej podaliśmy

<sup>1)</sup> Skład w przeliczeniu na czystą substancję węglową bez popiołu i wilgoci.

procz ogólnej wydajności smoły, zawartość w tej smole węglowodorów i fenoli. Metoda Noacka oznaczania smoły, stosowana przez nas przy badaniu produktów dystalacji węgla w retorcie glinowej, pozwala jednak na dokładniejszą



jeszcze charakterystykę smoły; możemy mianowicie oznaczyć osobno zawartość węglowodorów i fenoli łatwo lotnych i zawartość produktów wyżej wrzących.

Według Noacka oznaczamy smołę i wodę w produktach ciekłych dystalacji węgla drogą odpędzania wody w strumieniu azotu w temp.

Tak np. przy badaniu węgla Fanny znaleziono przy dystalacji smoły z pieca obrotowego we frakcjach przechodzących do 150° — 9,6% ogólnej ilości smoły, natomiast w produktach, które przeszły do odbieralnika przy odpędzaniu wody w 140° metodą Noacka — 17,7%.

W tablicy V mamy zestawione wyniki badań

TABLICA V (charakterystyka smoły).

| Nazwa węgla                          | Zawartość węglowodorów lekkich (benzyn) | Zawartość węglowodorów wyżej wrzących | Zaw. fenoli nisko wrzących | Zawartość fenoli wyżej wrzących |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <b>Węgla brunatne</b>                |   |                                       |                            |                                 |
| Kamilla                              | 19.3                                    | 50.5                                  | 8.3                        | 18.2                            |
| Wysoka                               | 24.2                                    | 49.6                                  | 8.0                        | 12.0                            |
| Poręba (Hugo)                        | 21.3                                    | 50.2                                  | 8.5                        | 17.7                            |
| <b>Węgla z Zagłębia Dąbrowskiego</b> |   |                                       |                            |                                 |
| Renard                               | 17.9                                    | 48.3                                  | 5.9                        | 26.3                            |
| Juljusz                              | 17.5                                    | 51.6                                  | 7.5                        | 20.9                            |
| Kazimierz                            | 13.5                                    | 56.0                                  | 4.5                        | 21.0                            |
| Saturn                               | 14.3                                    | 55.4                                  | 5.2                        | 22.4                            |
| <b>Węgla z Zagłębia Krakowskiego</b> |   |                                       |                            |                                 |
| Brzeszcze                            | 14.4                                    | 46.1                                  | 4.8                        | 33.0                            |
| <b>Węgla Górn ośląskie</b>           |   |                                       |                            |                                 |
| Fitina                               | 15.2                                    | 51.7                                  | 3.8                        | 25.6                            |
| Huta Laury (szyb Knoff)              | 16.3                                    | 53.3                                  | 4.6                        | 20.4                            |
| Huta Laury (szyb Richter)            | 16.6                                    | 55.6                                  | 5.4                        | 19.6                            |
| Maks                                 | 14.4                                    | 53.9                                  | 5.5                        | 22.8                            |
| Jerzy                                | 12.7                                    | 47.2                                  | 7.6                        | 30.6                            |
| Donnersmark                          | 12.9                                    | 50.2                                  | 5.8                        | 28.5                            |
| Hrab. Laura (szyb Hugo)              | 15.0                                    | 52.2                                  | 5.3                        | 23.7                            |
| Król (pole wschodnie)                | 12.9                                    | 57.5                                  | 4.7                        | 22.2                            |
| Fanny                                | 12.7                                    | 56.2                                  | 5.0                        | 22.5                            |
| Bielozowice                          | 12.7                                    | 58.3                                  | 4.8                        | 21.4                            |
| Wujek                                | 15.0                                    | 53.6                                  | 3.7                        | 25.0                            |
| Dębieńsko                            | 11.8                                    | 63.3                                  | 2.7                        | 20.8                            |
| Anna                                 | 13.1                                    | 63.7                                  | 4.0                        | 16.7                            |
| Niemcy                               | 11.1                                    | 62.0                                  | 5.7                        | 18.7                            |
| Knarów                               | 14.1                                    | 63.4                                  | 3.9                        | 15.9                            |

TABLICA VI.

| Nazwa węgla       | Półkoks | Smola | Woda | Gaz w litrach z 10 kg węgla | Gaz i straty w procentach |
|-------------------|---------|-------|------|-----------------------------|---------------------------|
| Wysoka            | 70      | 5.3   | 17.2 | 600                         | 7.5                       |
| Kamilla           | 66.4    | 5.9   | 17.1 | 650                         | 10.6                      |
| Brzeszcze         | 71.5    | 9.6   | 9.8  | 450                         | 9.1                       |
| Fanny (kostka II) | 73.9    | 11.7  | 8.6  | 469                         | 5.8                       |
| Fanny orzech (I)  | 75.0    | 11.0  | 7.2  | 512                         | 6.8                       |

140°. W warunkach tych przejdzie oczywiście do dystalatu więcej węglowodorów i fenoli niż przy zwykłej dystalacji w tej temperaturze. Tem się tłumaczy, że znajdujemy tu więcej części lotnych, niż przy dystalacji do 150° smoły z pieca obrotowego.

smoły z retorty glinowej metodą Noacka dla wszystkich badanych węgli.

Celem bardziej dokładnego zbadania własności smoły otrzymywanej przy dystalacji węgla w temperaturach niskich, przeprowadzono dystalację szeregu prób węgla w piecu obrotowym.



TABLICA VII.

| Nazwa węgla            | Wysoka | Kamilla | Fanny kostka II | Brzeszcze             |
|------------------------|--------|---------|-----------------|-----------------------|
| Č. właściwy            | 0.929  | 0.931   | 0.993           | 1.003<br>(21.1 w 20°) |
| Lepkość w 50°          | 1.58   | 1.72    | 3.26            | 3.1                   |
| P. Krzepnięcia         | 16°    | 17.5°   | —               | —                     |
| Zawartość fenoli       | 17.0   | 15.2    | 26.1            | 32.5                  |
| Zawartość parafiny     | 11.4   | 20.9    | —               | —                     |
| Punkt topliw. parafiny | 45°    | 46°     | —               | —                     |

TABLICA VIII.

## Węgiel z kopalni Wysoka.

| Frakcja przechodząca | % całości | Cięż. własc. | Zawartość fenoli | Zawartość parafiny |
|----------------------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| do 100°              | 8.5       | 0.747        | 0.5%             | —                  |
| 100—150°             | 10.5      | 0.813        | 2 „              | —                  |
| 150—200°             | 5.0       | 0.885        | 3 „              | —                  |
| 200—250°             | 14.5      | 0.920        | 2 „              | ślady              |
| 250—300°             | 11.0      | 0.939        | 44 „             | 14.5%              |
| 300—360°             | 21.5      | 0.940        | 27 „             | 16. „              |
| powyżej 360°         | 22.0      | 0.941        | 27 „             | 29. „              |
| Koks                 | 6.0       | —            | —                | —                  |
| Straty w gazach      | 1.0       | —            | —                | —                  |

## Węgiel z kopalni Kamilla.

| Frakcja przechodząca | % całości | Cięż. własc. | Zawartość fenoli | Zawartość parafiny |
|----------------------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| 90—150°              | 2.0       | 0.813        | ślady            | —                  |
| 150—200°             | 4.1       | 0.874        | 2%               | —                  |
| 200—250°             | 17.1      | 0.921        | 1 „              | ślady              |
| 250—300°             | 19.1      | 0.949        | 3 „              | 21.6               |
| 300—350°             | 18.4      | 0.945        | 25 „             | 29.2               |
| powyżej 350°         | 27.6      | 0.941        | 29 „             | 42.1               |
| Koks                 | 9.8       | —            | —                | —                  |
| Straty w gazach      | 1.9       | —            | —                | —                  |

Węgiel z kopalni Fanny (orzecz I)<sup>1)</sup>

| Frakcja przechodząca | % całości | Cięż. własc. | Zawartość fenoli |
|----------------------|-----------|--------------|------------------|
| do 150°              | 9.6       | 0.794        | 15.1%            |
| 150—225°             | 14.3      | 0.883        | 45.8 „           |
| 225—300°             | 27.0      | 0.970        | 46.0 „           |
| 300—325°             | 18.0      | 0.996        | 38.7 „           |
| pozostałość          | 31.1      | —            | —                |

wym, opisanym w pracy poprzedniej<sup>2)</sup>). Prócz węgla Fanny (kostka II) uwzględnionego już poprzednio zbadaliśmy jeszcze węgiel Fanny (orzecz I), węgiel z kopalni Brzeszcze (Zagłębie krakowskie) oraz dwa węgle brunatne z for-

macji tryjasowej z okolic Zawiercia, a mianowicie Kamilla i Wysoka.

W tablicy VI zestawiliśmy wydajność produktów dystalacji przy zastosowaniu pieca obrotowego.

Tablica VII po daje ogólne własności smoły z węgli badanych.

Lepkość smoły z węgli brunatnych jest jak widzimy mniejsza niż z węgli kamiennych,

<sup>1)</sup> Porównaj własności smoły z węgla Fanny, kostka I. Przemysł Chem. 10. 75. (1926).

<sup>2)</sup> loc. cit. str. 72.



ciężar właściwy niższy. Węgłe brunatne dają smołę, za wierającą mniej stosunkowo fenoli, natomiast dość znaczne ilości parafiny. Parafinę tę oznaczaliśmy metodą Załozieckiego<sup>1)</sup> i acetonową.

W tablicy VIII mamy podaną bliższą charakterystykę poszczególnych frakcyj smoły, otrzymanych przy dystalacji cząstkowej smoły z różnych węgli, prowadzonej z kolby miedzianej w strumieniu azotu.

Węgłe brunatne poddano ekstrakcji benzolem w aparacie Soxhleta. Po odparowaniu benzolu otrzymano substancję, przypominającą wyglądem zewnętrznym, twardością i topliwością wosk montanowy. Wydajność tego „wosku“ wynosiła dla węgla Wysoka 2.5%, dla węgla Kamilla 1.8%.

Smołę z węgla Brzeszcze badano nieco inaczej, niż smołę węgli poprzednich. Poddano ją mianowicie działaniu 10%  $NaOH$  w celu oddzielenia węglowodorów od fenoli. Z *kg* smoły otrzymano po oddzieleniu fenoli 550 *g* cieczy ciemno-czerwonej o zielonej fosforencji. Ciecz tę poddano dystalacji cząstkowej. Zebrano 3 frakcje o własnościach następujących:

| Frakcje<br>o temp. wrz. | % całości | C. właściwy | Lepkość                                 | Barwa        | Liczba<br>jodowa |
|-------------------------|-----------|-------------|---|--------------|------------------|
| do 150°                 | 7.0       | 0.780       | —                                       | pomarańczowa | 53               |
| 150—300°                | 37.5      | 0.881       | $V_{20} = 1.34$                         | czerwona     | 114              |
| > 300°                  | 55.5      | 0.996       | c. stała p. topl. 27°<br>$V_{50} = 5,7$ | czarna       | 133              |

Jak widać frakcji, odpowiadającej benzynie zebrano niewiele, więcej znacznie frakcji odpowiadającej nafcie. „Nafta“ ta jednak ma za wysoki ciężar właściwy i liczbę jodową. Droga rafinacji zapomocą  $H_2SO_4$  o stężeniu 66° *Bé* otrzymano produkt o barwie żółtej, ciężarze właściwym 0,855 i liczbie jodowej 9.9.

Badanie tej części smoły, która przy dzia-

łaniu  $NaOH$  przeszła do warstwy ługu, prowadzono w ten sposób, że z otrzymanego roztworu alkalicznego wydzielono zapomocą  $HCl$  fenole, usunięto możliwie dokładnie wodę i produkt poddano dystalacji.

|                  |     |
|------------------|-----|
| Przeszło do 220° | 15% |
| od 220° „ 264°   | 31% |
| „ 264° „ 280°    | 4%  |

Pozostałość stanowiła substancja stała, zbliżona do paku, widać stąd, że to, co nazwalimy fenolami ze smoły węgla w Brzeszczu, składa się w 50% z produktów, nie dających się przedystylować, przy zwykłej dystalacji być może nawet charakteru nie fenolowego.

We frakcji fenolowej smoły z Brzeszcza próbowaliśmy stwierdzić istnienie fenolu  $C_6H_6OH$  metodą Fischera i Breuera, szczegółowo opisaną w *Gesammelte Abhandl zur Kenntniss der Kohle III 82*. Znaleziliśmy 0.3% fenolu, licząc na smołę pierwotną, oraz mniej więcej tyle samo krezolu.

Próby stwierdzenia charakteru fenoli zawartych w smole i ich ciężaru cząsteczkowego za-

pomocą metody sprzęgania stwierdziły, że w zasadzie metodę tę można zastosować do badania części fenolowej smoły pierwotnej, ponieważ fenole smoły sprzęgają się z solami dwuazonowymi, dając brązowe barwniki azowe. Natomiast do wniosków ilościowych doświadczenia dotychczasowe nie uprawniają i sprawa ta musi być jeszcze przedmiotem badań dalszych.

Wszystkie powyżej podane frakcje części fenolowej smoły dawały charakterystyczne reakcje z wodą bromową, mieszaniną kwasu azotowego i siarkowego, oraz z solami żelazowymi.

<sup>1)</sup> P. np. Graefe: *Laboratoriumsbuch für Braunkohlenteerind.* str. 34, lub *Holdes, Kohlenwasserstofföle und Fette* (1924) str. 388.



# I. O brykietowaniu mialu węglowego bez użycia lepszczca.

W. ŚWIĘTOSŁAWSKI, B. ROGA i M. CHORAŻY.

Dział Węglowy Chemicznego Instytutu Badawczego.

Komunikat 11.

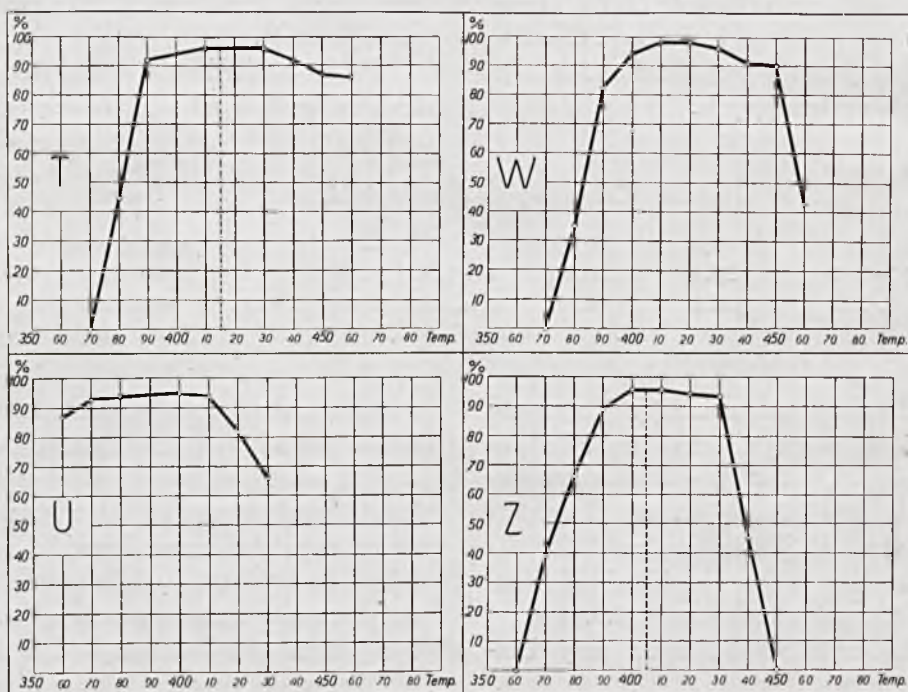
(Dokończenie.)

## Brykietowanie górnośląskich węgli niekoksujących.

Właściwym naszym zadaniem było znalezienie najlepszych warunków brykietowania węgli niekoksujących. Wzięte do badań górnośląskie węgle niekoksujące, oznaczone literami *T*, *U*, *W*, *Z*, mają, jak wspomnieliśmy, pośredni lub bezpośredni związek z brykietowniami polskiego Górnego Śląska, które produkują brykiety z mialu węglowego z dodatkiem paku, jako środka wiążącego.

Następnie, że zjawisko plastyczności u tych węgli prawie nie występuje, lub występuje w stopniu bardzo słabym.

Według podanej już na wstępie kolejności doświadczeń, szukaliśmy najpierw dla badanych węgli niekoksujących najodpowiedniejszej temperatury brykietowania. W tym celu otrzymywaliśmy serje brykietów w różnych temperaturach, pozostawiając wszystkie inne warunki fizyczne bez zmiany. Mianowicie: masa 25 g mialu na 1 brykiet, rozdrobnienie 0—1 mm, ciśnienie 1200 kg/cm<sup>2</sup>, czas ogrzewania 30 min.,



Rys. 8. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z górnośląskich węgli niekoksujących (zmienna temperatura).

Bliższą charakterystykę, użytych przez nas węgli, znajdujemy w tablicy 2, oraz na rys. 4 i 5. Widzimy tam, że za to węgle o liczbie spiekania bardzo małej, a nawet równej zero; że otrzymany z nich koks tygielkowy jest ledwie spieczony, słaby i kruchy, natomiast węgiel *Z* daje zupełnie niespieczony, piaskowy koks.

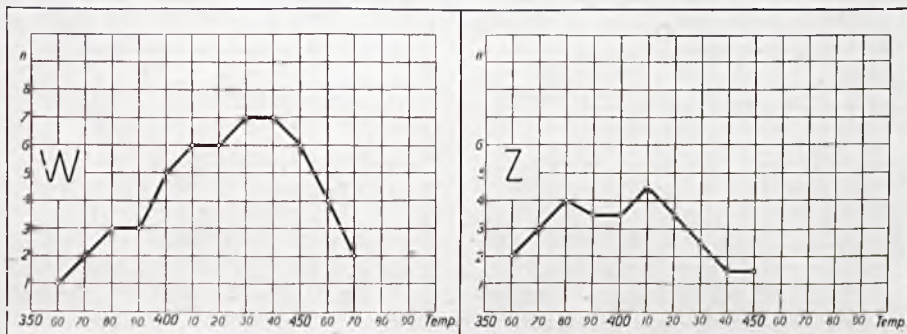
licząc od chwili wrzucenia materiału brykietowanego do ogrzanej matrycy. Otrzymane brykiety poddawaliśmy próbie na ścieralność (rys. 8) i na uderzenie (rys. 9).

Z rys. 8 widzimy, że największą wytrzymałość na ścieranie posiadają brykiety, otrzymane w temp. 415°, 410°, 400° i 405°C, że zatem



optymalne warunki temperatur, w których brykietowanie należy prowadzić leżą dla wszystkich zbadanych węgli między 400—420°.

Rys. 9 podaje wytrzymałość na uderzenie brykietów z węgla górnośląskich niekoksujących. Dla przykładu podajemy tylko krzywe



Rys. 9. Wytrzymałość na uderzenie brykietów z węgla niekoksujących (zmienna temperatura).

dla dwu węgli. Wyniki próby na uderzenie wyznaczają mniej więcej te same granice temperatur, najodpowiedniejszych dla brykietowania, jakie otrzymaliśmy z próby na ścieralność. Na tem miejscu podkreślamy raz jeszcze fakt, że węgle niekoksujące dają brykiety o większej wytrzymałości mechanicznej niż węgle koksujące. Dość porównać rys. 7 i rys. 9. Potwierdza to również rys. 10.

Na rysunku tym widzimy trzy rodzaje brykietów po próbie na ścieralność. Litera *k* ozna-

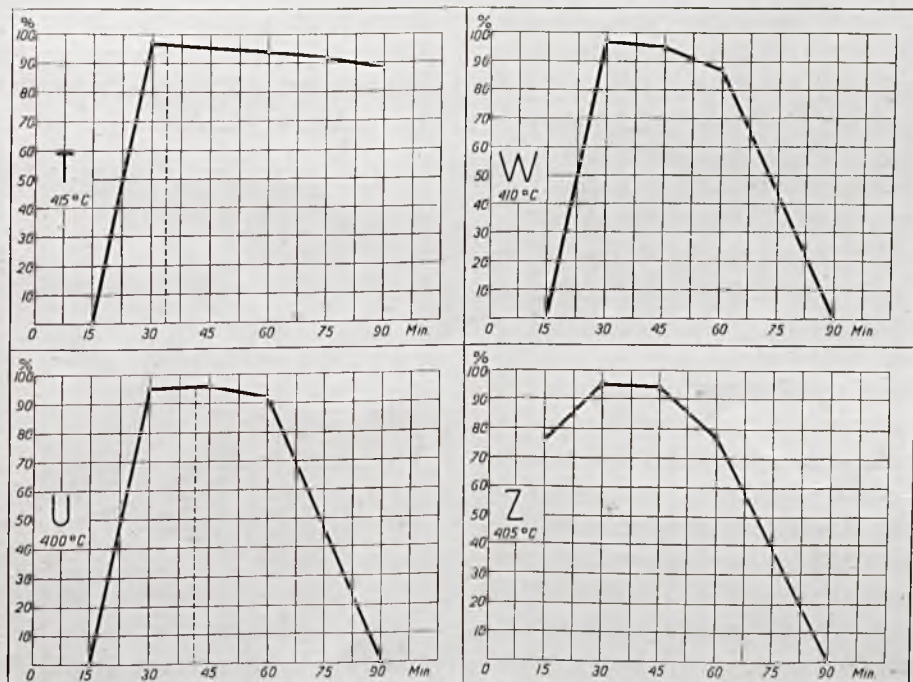
czyliśmy brykiety z węgla koksujących, z których żaden próby na ścieralność nie wytrzymał. Literą *nk* oznaczyliśmy brykiety z węgla niekoksujących, zaś litera *r* oznacza brykiety reprodukowane (porównaj str. 5).

W znalezionej, optymalnej dla danego wę-

gla, temperaturze otrzymywaliśmy następnie serję brykietów, zmieniając jedynie czas ogrzewania. Wyniki podaje rys. 11.

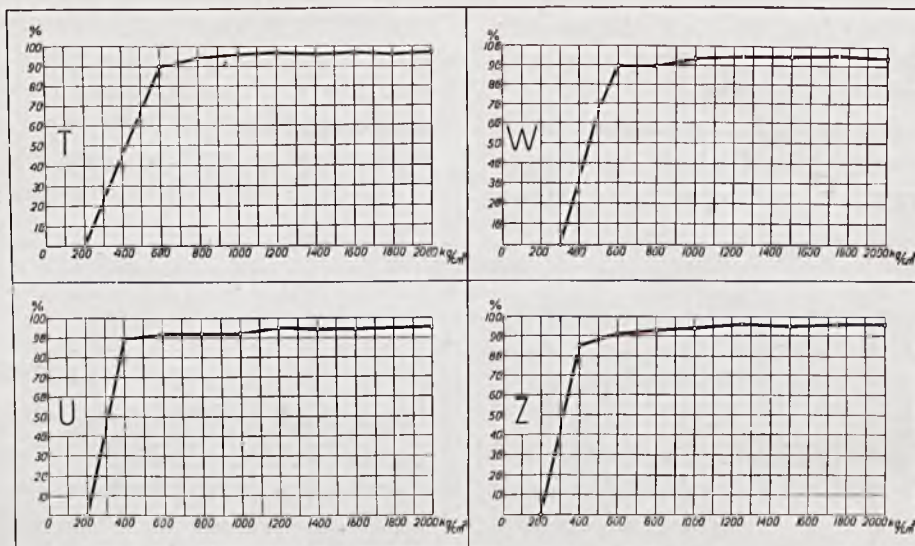


Rys. 10. Brykiety z węgla koksujących, niekoksujących oraz brykiety reprodukowane po próbie na ścieralność.



Rys. 11. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z górnośląskich węgli niekoksujących (zmienny czas ogrzewania).





Rys. 12. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z górnośląskich węgli niekoksujących (zmiennie ciśnienie).

Z przebiegu krzywych, podanych na tym rysunku, widzimy, że czas ogrzewania winien być dość krótki: optimum 30–45 min.

W optymalnych warunkach temperatury i czasu ogrzewania, badaliśmy wpływ ciśnienia (rys. 12).

Wykres ten wyznacza dolną granicę ciśnień, jakie stosować należy przy brykietowaniu mialu węglowego bez użycia lepszysza. Poniżej tej granicy zejść nie można bez obawy o znaczne pogorszenie wytrzymałości mechanicznej brykietów. Jak widzimy ta dolna granica ciśnień wynosi  $400 \text{ kg/cm}^2$ , a dla niektórych węgla nawet  $600 \text{ kg/cm}^2$ ; zatem ciśnienie około 2 razy wyższe od ciśnienia stosowanego obecnie w technice, przy prasowaniu mialu węglowego z pakiem. Dlatego też twierdzimy, że podane w literaturze patentowej ciśnienia  $100$  względnie  $150 \text{ kg/cm}^2$  są absolutnie za niskie i że otrzymane pod tak małym ciśnieniem brykiety posiadają minimalną wytrzymałość mechaniczną i z tego powodu w praktyce nie mogą mieć zastosowania.

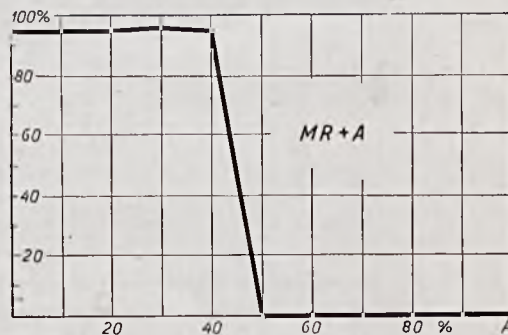
Chcąc zbadać wszechstronnie własności brykietów, otrzymanych z mialu węglowego bez użycia lepszysza, oraz porównać je z własnościami brykietów technicznych, sporządziliśmy po kilkadziesiąt brykietów w optymalnych dla danego węgla niekoksującego warunkach temperatury i czasu, a przy użyciu ciśnienia  $1200 \text{ atm}$ . Tablica 3 (str. 43) podaje niektóre własności produktu końcowego.

W rozdziale końcowym omówimy szczegółowej własności i zalety otrzymanych przez

nas brykietów, oraz porównamy je z własnościami brykietów technicznych.

#### Brykietowanie mieszaniny węgla koksującego z niekoksującymi.

Mieszaniny węgla koksującego i niekoksującego, wzięte w zmiennych stosunkach ilościowych, poddawaliśmy brykietowaniu na gorąco; w doświadczeniach tych stosowaliśmy temperaturę  $410^\circ$ , czas ogrzewania 30 min., ciśnienie  $1200 \text{ kg/cm}^2$ . Dla przykładu podajemy wykres wytrzymałości mechanicznej brykietów, otrzymanych w tych warunkach z węgla niekoksującego *MR*, zmieszanego w różnych ilościach z węglem koksującym *A* (rys. 13).



Rys. 13. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z mieszaniny węgla koksującego z niekoksującym (zmienny skład procentowy mieszaniny).

Przekonał się, że brykiety z małą ilością węgla koksującego (do 30%) zyskują nieco na wytrzymałości mechanicznej. W miarę dalszego zwiększania ilości węgla koksującego



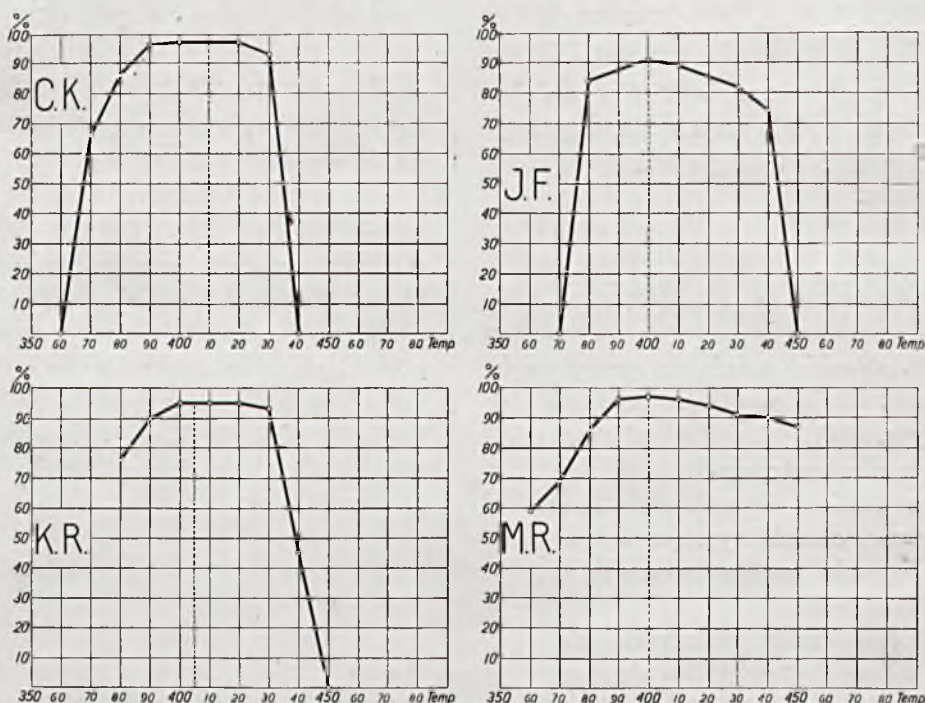




T A B L I C A 4.  
WĘGLE Z ZAGŁĘBIA DĄBROWSKIEGO.

| L. p. | Skrócona nazwa węgla | Wilgoć (%) <sup>1)</sup> | Popiół (%) <sup>1)</sup> | Próba koksowania (Mucka) <sup>2)</sup> |                |                                | Wygląd zewnętrzny koksu       | Wartość kaloryczna |       |
|-------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------|
|       |                      |                          |                          | Koks %                                 | Części lotne % | Liczba spiekania <sup>3)</sup> |                               | górna              | dolna |
| 1     | C. K.                | 7,8                      | 4,8                      | 61,9                                   | 38,1           | $B_5 = 0$                      | Bardzo słabo skupiony, czarny | 6984               | 6721  |
| 2     | J. F.                | 10,2                     | 5,1                      | 62,5                                   | 37,5           | $B_5 = 0$                      | Piaskowy, czarny              | 6723               | 6435  |
| 3     | K. R.                | 9,6                      | 4,4                      | 62,5                                   | 37,5           | $B_5 = 0$                      | Bardzo słabo skupiony, czarny | 7054               | 6769  |
| 4     | M. R.                | 8,7                      | 5,1                      | 62,4                                   | 37,6           | $B_5 = 0$                      | Bardzo słabo skupiony, czarny | 6824               | 6551  |

<sup>1)</sup> Liczono na substancję suszoną na powietrzu.  
<sup>2)</sup> Liczono na substancję suszoną w 105°.  
<sup>3)</sup> Oznaczono metodą Kattwinkla.



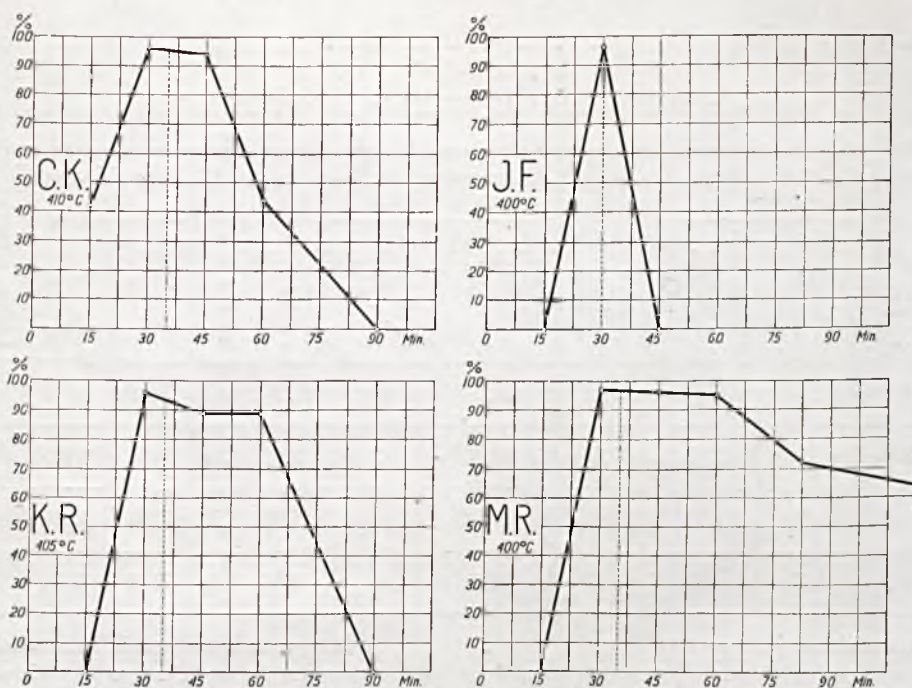
Rys. 15. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z węgla dąbrowskich (zmienna temperatura).

tecznej wytrzymałości mechanicznej. Rys. 17 podaje wytrzymałość na ścieranie brykietów, otrzymanych w różnych ciśnieniach.

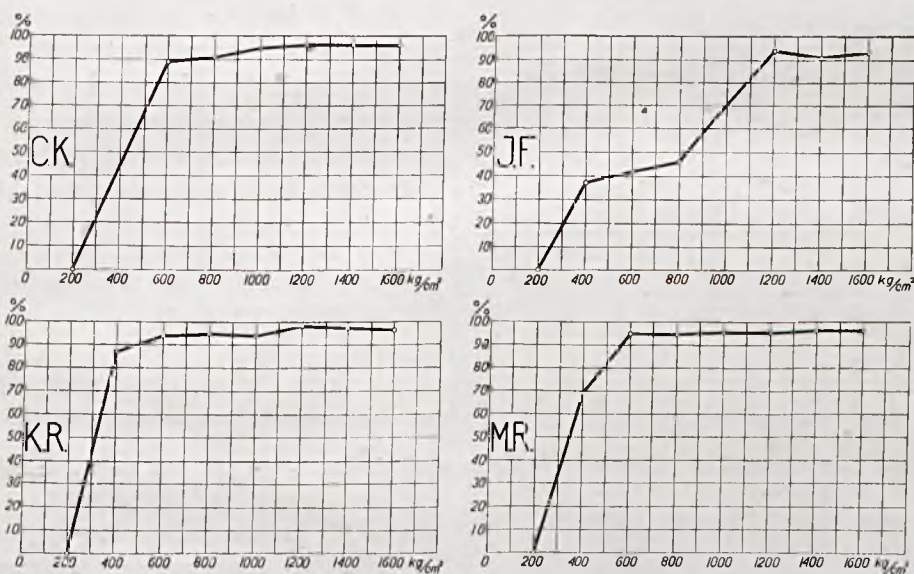
Jeżeli nie brać pod uwagę węgla *JF*, który do brykietowania zupełnie się nie nadaje, dochodzimy do wniosku, że dla węgla dąbrowskich dolna granica ciśnień wynosi  $600 \text{ kg/cm}^2$ , a jedynie dla węgla *KR* wynosi  $400 \text{ kg/cm}^2$ . Zachodzi tu zupełna analogia z górnośląskimi węglami niekoksującymi.

Prócz wpływu temperatury, czasu ogrzewa-

nia i ciśnienia badaliśmy również wpływ wielkości ziarna na jakość otrzymanych brykietów. Użyliśmy do tego celu węgla o różnym stopniu rozdrobnienia, począwszy od mialu, przechodzącego przez sito o  $4500 \text{ oczek/cm}^2$ , a skończywszy na ziarnach ponad  $5 \text{ mm}$ . Dla uzyskania potrzebnego nam do tych doświadczeń materiału nie wystarcza zwyczajne rozsegregowanie danego mialu węglowego przy pomocy sit, dlatego też postąpiliśmy w ten sposób, iż węgiel o wielkości ziarna ponad  $5 \text{ mm}$  roz-



Rys. 16. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z węgla dąbrowskich (zmienny czas ogrzewania).



Rys. 17. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z węgla dąbrowskich (zmiennie ciśnienie).

bialiśmy na miał o coraz większym stopniu rozdrobnienia. Tylko w ten sposób mogliśmy uzyskać pewność, że poszczególne frakcje węgla nie będą się różnić między sobą pod względem składu chemicznego, lecz jedynie wielkością ziarna.

Obydwe krzywe, podane na rys. 18, wskazują, że miał węglowy o zbyt dużym rozdrobnieniu (poniżej 2000 oczek/cm<sup>2</sup>), jakoteż miał węglowy o wielkości ziarna ponad 3 mm, są materiałem nieodpowiednim do brykietowania bez użycia lepszca, nadaje się natomiast do

skonale do tego celu miał węglowy, rozdrobniony do wielkości ziaren 0—3 mm, albo raczej 0—2 mm.

Tablica 5 podaje własności brykietów, otrzymanych z węgla dąbrowskich w optymalnych dla danego węgla warunkach temperatury i czasu ogrzewania; użyte ciśnienie wynosi 1200 atm.

W pierwszych kolumnach tablicy 3 i 5 uwidoczniło najlepsze warunki brykietowania miału węglowego badanych węgla niekoksujących. Podano w nich optymalną temperaturę i czas ogrzewania oraz dolną granicę ciśnień

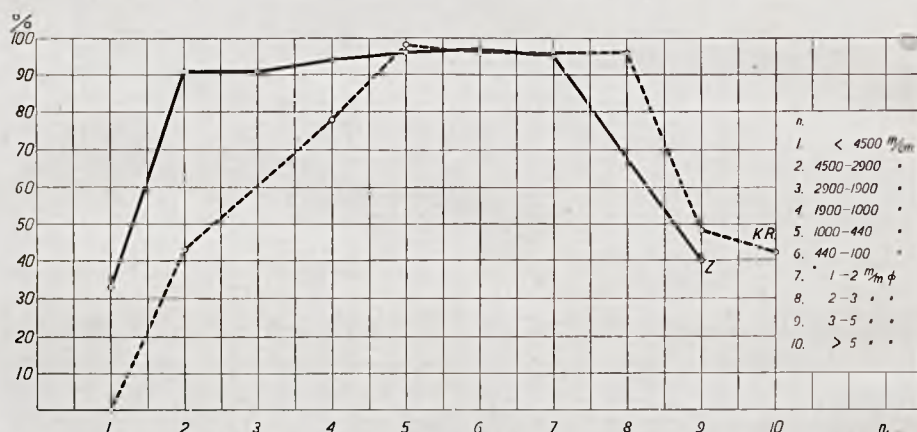


## T A B L I C A 5.

## BRYKIETY Z MIAŁU WĘGLI DĄBROWSKICH.

| L. P. | Miał węglowy | Najlepsze warunki brykietowania |                        |  | Straty na wadze węgla, ogrzanego do temp. brykietowania w % <sup>1)</sup> | Wytrzymałość mechaniczna brykietów <sup>2)</sup> |                            | Popiół % | Wilgoć % | Wartość opałowa |            | Liczba wartości opałowej brykietu w % <sup>3)</sup> | Punkt zapłonięcia brykietu w tlenie. <sup>4)</sup> |
|-------|--------------|---------------------------------|------------------------|--|---|--|----------------------------|----------|----------|-----------------|------------|---|--|
|       |              | Temperatura w °C                | Czas ogrzewania w min. | Ciśnienie (graniczna dolna) w kg/cm <sup>2</sup> |   | na ścieranie w %                                 | na uderzenie, ilość rzutów |          |          | górna kal.      | dolna kal. |   |  |
| 1     | C. K.        | 410°                            | 35                     | 700  | 8,4   | 96,0   | 4                          | 5,36     | 1,82     | 7098            | 6873       | 86,3  | 208°C  |
| 2     | J. F.        | 400°                            | 30                     | 1200   | 7,7   | 94,0   | 3                          | 5,94     | 1,52     | 7101            | 6909       | 88,8  | 212°C  |
| 3     | K. R.        | 405°                            | 30                     | 600  | 4,8   | 97,0   | 4                          | 5,32     | 1,90     | 7256            | 7026       | 89,2  | 208°C  |
| 4     | M. R.        | 400°                            | 35                     | 600  | 5,3   | 95,0   | 4                          | 5,86     | 1,58     | 7319            | 7123       | 93,9  | 213°C  |

1) Liczono na substancję bezwodną.  
2) Otrzymanych w warunkach optymalnych temperatury i czasu; ciśnienie 1200 kg/cm<sup>2</sup>.  
3) Otrzymano z porównania liczb wartości opałowych dolnych materiału wyjściowego i brykietu.  
4) Oznaczono w przyrządzie W. Świątosławskiego i B. Rogi Przemysł Chem. 12. 18. (1928).



Rys. 18. Wytrzymałość na ścieranie brykietów z węgla niekoksujących (zmienna wielkość ziarna).



Rys. 19. Brykiety z węgla niekoksującego bez lepiszcza.

potrzebnych dla brykietowania miału węglowego bez użycia lepiszcza. Następna kolumna podaje straty na wadze węgla, ogrzanego do temperatury brykietowania. Liczby, znajdujące

się w tej kolumnie świadczą o tym, że węgiel, ogrzany do temperatury, w której otrzymuje się najlepsze brykiety, traci dość duże ilości substancji lotnych, składających się nie tylko z wilgoci, wody konstytucyjnej i gazów niepalnych, lecz także gazów palnych oraz pewnej ilości prasmoły. Stoi to niewątpliwie w sprzeczności z temi patentami, które w zastrzeżeniach swoich, jako optymalne warunki brykietowania, podają temperaturę, w której rozkład właśnie się zaczyna, względnie temperaturę, w której rozkład jeszcze się nie rozpoczął.

W następnych kolumnach tablic 3 i 5 znajdujemy liczby wytrzymałości mechanicznej brykietów, następnie ich wilgoć, popiół, wartość



opałową oraz punkt zapłnienia brykietów w atmosferze tlenu.

W wymienionych tablicach znajdujemy również bardzo charakterystyczną dla brykietów bez lepiszcza liczbę jego wartości opałowej, wyrażoną w procentach w stosunku do liczby wartości opałowej materiału wyjściowego.

#### Własności brykietów bez lepiszcza.

Na zakończenie naszej pracy chcemy kilka słów powiedzieć o własnościach brykietów, otrzymanych bez użycia lepiszcza, objaśnić wyniki, zestawione w tablicach. Jako miary porównawczej używać będziemy własności brykietów reprodukowanych, t. j. uzyskanych z rozdrobnionego materiału brykietów technicznych, który poddawaliśmy prasowaniu pod ciśnieniem 250 atm. w prasie hydraulicznej w temp. 80—90°. Brykiety takie produkuje się w technice na dużą skalę. Okazało się, że brykiety nasze, uzyskane z mialu niekoksującego węgla górnośląskich i dąbrowskich, stanowią z wielu względów cenny materiał opałowy. Posiadają one mianowicie dużą wytrzymałość mechaniczną na ścieranie, wyższą aniżeli brykiety reprodukowane, jakkolwiek ustępują tym ostatnim pod względem wytrzymałości na uderzenie. Ilustruje to niżej podana tablica wytrzymałości mechanicznej (średnie wartości).

T A B L I C A 6.

| Brykiety                            | Wytrzymałość na |                       |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                     | ścieranie<br>%  | uderzenie<br><i>n</i> |
| Bez lepiszcza                       | 96,0            | 4                     |
| Reprodukowane techniczne (z pakiem) | 91,7            | 9                     |

Wartość opałowa brykietów bez lepiszcza, wahająca się zależnie od natury użytego mialu, jest równa wartości opałowej brykietów technicznych, a znacznie wyższa od wartości opałowej mialu wyjściowego. Przyczyna podwyższenia wartości kalorycznej brykietów leży w tem, że mial węglowy, ogrzany do temperatury brykietowania, traci wilgoć, znaczną część wody konstytucyjnej i wydziela gazy niepalne ( $CO_2$ ), tracąc stosunkowo niewiele ma-

terjału palnego w postaci gazów palnych i prasmoly.

Stosowanie brykietów bez lepiszcza jako nowego materiału opałowego budzi u niektórych bardzo poważnych fachowców obawę, że brykiety takie palić się będą trudno. Być może że pogląd ten jest słuszny, o ile chodzi o brykiety tej wielkości, jaką posiadają brykiety z pakiem (a więc 3—6 kg-owe). Jeżeli chodzi o brykiety nieduże, obawy te są płonne. Według obserwacji, poczynionych podczas spalania na ruszcie paleniska domowego, brykiety bez lepiszcza spalają się dobrze i do końca zachowują swój pierwotny kształt. Wówczas, gdy reprodukowane brykiety techniczne okazują w tych samych warunkach tendencję do pęknięcia i rozsypania się na ruszcie.

O łatwym zapaleniu się brykietów bez lepiszcza świadczą ich niskie punkty zapłnienia. Dość porównać odpowiednie liczby dla węgla *W* i *Z*.

T A B L I C A 7.

| Brykiety otrzymane z węgla: | Punkt zapłnienia brykietu |              | Punkt zapłnienia danego węgla |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
|                             | bez lepiszcza             | z lepiszczem |                               |
| <i>W</i>                    | 230°                      | 323°         | 333°                          |
| <i>Z</i>                    | 232°                      | 356°         | 341°                          |

Punkt zapłnienia brykietu bez lepiszcza leży zatem prawie o 100° niżej od punktu zapłnienia brykietu reprodukowanego.

Brykiety bez lepiszcza mają jeszcze jedną ważną zaletę: wydzielają podczas spalania znacznie mniej dymu, aniżeli brykiety z pakiem, lub wyjściowy węgiel kamienny.

Dalsze ich zalety stanowią: niewielka ilość wilgoci (około 1,8%), mała hygroskopijność i nieustępująca brykietom technicznym oporność na działanie czynników atmosferycznych.

#### Zestawienie wyników.

1. Opracowano metodę brykietowania mialu węglowego bez użycia lepiszcza na gorąco w temperaturach 350—480°.

2. Skonstruowano masywną matrycę, umożliwiającą sprasowywanie mialu w temperaturach wyższych, z dokładnością  $\pm 5^\circ$ .



3. Opracowano metodę badania wytrzymałości mechanicznej brykietów na ścieranie i uderzenie.

4. Dla badań porównawczych wprowadzono t. zw. brykiety reprodukowane. Sporządzono je z materiału rozdrobnionego brykietu technicznego przez sprasowanie go na brykiet, odpowiadający co do kształtu i masy laboratoryjnym brykietom bez lepiszcza, z zachowaniem jednak warunków wilgoci, temperatury i ciśnienia, jakie stosuje się w technice.

5. Zbadano wpływ różnych czynników fizycznych, jako to: ciśnienia, temperatury, czasu ogrzewania i stopnia rozdrobnienia węgla na jakość brykietów i znaleziono najlepsze warunki brykietowania typowych węgla górnośląskich, koksujących i niekoksujących, oraz węgla dąbrowskich.

6. Wykazano, że węgle koksujące dają brykiety o bardzo małej wytrzymałości mechanicznej.

7. Stwierdzono, że brykiety, otrzymane z węgla niekoksujących, zarówno górnośląskich, jak i dąbrowskich, są bardzo wytrzymałe na ścieranie i dostatecznie wytrzymałe na uderzenie.

8. Stwierdzono, że mały dodatek węgla koksującego (do 30%) wpływa korzystnie na jakość brykietów, otrzymanych z węgla niekoksujących bez użycia lepiszcza, natomiast brykiety, otrzymane z mieszanin, zawierających ponad 50% węgla koksującego są równie słabe, jak brykiety z samych węgla koksujących.

9. Stwierdzono, że dla ośmiu zbadanych węgla niekoksujących, zarówno górnośląskich jak i dąbrowskich, optymalna temperatura brykietowania bez użycia lepiszcza leży w granicach 400—420°. W tych temperaturach węgiel traci nie tylko wilgoć, wodę konstytucyjną, oraz gazy niepalne, lecz również gazy palne i pewną ilość smoły. Stoi to w sprzeczności z poglądem pewnych autorów, którzy jako najwyższą temperaturę brykietowania podają 375° lub ogólnie tę temperaturę, w której rozkład węgla właśnie się zaczyna.

10. Wykazano, że w optymalnych warunkach temperatury najniższe ciśnienie, potrzebne do sprasowania miazgi, wynosi 400  $kg/cm^2$ . W żadnym wypadku nie można uzyskać wytrzymałego brykietu przy zastosowaniu ciśnienia 100—150  $kg/cm^2$ , jak to podają niektóre zastrzeżenia patentowe.

11. Wykazano, że brykiety bez lepiszcza nadają się z wielu względów do zastosowania, jako nowy materiał opałowy. Posiadają dużą wytrzymałość mechaniczną na ścieranie i uderzenie. Ich wartość opałowa jest równa wartości opałowej brykietów technicznych z pakkiem, a wyższa od wartości opałowej materiału wyjściowego. Posiadają niski punkt zapłnienia i spalają się bez rozpadania na drobne części, mogące zatkać ruszt. Paląc się, wydzielają mniejsze ilości dymu, niż brykiety z pakkiem lub węgiel. Nie ulegają działaniu czynników atmosferycznych i nie są higroskopijne.

#### RÉSUMÉ.

1. On a élaboré une méthode pour fabriquer des briquettes avec du charbon pulvérisé sans liant à chaud à une température de 350—480°C.

2. On a construit une matrice massive, permettant de préparer les briquettes à des températures élevées avec une précision de  $\pm 5^\circ C$ .

3. On a élaboré une méthode pour déterminer la résistance mécanique des briquettes.

4. Pour comparer les qualités des briquettes sans liant avec celles des briquettes techniques on a préparé „des briquettes reproduites“. On les a préparées avec la matière des briquettes techniques contenant du brai, en la comprimant dans les mêmes conditions d'humidité, de température et de pression que celles qui sont d'usage dans l'industrie. De cette manière on a préparé des briquettes de la même forme et du même poids que les briquettes sans liant.

5. On a étudié l'influence de différents agents physiques tels que la pression, la température, le temps de chauffage et la grandeur des grains et on a trouvé les conditions les plus favorables pour la fabrication de briquettes avec les houilles de Haute Silésie, tant cokéfiantes que noncokéfiantes, ainsi qu'avec des houilles de Dąbrowa.

6. On a démontré que les houilles cokéfiantes donnent des briquettes d'une très faible résistance mécanique.

7. On a constaté que les briquettes faites sans liant avec les houilles noncokéfiantes de Haute Silésie et de Dąbrowa sont très résistantes au frottement et suffisamment résistante à l'heurt.

8. On a constaté que l'addition d'une houille cokéfiante jusqu'à 30 pour cent améliore la qualité des briquettes faites avec une houille non cokéfiante; au contraire les briquettes faites avec des mélanges contenant plus de 50 pour cent d'une houille cokéfiante sont aussi peu résistantes que les briquettes de houille cokéfiante pure.

9. On a trouvé pour toutes les houilles non cokéfiantes examinées que la température la plus favorable pour la fabrication de briquettes sans liant est de 400 à 420°C. C'est à cette température que la houille perd non seulement son humidité, l'eau constitutionnelle ainsi



que les gaz incombustibles, mais aussi les gaz combustibles et une certaine quantité de goudron. Ce fait se trouve en contradiction avec l'opinion de certains auteurs qui indiquent 375°C comme limite supérieure de température à laquelle des briquettes peuvent être fabriquées ainsi qu'avec celle d'autres auteurs qui considèrent que la température à laquelle la distillation commence est la plus favorable pour la fabrication de briquettes.

10. On a démontré que lorsque la température est la plus favorable pour la fabrication de briquettes le minimum de pression nécessaire pour obtenir des briquettes est égal à 400 kg/cm<sup>2</sup>.

Il n'est pas possible d'obtenir des briquettes suffisamment résistantes en appliquant des pressions de 100 à 150 kg/cm<sup>2</sup> comme l'indiquent certains auteurs.

11. On a démontré que les briquettes sans liant présentent un nouveau combustible d'une haute qualité. Ces briquettes possèdent une résistance mécanique considérable. Leur pouvoir calorifique est égal à celui des briquettes techniques contenant du brai et il est supérieur à celui de leur matière première. Leur point d'ignition est bas. Les briquettes sans liant brûlent facilement et fument moins que les briquettes avec du brai ou la houille; en brûlant elles ne se fendent pas. Les briquettes sans liant sont résistantes à l'action des agents atmosphériques.

#### LITERATURA PATENTOWA.

1. P. pol. 4.807. Walter W. Strafford i S. Pick. „Sposób wytwarzania sztucznego paliwa z mieszaniny wegli“. (1926).
2. P. szwajc. 120.754. Jacques Beaudequin. „Procédé pour la fabrication de briquettes combustibles à partir de matières carbonifères“. (1926).
3. P. franc. 563.754. A. L. J. G. Defline, Paul Sainte Claire Deville et D. Ganière. „Procédé de fabrication de briquettes de charbon“. (1923).
4. P. austr. 99.922. F. Herrmann. „Verfahren zur Herstellung von Briketts“. (1924).
5. P. austr. 102.794. H. Dupny. „Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketts“. (1925).
6. P. am. 1.550.034. W. A. Leuenberger i W. T. Dumbleton. „Charcoal Briquette and Process of Making same“. (1922).
7. P. am. 1.557.320. John O'Donnell. „Fuel Briquettes and Process of Making the same“. (1924).
8. P. am. 1.597.571. Jacques Beaudequin. „Process for Manufacturing Briquettes“. (1924).
9. P. ang. 223.302. B. Laing i H. Nielsen. „Improvements in the Manufacture of Briquettes“. (1924).

10. P. ang. 247.272. John O'Donnell. „Improvements in Fuel Briquettes and Process of Making the same“ (1926).
11. P. niem. 320.794. Pure Coal Briquettes Ltd. „Verfahren zur Herstellung von Briketts“. (1914).
12. P. niem. 321.659. Pure Coal Briquettes Ltd. „Verfahren zur Erzeugung von Blöcken oder Briketten aus Kohle oder kohlehaltigen Substanzen“. (1915).
13. P. niem. 322.545. Pure Coal Briquettes Ltd. „Verfahren zum Brikettieren von Kohle“. (1915).
14. P. niem. 329.054. Otto Dobbstein. „Verfahren zur Herstellung fester Steinkohlebrikette ohne Zusatz fremder Bindemittel“. (1914).
15. P. niem. 346.242. Otto Dobbstein. „Verfahren zur Herstellung fester Steinkohlebrikette ohne Zusatz fremder Bindemittel“. (1920).
16. P. niem. 379.310. Charles Howard Smith. „Verfahren zur Herstellung von Briketten“. (1912).
17. P. niem. 382.234. „Briquet Company“. „Verfahren zum Brikettieren von Halbkoks“. (1923).
18. P. niem. 382.386. Ch. H. Smith. „Verfahren zur Herstellung fester Brikette“. (1920).
19. P. niem. 388.916. Charles Howard Smith. „Verfahren zur Herstellung fester rauchlos verbrennender Brikette aus Kohle“. (1920).
20. P. niem. 427.271. F. Seidenschnur i H. Pape. „Verfahren zum Agglomerieren von Kohle“. (1924).
21. P. niem. 427.855. Gustav Hilger. „Verfahren zur Stückigmachung von Feinkohle“. (1924).
22. P. niem. 427.898. F. Seidenschnur u. H. Pape. „Verfahren zum Agglomerieren von Kohle“. (1924).
23. P. niem. 431.502. F. Hofmann, M. Heyn, M. Dunkel i W. Grote. „Verfahren zum Brikettieren von Steinkohlenstaub durch stufenweise Pressung“. (1924).
24. P. niem. 454.520. Z. Hoffmann, M. Heyn, M. Dunkel u. W. Grote. „Verfahren zur Beheizung von zum Brikettieren von Steinkohlen- oder Braunkohlenstaub, Halbkoks, Torf, oder Mischungen dieser Stoffe dienenden Vorwärmern u. Pressen“. (1924).
25. P. niem. 455.015. F. Hofmann, M. Heyn, M. Dunkel u. W. Grote. „Verfahren zum Brikettieren von Steinkohlenstaub“. (1924).
26. P. niem. 458.247. F. Hofmann, M. Heyn, M. Dunkel u. W. Grote. „Verfahren zum Brikettieren von Steinkohlenstaub“. (1924).
27. P. niem. 460.131. F. Hofmann, M. Heyn, W. Grote u. M. Dunkel. „Verfahren zum Brikettieren von Steinkohlenstaub“. (1924).
28. P. niem. 466.268. J. Beaudequin. „Einrichtung zur Herstellung von Kohlebriketten“. (1927).

## Z Chemicznego Instytutu Badawczego.

Dnia 4 grudnia odbyło się posiedzenie Kuratorium Chemicznego Instytutu Badawczego.

W posiedzeniu wzięli udział Pp. Kuratorowie: Inż. Benedek Czesław, gen. Czikiel Józef,

Prof. Dr. Ossowski Stefan b. minister, Prof. Dr. Pilat Stanisław.

Z ramienia Instytutu wzięli udział w posiedzeniu członkowie Wydziału Czynnego: Dr. Martynowicz Zenon, dyrektor Chemicznego Insty-



tutu Badawczego, Dr. Kling Kazimierz, profesor Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, Dr. Świętosławski Wojciech, profesor Politechniki w Warszawie i Dr. Wasilewski Ludwik, kierownik oddziału Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego Chemicznego Instytutu Badawczego.

Posiedzenie zagał inż. Benedek, poczem poświęcił wspomnienie pośmiertne zmarłemu prezesowi Kuratorjum ś. p. Prof. Dr. Janowi Zawidzkiemu, którego pamięć uczcili zebrani przez powstanie.

Po odczytaniu i przyjęciu do wiadomości protokołu z ostatniego posiedzenia, przystąpiono do obrad, z których szczegółowe sprawozdanie znajduje się poniżej.

Jako pierwszy zabiera głos dyrektor Dr. Zenon Martynowicz:

„Stojąc na stanowisku, że gospodarczo Chemiczny Instytut Badawczy wkracza na normalne tory, oraz że możliwą staje się gospodarka planowa według zgóry ułożonego budżetu, Wydział Czynny Instytutu postanowił posiedzenie Kuratorjum zwoływać dwa razy do roku, a mianowicie w jesieni każdego roku urządzać posiedzenie programowo-budżetowe, oraz na wiosnę posiedzenie bilansowo-sprawozdawcze.

W roku bieżącym próbowaliśmy już gospodarkę Instytutu oprzeć na budżecie, który przedstawiliśmy panom Kuratorom na ostatnim posiedzeniu do zatwierdzenia. Jakkolwiek Instytut znajduje się jeszcze ciągle w stanie organizacji i budżet dla niego układany, siłą faktu musi być nieco płynnym, to jednak skoro porównamy sumy preliminarowane z sumami wydatkowanymi przez przeciąg pierwszych 10 miesięcy, to zauważyć musimy, że jednak pierwszy preliminarz budżetowy był ułożony trafnie i realizuje się zgodnie z programem.

Ponieważ na doświadczeniu zebranych przez realizację preliminarza budżetowego na rok 1928 oparty jest preliminarz na rok 1929, przeto pozwolę sobie zająć chwilę czasu panom Kuratorom tą sprawą.

Wydatki i dochody Instytutu za pierwsze 10 miesięcy bieżącego roku w porównaniu z preliminarzem budżetowym przedstawiają się następująco:

#### Wpływy:

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Preliminowano . . . . . | Zł. 1,152.972·10 |
| Wpłynęło . . . . .      | „ 1,131.446·97   |

#### Wydatki:

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Preliminowano . . . . . | Zł. 1,152.972 10         |
| Wydatkowano             | Zł. 1,105.672·76         |
| Gotówka w kasie „       | 25.774·21 „ 1,131.446·97 |

Z powyższego zestawienia widzimy, że jeżeli przeliczymy wydatki i dochody z 10 pierwszych miesięcy 1928 r. na 12 miesięcy, to otrzymamy

sumy, które w ogólnej kwocie zgodne są z preliminarzem prawie w 100%, co jak na instytucję, której dochody nie są stałymi, należy uważać za wynik bardzo dokładny.

Wobec tak dobrych wyników z preliminarzem budżetowym na rok 1928, projekt preliminarza na rok 1929, oparto na doświadczeniach tegorocznych.

Preliminarz budżetowy na rok 1929 przedstawia się tak, że dochody i rozchody Instytutu zamykają się cyfrą 1,477.000, to jest są wyższe o 324.027 zł. 90 gr. aniżeli w roku 1928.

Mając tę nadzieję, że jak w roku bieżącym, tak i w roku przyszłym rozwój naszego Instytutu pójdzie w tych ramach jakie projekt naszego preliminarza zakreśla i w tem pełnem przekonaniu, że projekt powyższy jest realny, Wydział Czynny Instytutu prosi panów Kuratorów o łaskawe zatwierdzenie powyższego projektu.

Przypatrując się szczegółowo projektowi preliminarza na rok 1929, widzimy tutaj pewne zmiany. I tak wstawiamy po raz pierwszy pozycje na dział naftowy.

Powstanie tego działu jest niejako nawiązaniem do dawnych prac tak „Metanu“ jak i Instytutu na polu technologii ropy naftowej. Organizację tego działu spowodowało nawiązanie współpracy z firmą Brünn-Königsfelder S-ka Akc. w Brnie, która to firma ofiarowała Instytutowi całą aparaturę dla destylacji ropy zmodyfikowanego systemu „Metanu“. Należy się spodziewać, że praca na powyższej aparaturze pozwoli w zupełności na technologiczne rozwiązanie tego zadania, które było jeszcze przez „Metan“ opracowywane.

Również Syndykat Przemysłowców Naftowych przyznał Instytutowi na cele działu naftowego stałą subwencję w wysokości 18.000 zł. rocznie.

W preliminarzu umieściliśmy także po raz pierwszy, jako osobną pozycję wydatki na propagandę, które nie dadzą się podciągnąć pod pozycje żadnego z działów. Pod tą nomenklaturą zamieścimy wydatki związane z udziałem Instytutu w Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu, oraz wydatki na propagandę Instytutu w kraju, jak i też wobec zagranicznych gości.

Z innych pozycyj budżetowych na rok 1929, zauważyć musimy kwotę 250.000 zł. na budowę nowych obiektów.

W pierwszym rzędzie myślimy tutaj o budowie warsztatów, które zgodnie z programem naszym od lat głoszonym, pragniemy przekształcić w fabrykę aparatury chemicznej.

Jakkolwiek Wydział Czynny oddawna miał zamiar rozpocząć budowę, to jednak brak środków finansowych, nie pozwolił na wcześniejszą realizację tego zamierzenia.

W roku bieżącym robił Wydział Czynny starania o uzyskanie pożyczki na cele budowy



warsztatów w Banku Gospodarstwa Krajowego. Niestety jednak, starania te nie zostały uwieńczone powodzeniem z powodu braku hipoteki, która znowu z kolei nie może zostać wcześniej wywołaną, aż Instytut obejmie na własność tereny, na których się znajduje, na co znowu potrzebna jest uchwała sejmowa.

Ponieważ sprawa spowodowania uchwały sejmowej jest sprawą długich miesięcy, przeto dyrektor Instytutu prosi, aby pp. Kuratorowie zechcieli swojemi podpisami poprzeć prośbę Instytutu do Banku Gospodarstwa Krajowego o przyznanie takiej subwencji Instytutowi, która umożliwiła mu rozpoczęcie budowy wytwórni aparatury chemicznej“.

Po przemówieniu Dyrektora, wywiązała się dyskusja, w t.ku której dyrektor wyjaśnił cały szereg pytań, odnoszących się do preliminarza.

Po przeprowadzonej dyskusji, Kuratorjum zatwierdziło projekt preliminarza budżetowego, wyrażający się na rok 1929 cyfrą (w dochodach i rozchodach)

Zł. 1,477.000-00.

Następnie przystąpiono do wyboru prezydium i uchwalono jednogłośnie powołać na prezesa Kuratorjum: p. Jana Zaglencznego, prezesa Związku Cukrowni, oraz b. ministra; na zastępcę prezesa: p. Antoniego Lewalskiego, generalnego Dyrektora S-ki Akc. Zieleniewski; na zastępcę sekretarza: p. Szymona Rudowskiego, naczelnika Wydziału Woj. Śl.

Poczem po wyczerpaniu porządku dziennego posiedzenie zamknięto.

### Preliminarz Budżetu Chemicznego Instytutu Badawczego na rok 1929.

#### Wydatki:

#### Wpływy:

|  | Zł.       | gr. |  | Zł.       | gr. |
|--|-----------|-----|--|-----------|-----|
| Dział I: Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego | 175.000   | —   | Dział I: Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego | 150.000   | —   |
| Dział II: Węglowy                            | 240.000   | —   | Dział II: Węglowy                            | 325.000   | —   |
| Dział III: Analiz Paliwa Stałego             | 40.000    | —   | Dział III: Analiz Paliwa Stałego             | 25.000    | —   |
| Dział IV: Naftowy                            | 50.000    | —   | Dział IV: Naftowy                            | 35.000    | —   |
| Administracja                                | 200.000   | —   | Czynsz mieszkalny                            | 15.000    | —   |
| Procenty od pożyczek                         | 15.000    | —   | Procenty                                     | 1.000     | —   |
| Subwencje                                    | 10.000    | —   | Subwencje                                    | 350.000   | —   |
| Koszty patentowe i licencje                  | 3.000     | —   | Dochód z patentów i licencji                 | 50.000    | —   |
| Utrzymanie terenów i ogrodów                 | 20.000    | —   | Współpraca                                   | 135.000   | —   |
| „Przemysł Chemiczny“                         | 75.000    | —   | Dochód z ogrodu                              | 1.000     | —   |
| Warsztat                                     | 160.000   | —   | „Przemysł Chemiczny“                         | 70.000    | —   |
| Konserwacja budynków i instalacji            | 25.000    | —   | Warsztat                                     | 170.000   | —   |
| Koszty techniczne                            | 40.000    | —   | Nadzwyczajne subwencje                       | 150.000   | —   |
| Utrzymanie bocznic                           | 1.000     | —   |  |           |     |
| Propaganda (wraz z Wystawą w Poznaniu)       | 20.000    | —   |  |           |     |
| Biblioteka                                   | 16.000    | —   |  |           |     |
| Wyjazdy i dyjeły                             | 10.000    | —   |  |           |     |
| Splata długów                                | 100.000   | —   |  |           |     |
| Budowa nowych obiektów                       | 250.000   | —   |  |           |     |
|  | 1,477.000 | —   |  | 1,477.000 | —   |

## Ze Sprawozdań Polskiej Akademji Umiejętności.

Na posiedzeniu zwyczajnem Wydziału matematyczno-przyrodniczego w dniu 8 czerwca 1928 r. Czł. J. Zawidzki przedstawił pracę wspólną z p. W. Wyczałkowską p. t.: *Studia nad dynamiką procesów autokatalitycznych VII. O szybkości odszczepiania bromo-*

*wodoru od kwasu jednobromobursztynowego w wodnych roztworach.*

Systematyczne badania kinetyczne, przeprowadzone nad szybkością odszczepienia bromowodoru od kwasu bromobursztynowego w wodnych jego roztworach, w temp. 75°, dały wyniki następujące:



1. Szybkość tego procesu wyraża się równaniem rzędu zerowego:

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \frac{(a-x)}{x},$$

przyczem na stałą szybkości  $k_0$  otrzymano w różnych temperaturach następujące wartości liczbowe:

$$t = 65^\circ \quad 75^\circ \quad 85^\circ \\ k_0 \cdot 10^8 = 26.2 \quad 76.9 \quad 200.0,$$

skąd na współczynnik przyspieszenia termicznego ( $\tau$ ) otrzymuje się:

$$\text{w granicach temp.: } 65-75 \quad 75-85^\circ \\ \tau = 2.93 \quad 2.60,$$

a na ciepło aktywacji drobin kw. bromobursztynowego  $A = 24.600$  cal.

2. Hamujące działanie na tempo rozkładu kwasu bromobursztynowego wywiera powstający w trakcie tego rozkładu bromowodor ( $x$ ), a właściwie jego jony wodorowe, wobec czego w obecności dodatku wolnego bromowodoru ( $b$ ) proces przebiega z szybkością, wyrażającą się równaniem różniczkowym

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \frac{(a-x)}{(b+x)},$$

przyczem na stałą szybkości otrzymuje się poprzednia jej wartość  $k_0 = 0,0000768$ .

3. Wobec dodatku równoważnych ilości normalnego siarczanu sodowego, wiążącego jony wodorowe powstającego w trakcie reakcji bromowodoru, szybkość badanego procesu wyraża się równaniem różniczkowym rzędu połowicznego:

$$\frac{dx}{dt} = k_{\frac{1}{2}} \cdot \frac{(a-x)}{\sqrt{\rho_1} \sqrt{x}},$$

w którym  $\rho_1$  oznacza stałą dysocjacji anjonu  $HSO_4^-$ . Jako średnią arytmetyczną stałej szybkości otrzymuje się w tym przypadku  $k_{\frac{1}{2}} = 0.000154$ .

4. W analogiczny sposób przebiega rozkład soli kwasnej kw. bromobursztynowego, mianowicie wyraża się równaniem różniczkowym rzędu połowicznego:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k_{\frac{1}{2}}}{\sqrt{\rho_2}} \cdot \frac{(a-x)}{\sqrt{x}},$$

w którym  $\rho_2$  oznacza stałą dysocjacji kw. bromobursztynowego. Jako stałą szybkości otrzymano w tym przypadku  $k_{\frac{1}{2}} = 0.000148$ , czyli wartość identyczną z poprzednią. Wobec tego średnia wartość stałej  $k_{\frac{1}{2}} = 0.000151$  jest prawie dokładnie dwa razy większa od stałej szybkości, otrzymanej dla roztworów czystego kw. bromobursztynowego, tak, że  $k_{\frac{1}{2}} = 2 k_0 = 2 \cdot 0,0000769$ .

5. Rozkład normalnej soli sodowej, względnie potasowej, kw. bromobursztynowego przebiega według równania różniczkowego rzędu pierwszego

$$\frac{dx}{dt} = k_3 \frac{(a-x)\sqrt{(a-x)}}{\sqrt{x}},$$

przyczem w temp.  $75^\circ$  otrzymuje się na stałą szybkości  $k_3 = 0.0377$ .

6. Obecność kwasu azotowego wywiera na tempo rozkładu kw. bromobursztynowego silne działanie hamu-

jące, które jednakże jest dwa razy słabsze od analogicznego działania dodatków kwasu bromowodorowego oraz kwasu chlorowodorowego. Szybkość rozkładu wyraża się w tym przypadku równaniem różniczkowym rzędu zerowego:

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \frac{(a-x)}{\left(\frac{b}{2} + x\right)},$$

w którym  $b$  oznacza stężenie dodanego kwasu azotowego. Na stałą szybkości otrzymano w temp.  $75^\circ$   $k_0 = 0.0000776$ .

7. Podobnie jak dodatek silnych kwasów, również i dodatek bromków potasowców wywiera silne działanie hamujące na tempo rozkładu kw. bromobursztynowego, przyczem szybkość tego procesu wyraża się w tym przypadku również równaniem różniczkowym rzędu zerowego:

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \frac{(a-x)}{\left(\frac{b}{2n} + x\right)},$$

w którym  $b$  oznacza stężenie dodanego bromku, zaś  $n$  jest liczbą większą od jednośc, wzrastającą wraz ze stężeniem dodanej soli. W temp.  $75^\circ$  otrzymano  $k_0 = 0.0000772$ .

8. Hamujące działanie bromowodoru, powstającego podczas rozkładu kwasu bromobursztynowego, wywierane przezeń na szybkość tego procesu, jest przeto powodowane zarówno przez jego jony wodorowe jak i jony bromu. Zatem winno ono być w przybliżeniu proporcjonalne do podwójnie wziętego każdorazowego stężenia powstającego bromowodoru, czyli do  $2x$ , wobec czego na szybkość rozkładu kw. bromobursztynowego otrzymuje się równanie:

$$\frac{dx}{dt} = k_0 \cdot \frac{(a-x)}{2x} = \frac{k_0}{2} \cdot \frac{(a-x)}{x}.$$

Zatem nie  $k_0$ , lecz  $\frac{k_0}{2} = 0.0000769$ ; stąd otrzymuje się na  $k_0 = 0.000154$  czyli wartość identyczną z  $k_{\frac{1}{2}} = 0.000151$ .

9. Zgodnie z tem, wobec dodatku wolnego bromowodoru do roztworów kw. bromobursztynowego, otrzymamy na szybkość rozkładu tego ostatniego równanie:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k_0}{2} \frac{(a-x)}{(b+x)},$$

a wobec dodatku wolnego kwasu azotowego równanie:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k_0}{2} \frac{(a-x)}{\left(\frac{b}{2} + x\right)},$$

co istotnie zostało stwierdzone na drodze doświadczalnej.

10. Podobnież szybkość rozkładu kw. bromobursztynowego, wobec dodatku doń bromków potasowców, winnaby się wyrażać równaniem różniczkowym:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k_0}{2} \frac{(a-x)}{\left(\frac{b}{2} + x\right)},$$

podczas gdy doświadczalnie stwierdzono słuszność równania:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{k_0}{2} \frac{(a-x)}{\left(\frac{b}{n2} + x\right)},$$

w którym  $n > 1$ .



## Dział sprawozdawczy.

### 3. Technologia paliwa i gazownictwo.

**Badanie przebiegu topnienia popiołów materiałów opalowych.** — K. BUNTE i K. BAUM. — *Gas u. Wasserfach* **71**, 97—107; 125—130 (1928).

Po wyczerpującym przeglądzie literatury danego przedmiotu przechodzą autorzy do opisu prac własnych. Badali oni porównawczo 7 amerykańskich węgla metodą „American Gas-Furnace“, metodą Sinnstt'a i mikropirometrem. Ponieważ stożkowa metoda Cudell'a dawała wyniki bardzo zależne od lepkości popiołów, wielkości ich ziarna i rodzaju atmosfery otaczającej, wypracowano nową metodę obiektywną.

Spraszowana próbka popiołu umieszczona jest między dwoma stemplami węglowymi w pionowym piecu elektrycznym. Górny stempel tak jest połączony z mechanizmem, że samoczynnie rysuje na bębnie obrotowym przebieg kurczenia się i stapania próbki, od początkowej wysokości słupka 30 mm do placka o 7 mm. Stopień zmielenia popiołu okazał się przy tej metodzie prawie bez wpływu na wyniki. Przy wzroście temp. o 5° na 1 min. dokładność oznaczenia wynosi 5—10<sup>0</sup>.

Z analizy popiołów nie można wyciągać wniosków o ich skłonności do zalewania rusztów, gdyż proces stapania jest bardziej zawily. Rozstrzygającym jest pomiar bezpośredni. W treści 17 rys. schematycznych, 5 fotografii, 4 tabele. J. D.

### 6. Technologia metali.

Henryk W DOWISZEWSKI.

#### POSTĘPY CHEMII ANALITYCZNEJ METALI W R. 1926.

W sprawozdawczym streszczeniu prac, cechujących postęp chemii analitycznej metali w r. 1926, nie pozwalam sobie na żaden wstęp, ogłaszając jedynie nowości w analizie, zebrane z różnych czasopism chemicznych. Alfabetyczny układ omawianych metali uważam za najodpowiedniejszy.

**Antymon.** W antymonie wydzielonym drogą elektrolityczną, szczególnie z roztworu solnokwasnego, znajduje się pewna, choć bardzo nieznaczna, ilość chloru. Z tego powodu A Schleicher<sup>1)</sup> proponuje, aby po zważeniu, elektrolitycznie osadzonego antymonu, gdy ilość jego nieprzekracza

0,5 g, wprowadzać poprawkę, odejmując od ostatecznego wyniku 0,12 do 0,14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Zanieczyszczenie takiego antymonu wodorem, względnie straty metalu spowodowane ulotnieniem się go w formie wodorku antymonu, są praktycznie rzecz biorąc tak małe, że mogą być w rachubę niebrane.

**Arsen.** H. Ter Meulen<sup>1)</sup> opublikował metodę określenia arsenu w związkach nieorganicznych, szczególnie zaś w organicznych. Dane do zbadania ciało, umieszcza się w łódeczce porcelanowej i wsuwa ją na koniec rury kwarcowej 45 cm długiej, przez którą podczas ogrzewania przepuszcza się prąd wodoru. Wskutek ogrzewania arsen ulatnia się i osiada poza warstwą ogrzewanego do czerwoności azbestu. Stąd przepędza się arsen do drugiej, doszlifowanej, krótszej rury kwarcowej. Spiralka platynowa, umieszczona w tej krótszej rurze i rozgrzana do czerwoności, zatrzymuje cały arsen, który po przepuszczeniu przez rurę prądu suchego powietrza, można ze spiralką zważyć.

Do wykrycia małych ilości arsenu w gazach, szczególnie w wodorze, można według danych G. Lockemanna<sup>2)</sup> przepuszczać gaz badany nad węglem pochłaniającym. Arsen, pochłonięty przez węgiel wyciąga się z niego przez gotowanie z wodorotlenkiem sodu, wolnym naturalnie od arsenu, a następnie z rozcieńczonym kwasem siarkowym. Zasadowy i kwaśny wyciąg mieszają się ze sobą i bada na arsen w przyrządzie Marsh'a-Liebig'a.

W celu pochłonięcia wodorków arsenu z niektórych mieszanin gazowych, np. z gazu świetlnego nie nadaje się węgiel z tego powodu, że zagęszczają się w nim przedewszystkiem ciężkie węglowodory, wskutek czego powierzchnia węgla staje się mniej zdolną do pochłonięcia arsenu i wodorków arsenu. W takich wypadkach daleko lepiej działa brom jako pochłaniacz<sup>3)</sup>.

Jeżeli chodzi o określenie arsenu w płynach łatwo lotnych, np. w dwusiarczku węgla, to O. Faust i E. Fischer<sup>4)</sup> wykonują to w ten sposób, że substancję badaną zgęszczają w prądzie wodoru, a następnie spalają. Gazowe produkty spalania wprowadza się do ługu sodowego i utlenia wodą utlenioną. Po zniszczeniu nadmiaru środka utleniającego, zakwasza się kwasem solnym i bada w aparacie Marsh'a.

O. Wintersteiner i H. Hannel<sup>5)</sup> publikowali mikrometodę do określenia małych ilości arsenu w substancjach organicznych. Zasada metody jest ta, że 7 do 13 mg ciała badanego niszczy się przez utlenienie mieszaniną kwasu azotowego,

<sup>1)</sup> Rec. trav. chim. **45**, 364 (1926).

<sup>2)</sup> Z. angew. Chem. **39**, 1125 (1926).

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. **47**, 132 (1908).

<sup>4)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. **158**, 181 (1926).

<sup>5)</sup> Mikrochem. **4**, 155.

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem. **69**, 39 (1926).



siarkowego i wody utlenionej, a otrzymany w wyniku kwas arsenowy miareczkuje się jodometrycznie z mikro biuretki Pregl'a. Rozumie się, że przed miareczkowaniem należy wydalic środki utleniające.

W celu określenia arsenu w stali, rozpuszcza A. E. Cameron<sup>1)</sup> 5 g ostrużyn stali w kolbie okrągłej w kwasie azotowym, wyparowuje do stanu suchego i ogrzewa dalej aż do zupełnego ujęcia tlenu azotu. Resztę rozpuszcza się w kwasie solnym zgęszczonym, dodaje 20 g chlorku miedziowego, a następnie oddystylowuje się arsen. W dystylacie zaprawionym roztworem dwuwęglanu alkalicznego określa się arsen jodometrycznie.

K. W. Rosenmund<sup>2)</sup> opierając się na danych F. L. Hahna i H. Windischa<sup>3)</sup> zaleca w miareczkowaniach pięciowartościowego arsenu dodawać nieco jodku miedziowego jako katalizatora.

R. Fridli<sup>4)</sup> opublikował żmudny i długo trwający sposób wagowego określenia małych ilości arsenu samego, lub też obok seleny. Wydzielenie arsenu polega na zastosowaniu odczynnika Bettendorfa.

**Beryl.** H. Fischer<sup>5)</sup> wypracował i opublikował sposób wykrycia i oznaczenia ilościowego małych ilości berylu obok dowolnie dużych ilości glinu. Sposób osnuty jest na fakcie, że fioletowy zasadowy roztwór chinalizaryny daje wyraźny niebieskawy odcień z alkalicznymi roztworami berylu. Małe ilości żelaza, kwasu fosforowego, winowego, jakoteż dowolnie duże ilości magnezy nie wywierają żadnego wpływu szkodliwego.

**Chrom.** W określeniach chromu w rudach chromowych i t. d. zapomocą metody miareczkowania siarczanem żelazowym, względnie roztworem soli Mohr'a, przyczem nadmiar odczynnika redukującego określa się nadmanganianem potasu, używany bywa obok teoretycznie obliczonego współczynnika 0.3105 także współczynnik empiryczny 0.310<sup>6)</sup> lub 0.3109<sup>7)</sup> lub wreszcie 0.3165<sup>8)</sup>. Ten współczynnik ostatni daje podług Herwiga wyniki najbardziej zgodne z wynikami sposobu tiosiarczanowego, który wybrany i polecony został przez komisję chemiczną związku hutników niemieckich, jako metoda normalna<sup>9)</sup>.

Wręcz przeciwnie E. Dittler<sup>10)</sup> wykonując cały szereg określeń chromu w żelaziu chromowym, przekonał się, że wyniki otrzymane przez użycie współczynnika Herwiga były wyższe od wyników otrzymanych drogą jodome-

tryczną. Natomiast zupełnie dobrą zgodność wyników otrzymał Dittler, używając w sposobie miareczkowania nadmanganianu potasu, do obliczenia miana tegoż na chrom, współczynnika teoretycznego lub współczynnika 0.3109, który jest o 1% większy od teoretycznego. W tej samej sprawie zabierają głos A. Franke i D. Dworzak<sup>1)</sup> który stosując w rachunku współczynnik teoretyczny, otrzymywali wyniki bardzo dobre.

Istotną zasadą miareczkowania jest punkt końcowy, t. j. chwila, w której czysto, szmaragdowo-zielony roztwór chromu otrzymuje odcień wpadający w fioletowy. Do określenia miana roztworu nadmanganianu potasu używa się też celowo nie soli żelaznej lecz roztworu dwuchromianu potasu.

W jodometrycznym określeniu chromu w żelaziu chromowym, postępując podług przepisu Treadwell'a<sup>2)</sup> może zachodzić podług Franke'go i Dworzaka niebezpieczeństwo, że podczas sączenia rozpuszczonego w wodzie stopu, mogą przejść przez sączek do przesączu mikroskopijnie małe i trudno dostrzegalne ilości tlenu żelaza ( $Fe_2O_3$ ), które powodują naturalnie w następstwie zbyt wysoki wynik chromu. Aby uniknąć takiego błędu trzeba odsączyć wyparować do stanu suchego, a pozostałość rozpuścić w wodzie i powtórnie przesączyć.

Wspomniani autorzy słusznie zwracają uwagę na okoliczność, że metoda jodometryczna jest daleko żmudniejsza i wcale nie dokładniejsza od sposobu miareczkowania nadmanganianem potasu, który to sposób nietylko, że da się wykonać szybko lecz nadto, podobnego rodzaju niedostatki jak przechodzenie osadu ( $Fe_2O_3$ ) przez sączek nie grają żadnej roli. Owszem, sposób da się wykonać równie dokładnie bez odsączania osadu wodorotlenku żelaza, który w danym razie rozpuszcza się w kwasie siarkowym i nie przeszkadza w miareczkowaniu chromu.

Sprawozdawca otrzymywał bardzo dobre wyniki rozkładając stop żelaznika chromowego z mieszaniną Dittmara w rozcieńczonym kwasie siarkowym. Zupełnie przezroczysty roztwór, po zaprawieniu go jeszcze 20  $cm^3$  zgęszczonego kwasu siarkowego i ochłodzeniu do temperatury pokojowej, miareczkowany był roztworem soli Mohr'a i nadmanganianem potasu, którego miano na chrom otrzymano przez pomnożenie ilości żelaza odpowiadającej 1  $cm$  nadmanganianu przez współczynnik teoretyczny 0.3105. Ostateczny punkt przejściowy barw był w miareczkowaniu bardzo wyraźnie widoczny.

W określeniach chromu trójwartościowego, przez zamianę na sześciowartościowy zapomocą nadtlenu sodu lub persiarczanu amonu i jodometryczne miareczkowanie chromianu, trzeba koniecznie przez odpowiednio długie gotowanie wydalic przed miareczkowaniem nadmiar środka utleniającego.

E. Müller i W. Messe<sup>3)</sup> zwracają uwagę

<sup>1)</sup> J. Ind. Eng. Chem. 17, 965 (1925).

<sup>2)</sup> Apoth. Ztg. 41, 695 (1926).

<sup>3)</sup> Ber. 56, 598 (1923).

<sup>4)</sup> Pharm. Zentralhalle 67, 241 i 369 (1926).

<sup>5)</sup> Wissensch. ftl. Veröffentlich. Siemens-Konzern 5, 99 (1926).

<sup>6)</sup> A. V. i. t. a, Chemische Untersuchungsmethoden 1922.

<sup>7)</sup> C. R. Fresenius, Quantitative Analyse. Wyd. 6. T. I. Str. 381.

<sup>8)</sup> W. Herwig, Stahl u. Eisen. 36, 27 i 646 (1916).

<sup>9)</sup> Mitt. Chemikerausschus. Ver. deut. Eisenhüttenleute. Berlin 1922.

<sup>10)</sup> Z. angew. Chem. 39, 279 (1926).

<sup>1)</sup> Z. angew. Chem. 39, 642 (1926).

<sup>2)</sup> Lehrb. anal. Chem. Wyd. II. T. 2. str. 573.

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. 69, 165 (1926).



na okoliczność, że to wszystko jest zbyt cenne, jeżeli do utlenienia używa się dwutlenku ołowiu, zawartego co najmniej w  $2n$  alkalicznym roztworze, gotuje się 10 minut, a w przesączonym płynie, po dodaniu jodku potasu i zakwaszeniu, miareczkuje się wydzielony jod.

B. Reinitzer i P. Conroth<sup>1)</sup> w bardzo cennej pracy donoszą o miareczkowaniu określeniu trójwartościowego chromu nadmanganianem potasu. Rzeczywistą nowością w tej sprawie jest to, że miareczkowanie odbywa się w roztworze zakwaszonym kwasem octowym i w obecności dużego nadmiaru octanu sodu. W ten sposób w szybkim i ilościowym przebiegu reakcji osiąga się wygodne, małe zgęszczenie jonów wodoru, a przytem wskutek utworzenia się złożonego kwasu octowo-chromowego, możliwą jest praca w temperaturze wrzenia bez obawy o hydrolytyczne wydzielenie się chromu. Oprócz tego, octan sodu jako sól obojętna działa także na szybkość skłębienia się osadu dwutlenku manganu, co wpływa dodatnio na rozpoznanie końcowego punktu miareczkowania.

Możliwie zobjętniony roztwór trójwartościowego chromu, który powinien zawierać większe ilości chlorku, zaprawia się octanem sodu (2 g. w razie obecności chlorku — więcej), oraz chlorkiem lub azotanem baru. poczem wrzący roztwór, mający do 400  $cm^3$  objętości, miareczkuje się nadmanganianem potasu, którego miano określono za pomocą szczawianu sodu. Tworzący się podczas miareczkowania jon chromowy, opada jako chromian baru, tak, że w czystej, bezbarwnej cieczy łatwo jest spostrzec różowe końcowe zabarwienie.

Analiza stopów chromo-żelaznych i stali bogatych w chrom, zaczynając od zawartości 5% i wyżej, może być wykonana miareczkowo w obecności żelaza, bez zbytecznego przedłużania procesu miareczkowania. Jednakże, jeżeli ilości chromu są małe, to obok zasadowego octanu żelaza opadają dość duże ilości chromu, które na dodawany nadmanganian działają zbyt powoli. Oprócz tego, wobec dużych ilości żelaza szkodliwie wpływa kwas solny. W takim razie, jako też w obecności niklu i kobaltu, oddziela się chrom od głównej ilości składników szkodliwych metodą używającą węglanu baru. Ten cały proces oddzielenia chromu da się wykonać w przeciągu  $\frac{1}{4}$  godziny, szczególnie, jeżeli ciecz jest w ruchu pod wpływem wprowadzonego do niej kwasu węglowego.

Odpowiednio do przykładów podanych w pracy oryginalnej, opisana metoda określenia chromu nadaje się bardzo dobrze do analiz żelazo-chromu stali chromowych, szybko tnących i chromo-niklowych.

**Cyna.** W. Schluttig<sup>2)</sup>, radzi używać w miareczkowaniu dwuwartościowej cyny chlorkiem żelaza indygo-karminu jako wskaźnika. Miareczkowanie wykonuje się na chłodno w obecności kwasu solnego o zgęszczeniu 1:1. Końcowy punkt miareczkowania

charakteryzuje przejście od barwy żółtej przez zieloną do błękitnej. W. Schluttig poleca tę metodę w analizie białych metali, cyny do lutowania w miejsce drogiej metody jodowej.

Bardzo szybką metodę w analizie metali łożyskowych ogólnego składu 75% ołowiu, 15% antymonu i 10% cyny, której dokładność obliczona jest jedynie dla badań kontrolnych, skombinowano w związku ze znanym sposobem Burton'a-Paxton'a<sup>1)</sup>. 1 g materiału ogrzewa się z siarczanem potasu i zgęszczonym kwasem siarkowym do chwili, aż pozostała reszta będzie zupełnie biała. Po ochłodzeniu rozcieńcza się ostrożnie 100  $cm^3$  wody, dodaje się nieco kwasu solnego i gotuje w ciągu 12-tu minut, ochładza się szybko, rozcieńcza jeszcze nieco wodą i miareczkuje się antymonem  $n/10$  roztworem nadmanganianu potasu (ustawionym na antymon lub babil). Zmiareczkowany roztwór ochładza się w wodzie z lodem, odsącza siarczan ołowiu i po wymyciu go chłodną wodą rozpuszcza go w roztworze octanu amonowego i wreszcie miareczkuje się go roztworem molibdenianu amonu (ustawionym na ołów lub babil). Do przesącza dodaje się 25  $cm^3$  zgęszczonego kwasu solnego, kilka gwoździ żelaznych czystych, jako też tyle roztworu antymonu, aby było najmniej 0,15 g tego metalu. Po zagotowaniu w ciągu 15 minut ochładza się w atmosferze kwasu węglowego, lub innego gazu nie mającego wpływu na zmiany w roztworze, sączy się szybko przez watę szklaną i miareczkuje cynę roztworem jodu mianowanego na czystą cynę lub babil.

Sprawozdawca próbował zastosować opisaną metodę w analizie babilu, który miał skład chemiczny bardzo podobny do podanego przez autora, lecz niestety wyniki otrzymane tym sposobem różniły się od wyników otrzymanych sposobem daleko prostszym i wygodniejszym w fabrycznym laboratorium. Wiele operacji zbyt cennych, jak np. sączenie siarczanu ołowiu i rozpuszczanie go w octanie amonu, aby go następnie miareczkować molibdenianem amonu, przewleka metodą zupełnie niepotrzebnie. Siarczan ołowiu może być wprost przesączony przez starowany tygiel Goocha i po wysuszeniu w 105° zważony daje wyniki zupełnie dokładne.

**Cynk.** Do określenia tlenku cynku jako też wogóle tleny w mosiądzu i podobnych stopach ogrzewają B. S. Ewans i H. F. Richards<sup>2)</sup> próbę w odpowiednim aparacie w prądzie wodoru do 1000° i zatrzymują utworzoną wodę w bezwodniku kwasu fosforowego ( $P_2O_5$ ), poczem ważą.

**Glin.** Badanie G. Jandera i O. Ruperti<sup>3)</sup> nad osadzaniem tlenku glinu amonjakiem jako wodorotlenku doprowadziło do interesującego wyniku, mianowicie, że z powiększeniem zawartości soli amonowych i nadmiaru amonjaku w roztworze wzrasta rozpuszczalność wodorotlenku glinu szczególnie na gorąco. Wobec tego radzą wymienieni chemicy,

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem 68, 81 (1926).

<sup>2)</sup> Metal u. Erz 23, 686 (1926). Z. anal. Chem. 70, 56 (1926/7).

<sup>1)</sup> Chemist-Analyst 47, 3.

<sup>2)</sup> J. Inst. Metals 35, 173 (1926).

<sup>3)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. 153, 253 (1926).



wręcz sprzecznie z danymi przepisami literatury analitycznej, osadzać glin w obecności możliwie małych ilości soli amonowych i bardzo małego nadmiaru amonjaku, przyczem rozczyń z osadem ogrzewa się do wrzenia, a po ochłodzeniu do temperatury pokojowej, sączy się przez sączek membranowy.

L. Murawłow i O. Krassnowski<sup>1)</sup> również zwracają uwagę na dobry wpływ możliwie małego nadmiaru amonjaku podczas osadzania glinu, natomiast o szkodliwym działaniu soli amonowych nie wspominają,

R. Adan<sup>2)</sup> wykonał badania nad wydzieleniem glinu, jak również i w stopach tego metalu w analizie spektralnej w różnych koncentracjach wysłanych linii i podaje nowe dane, dotyczące zawartości glinu w stopach. Twierdzi on, że przez zdjęcie widma iskrowego jesteśmy w stanie w krótkim czasie i daleko dokładniej określić zanieczyszczenia w metalu i jego stopach aniżeli to jest w stanie wykonać analiza chemiczna.

Kadm. W. Geilmann<sup>3)</sup> zwraca uwagę na bardzo prostą metodę wykazania obecności małych ilości kadmu w tlenkach, siarczkach, węglanach, krzemianach i t. d. podaną już w 1901 r. przez Biewens'a<sup>4)</sup> jednakże mało znaną. Metoda osnuta jest na tem, że daną do zbadania substancję ogrzewa się w rurze zatopionej na jednym końcu z odpowiednim środkiem redukcyjnym. Podczas ogrzewania ulatnia się kadm i osiada na górnych chłodniejszych ścianach rury. Szczególną czułością odznacza się ta próba, jeżeli rura w górnym końcu wyciągnięta jest w kapilarę o średnicy  $3^m/m$ , bo w tej kapilarze zbiera się właśnie nalot metalu. Przez dodanie do próby nieco przesublimowanej siarki otrzymuje się siarczek kadmu, który na gorąco ma świetlisto czerwoną barwę, na chłodno zaś ma barwę cytrynowo-żółtą.

Do wykrycia kadmu w tlenkach i węglanach używa się jako środka redukującego naturalnego szpatu żelaznego, dla rud siarkowych węgla drzewnego, a wreszcie dla krzemianów odwodnionego szczawianu sodu lub potasu.

Kadm da się destylować z metali i stopów przez ogrzewanie z ostrużynami lub opiłkami żelaznemi. Do wykrycia kadmu w solach cynkowych, rozpuszcza się je i do słabo zakwaszonego rozczyń wprowadza się siarkowódór, przez co osadza się słaby męt cynku, który po odsączeniu, wysuszeniu i prażeniu na węglu, bada się na obecność kadmu. Ten sposób wykrycia kadmu udaje się w zupełności gdy kadmu jest 0.002% w rudach cynkowych i 0.0002% w szklach i krzemianach. Zbyt duże ilości arsenu przeszkadzają w wykryciu kadmu opisanym sposobem.

**Kobalt.** Komisja chemiczna związku hutników niemieckich poleciła wykonać badanie kontrolne metod analitycznych określenia kobaltu w metalu

i stalach kobaltowych. E. Schiffer<sup>1)</sup> podaje sprawozdanie z tych badań. Zawartość kobaltu w metalu najlepiej jest obliczyć z różnicy jaką daje suma określonych poszczególnie domieszek z liczbą 100. Domieszki najlepiej jest określać w sposób następujący: mangan wydziela się jako dwutlenek, żelazo po osadzeniu jako zasadowy octan, rozpuszcza się i po powtórnym osadzeniu amonjakiem. przygotowuje do miareczkowania. Nikiel najlepiej jest określać wagowo przez osadzenie dwumetyloglioksymem w rozczyńnie zakwaszonym kwasem octowym. Określenie reszty składników odbywa się metodami zwykłymi, stosowanymi w analizie stali.

W stalach z małą zawartością kobaltu osadza się takowy nitrozo- $\beta$ -naftolem, po oddzieleniu żelaza, chromu i wolframu zapomocą tlenku cynku pozostały kobalt określa się wagowo jako metal. Jeżeli uważamy elektrolityczny sposób określenia kobaltu za najlepszy, to żelazo musi być najpród oddzielone metodą octanową. Do określeń szybkich może być użyty sposób cyjanometryczny w rozczyńnie amonjalkalnym zadany kwasem winowym. Z rozczyń zamonjalkalizowanego (przesączu) wydziela się mangan tlenkiem cynku jako dwutlenek, a po utlenieniu miareczkuje się nadsiarczanem. Resztę składników określa się metodami zwykle w użyciu będącymi.

Na koniec stale zawierające dużo kobaltu muszą być uwolnione od żelaza eterem sposobem J. Rothego, chrom utlenia się, a oswobodzony wodorotlenkiem sodu kobalt określa się elektrolitycznie. Również z przesącza octanowego można kobalt osadzić jako siarczek i zważyć w postaci metalu. Mangan i pozostałe składniki określa się w sposób zwykły.

**Mangan.** W związku z opisaną przy chromie metodą miareczkowania chromu, zbadali B. Reinitzer i P. Conrath<sup>2)</sup> także sposób miareczkowania manganu nadmanganianem potasu w rozczyńnie octowym. Sposób ten dał im bardzo zadowalające wyniki. Słabo kwaśny rozczyń o objętości 400  $cm^3$  zaprawiali oni 2 g octanu sodu i miareczkowali na gorąco nadmanganianem potasu. Proces miareczkowania przebiegał szybko, a zużyty nadmanganian odpowiadał dokładnie tworzeniu się dwutlenku manganu. Na tej zasadzie, do wyliczenia wyniku analizy może służyć miano nadmanganianu określone zapomocą kwasu szczawowego. Miareczkowanie w obecności fluorku potasu biegnie normalnie. Obecne w rozczyńnie żelazo osadza się jako fluorek żelazowo-potasowy; dwutlenek manganu opada szybko w formie gruboziarnistego osadu. Jeżeli w obecności żelaza nie dodamy fluorku, to żelazo opada jako octan zasadowy, który skłębia się dobrze i pozwala obserwować koniec miareczkowania. W tym wypadku najlepiej jest miareczkować w rozczyńnach kwasu siarkowego, bo w rozczyńnach kwasu solnego otrzymuje się wy-

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem. 69, 389 (1926).

<sup>2)</sup> Bull. federation ind. chem. Belg. 6, 447 (1926).

<sup>3)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. 155, 84 (1926).

<sup>4)</sup> Berg Hüttenmänn. Ztg. 401, (1902).

<sup>1)</sup> Ber. Chemiker-Ausschuss. Ver. deut. Eisenhüttenleute 49.

<sup>2)</sup> Z. anal. Chem. T. 68, 129 (1926).



niki zbyt wysokie. Metoda opisana może być użyta do miareczkowania małych ilości manganu w obecności dużych ilości żelaza.

Opublikowaną w r. 1925 metodę miareczkowego określenia manganu Th. Heczko<sup>1)</sup> polegającą na utlenieniu manganu za pomocą kwasu nadfosforowego, uprościł T. Heczko, czyniąc ją odpowiednią do szybkiego określania dużych ilości manganu w technicznych stopach z żelazem. Stopy o znanej mniej lub więcej zawartości manganu rozpuszcza się przez ogrzewanie z kwasem fosforowym. Autor podaje dalsze warunki analizy, które muszą być jak najsumienniejsze wypełniane<sup>2)</sup>.

W analizach stopów zawierających mało manganu, dodaje się pewną określoną ilość manganu, a szukany mangan otrzymuje się wtedy z różnicy. To powoduje, że wyniki są tylko do 0.1% dokładne, a metoda użyteczna jest jedynie do określenia manganu w surowcu technicznym. Również gdy mamy do czynienia z większymi ilościami manganu radzi się wykonywać kilka określeń miareczkowych i brać wynik średni. W obecności chromu wyniki wymagają pewnej poprawki.

**Miedź.** Elektrolityczne określenie miedzi obok bizmutu udaje się podług Moldenhauer'a<sup>3)</sup> jeżeli bizmut osadzony został jako fosforan. W obecności osiadłego na dnie osadu poddaje się roztwór elektrolizie. Rozczyn zawierający około 0.2 g miedzi i prawie tyle bizmutu zaprawia się podczas wrzenia 20—25 cm<sup>3</sup> kwasu fosforowego o c. g. 1.24. Po upływie kilku godzin elektrolizuje się w wężkiej, wysokiej zlewce z natężeniem prądu 1.8—2 V, w temperaturze 60°. Ponieważ jest rzeczą ważną, aby osad bizmutu nie był poruszany, przeto ogrzewa się pośrednio wstawiając naczynie z elektrolitem do drugiego obszerniejszego naczynia z ciepłą wodą i zawieszając elektrody tak, aby znajdowały się o kilka centymetrów nad dnem. Czas trwania elektrolizy 3—4 godzin.

I. M. Kolthoff i H. A. Kuilmann<sup>4)</sup> stwierdzili, że wagowe określenie miedzi jako jodku miedzi, sposobem Winklera<sup>5)</sup> daje wyniki dobre nawet w roztworze bardzo silnie kwaśnym, jeżeli po osadzeniu i zagotowaniu ochładza się w prądzie kwasu węglowego i w ten sposób zapobiega się przechodzeniu miedzi do roztworu pod wpływem utleniającego działania powietrza. Za szczególnie dodatnią stroną tego sposobu uważają wymienieni chemicy tę okoliczność, że nawet w obecności pięćdziesięciokrotnej ilości żelaza, otrzymuje się jeszcze dokładne wyniki miedzi.

Miedź i żelazo w produktach metalurgicznych można określić jedno obok drugiego podług Th. E. Buchrera i O. Schuppego<sup>6)</sup> drogą potencjometryczną w następujący sposób: 0.3—0.4 g badanego materiału rozpuszcza się w wodzie kró-

lewskiej, kwas azotowy wydała się przez powtórne wyparowanie z kwasem solnym i wreszcie, po dodaniu małej ilości kwasu solnego, rozcieńcza się wodą i odsącza od nierozpuszczonej reszty. Przesączając zaprawia się jeszcze kilkoma cm<sup>3</sup> kwasu solnego, pokrywa się powierzchnię cieczy warstwą nafty 2—3 cm grubą, aby niedopuszczyć wpływu powietrza i dodaje się chlorku chromu w nadmiarze. W następnym powrotnym miareczkowaniu chromianem potasu otrzymujemy punkt zwrotny w krzywej miareczkowania przy przejściu Cu<sup>0</sup> w Cu<sup>I</sup>, Cu<sup>I</sup> w Cu<sup>II</sup> i Fe<sup>II</sup> w Fe<sup>III</sup>. Magnez, glin, wapń, mangan, cynk, srebro i ołów nie przeszkadzają w reakcji, natomiast arsen i antymon muszą być usunięte przez gotowanie z cynkiem ziarnowanym.

**Molibden.** Podany już dawniej przez W. Betel'a oraz P. Melikowa<sup>1)</sup> sposób jakościowego wykrycia molibdenu zasadza się na powstawaniu brunatno czerwonych soli kwasu nadmolibdenowego podczas dodawania do roztworów molibdenowych, zaprawionych ługiem sodowym nadtlenu wodoru. Podług nowszych prac A. D. Finka<sup>2)</sup> reakcja ta pozwala określić molibden kolorymetrycznie nie tylko w kwasie molibdenowym i molibdenianach, lecz także w żelazo-molibdenie, należy jednak mieć na względzie, że siła zabarwienia zależy bezpośrednio nie tylko od stopnia stężenia kwasu molibdenowego, lecz także od stopnia zgęszczenia wody utlenionej. Do analizy żelazo-molibdenu bierze się 1 g bardzo delikatnie sproszkowanego stopu, rozpuszcza się w czarce porcelanowej w nadmiarze kwasu azotowego c. g. 1.2 i nierozpuszczalną resztę stapia się z węglanem sodowo-potasowym, a wylugowany stop jednoczy się z roztworem w kwasie azotowym. Płyn uwolniony od kwasu azotowego przez kilkakrotne parowanie, zadaje się kilkoma cm<sup>3</sup> zgęszczonego wodorotlenku sodu, odparowuje się do stanu suchego i resztę praży się krótko nad palnikiem gazowym. Po ochłodzeniu oblewa się ostatek w czarce wodą, zmywa następnie do kolbki miareczkowej i określoną część roztworu zadaje wodą utlenioną. Otrzymaną w ten sposób ciecz barwną porównuje się z roztworem o barwie normalnej otrzymanej w tenże sam sposób, stosując roztwór molibdenu alkalicznego o znanej zawartości molibdenu. Otrzymane w ten sposób wyniki nie są bardzo dokładne, to też metoda ta może znaleźć zastosowanie jedynie w określeniach kontrolnych, w których nie chodzi o wielką dokładność. Użycie metody ogranicza jeszcze i to, że obecność wolframu i chromu przeszkadza.

**Nikiel.** P. Fluch<sup>3)</sup> zwraca uwagę na osadzalność niklu jako siarczanu dwucyjanodwuamidy niklu sposobem Grossmann'a i rozpuszczalność tego osadu w rozcieńczonych kwasach mineralnych; równocześnie podaje Fluch metodę kwasowego określenia niklu. Osad otrzymany sposobem Gross-

<sup>1)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. **143**, 129 (1925).

<sup>2)</sup> Chem. Ztg. **50**, 936 (1926).

<sup>3)</sup> Z. angew. Chem. **39**, 454 (1926).

<sup>4)</sup> Chem. Weekblad. **23**, 185 (1926).

<sup>5)</sup> Z. anal. Chem. **63**, 324.

<sup>6)</sup> J. Ind. Eng. Chem. **18**, 121 (1926).

<sup>1)</sup> Chem. News **97**, 40 (1908) i Żurnał. rus. fiz. Obszcz. **44**, 608 (1912).

<sup>2)</sup> Z. anal. Chem. **68**, 283, 1926).

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. **69**, 232—242 (1926).



mana<sup>1)</sup> odsąca się, wymywa się 2.0% wodą amonjakalną i w celu wydalenia amonjaku wymywa się jeszcze 96%-wym alkoholem. Zamiast tego można także osad, przebiwszy sączek, zmyć wodą do kolby, w której ma nastąpić miareczkowanie i zagotować. Na koniec rozpuszcza się osad w 5-n kwasie solnym i nadmiar tego kwasu miareczkuje się odpowiednim ługiem alkalicznym, używając metyloranżu jako wskaźnika; 1 równoważnik niklu odpowiada dwóm równoważnikom użytego kwasu. W obecności żelaza można podług wskazówek Grossmanna<sup>2)</sup> zapobiec wydzieleniu się żelaza, dodając soli Seignett'a. Ponieważ jednak obecność tej soli bardzo przeszkadza osadzeniu się niklu, przeto Fluch uważa za więcej celowe wydzielenie żelaza poprzednio metodą octanową.

W elektrolitycznym określeniu niklu z roztworu amonjakalnego w obecności zawieszzonego wodorotlenku żelaza wydziela się mniej lub więcej żelaza na katodzie. W. Moldenhauer<sup>3)</sup> radzi w tych wypadkach, aby osad niklu zawierający żelazo, a wydzielony z szybko poruszanego elektrolitu, po dokładnym wymyciu katody rozpuścić powtórnie anodycznie w rozcieńczonym kwasie siarkowym.

W takim razie w celu utlenienia soli żelazawej, dodaje się wody utlenionej, amonjakalizuje się i po zwróceniu prądu elektrolizuje się powtórnie. W stopach żelaza zawierających do 10% niklu można zawartość żelaza po dwukrotnym elektrolizowaniu niklu uważać praktycznie za niemającą znaczenia.

W stopach żelaznych z małą zawartością niklu w niektórych wypadkach trzeba elektrolizować także po raz trzeci. W obecności chromu takie osadzanie niklu napotyka na poważne przeszkody, które usunąć można dodając do roztworu siarczanu hydrazyny, przyczem trzeba unikać nadmiaru tego odczynnika, bo wskutek tworzenia się żelaza dwuwartościowego wydzielony nikiel zawiera dużą ilość żelaza tak, że powtórne elektryzowanie nie wystarczy, by otrzymać nikiel wolny zupełnie od żelaza.

C. Marie i I. Berthelot<sup>4)</sup> zajmowali się również elektrolitycznym wydzieleniem niklu w obecności żelaza i stwierdzili, że wspomniane wyżej źródło błędu wyrównuje się częściowo przez to, że osad wodorotlenku żelaza zatrzymuje przez absorbcję nieco soli niklowej. Można temu zapobiec, dodając do elektrolitu siarczanu magnezu. Redukcji żelaza na katodzie zapobiegają wzmiankowani chemicy w ten sposób, że otaczają katodę rodzajem membrany, woreczkiem z bibuły.

W analizie stali, zawierających mało niklu w obecności dużych ilości wodorotlenku żelaza, opór diafragmy jest tak wielki, że bardziej celowo jest po dodaniu siarczanu magnezu otrzymać najprzód bez diafragmy nikiel zawierający żelazo, następnie go rozpuścić i elektrolizować po raz drugi z użyciem diafragmy.

T. Feigl<sup>1)</sup> opublikował przed paru laty sposób rozpoznawania niklu, polegający na tworzeniu się czerwonego glinianu niklu przez utlenianie amonjakalnych roztworów niklu, zawierających ługi żrące — dwutlenkiem ołowiu. Ponieważ żywość otrzymanych zabarwień zależy bardzo od warunków badania (temperatury i t. d.), przeto A. P. Rollet<sup>2)</sup> radzi w celu barwnego określenia niklu operować w sposób następujący: w nieobecności kobaltu i miedzi roztwór badany na nikiel zadaje się na chłodno małym nadmiarem wody bromowej, potem niszczy się brom przez dodanie małej ilości amonjaku, a na koniec dodaje się kilka kropeł alkoholowego roztworu dwumetyloglioksymu. Po upływie 1—2 minut zjawia się czerwone zabarwienie, które pozwala wykryć 0.005 mg niklu w 100 cm<sup>3</sup> roztworu. Przez porównywanie barw z roztworem niklu o znanej zawartości tegoż można odkryć w 1 cm<sup>3</sup> 0.001 do 0.01% niklu z dokładnością 5%.

W roztworach, które obok niklu zawierają także kobalt, przeprowadza się ten ostatni dodatkiem cyjanku potasu, w sól złożoną, poczem roztwór rozdziela się na dwie połowy i w jednej z nich bada nikiel opisanym wyżej sposobem. Przez porównanie barw obu roztworów można określić jeszcze 0.01 mg niklu wobec 1 g kobaltu. Do barwnego określenia posługujemy się grubą warstwą roztworu cyjanku kobaltu jako sączka świetlnego, lub też mierzy się widmo absorbcyjne w okolicach 0.55  $\mu$ .

Ołów. D. H. Mc. Intosh<sup>3)</sup> podaje znany sposób określenia ołowiu metalicznego w produktach hutniczych i farbach mineralnych. Podczas gdy krzemiany i węglany ołowiu, a także tlenek ołowiu, siarczan i po części siarczki, rozpuszczają się w ługu sodowym, to ołów metaliczny zostaje nienaruszony, a rozpuszcza się w azotanie srebra. Zależnie od ilości ołowiu metalicznego traktuje się 1 do 10 g próby 15%owym ługiem sodowym, gotując w przeciągu 5ciu minut, poczem odsąca się nierozpuszczoną resztę. Z reszty tej, przez działanie 10-ma cm<sup>3</sup> 10%owego azotanu srebra wylugowuje się ołów metaliczny, a po odsączeniu osadza się w przesączu jako siarczan, który wreszcie po rozpuszczeniu w octanie amonu może być zmiażdżony molibdenianem amonu.

W elektrolitycznym określeniu ołowiu np. w bronzie manganowym można obejść się bez sączenia wydzielonego kwasu metacynowego, jeżeli stosownie do danych F. B. Diana<sup>4)</sup> stop obleje się 3 cm<sup>3</sup> zgęszczonego azotanu żelaza [3], a potem rozpuści próbę w kwasie azotowym. Po wygotowaniu wolnego kwasu można roztwór rozcieńczyć do objętości 150 cm<sup>3</sup> i elektrolizować bez obawy wydzielenia się kwasu cynowego.

W. Geilmann i R. Höltje<sup>5)</sup> publikują, że ołów przez osadzenie nadmiarem chromianu

<sup>1)</sup> Chem. Ztg. 31, 535 (1907) i 33, 396, 411, 841, 851 (1909).

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 29, 143 (1907).

<sup>3)</sup> Z. angew. Chem. 39, 640 (1926).

<sup>4)</sup> Compt. rend. 183, 793 (1926).

<sup>1)</sup> Ber. 57, 758 (1924).

<sup>2)</sup> Compt. rend. 183, 212 (1926).

<sup>3)</sup> J. Ind. Eng. Chem. 18, 1320 (1926).

<sup>4)</sup> Chemist-Analyst 47, 6 (1926).

<sup>5)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. 152, 59 (1926).



potasu lub jodku potasu, oraz jodometrycznego odwrotnego miareczkowania nadmiaru da się w ilościach od 0.1 do 5 mg określić z dokładnością  $\pm 0.01$  mg.

**Rtęć.** E. Zintl i G. Reinäcker<sup>1)</sup> opisują nową miareczkową metodę określenia rtęci potencjometrycznie zapomocą trójchlorku tytanu w obecności bizmutu jako katalizatora. Rozczyn rtęci wolny od kwasu azotowego zadaje się 2 g kwasu winowego, 3—10 g octanu amonu i 15 g chlorku amonu. Jeżeli ten rozczyn, przeznaczony do miareczkowania, nie zawiera wcale bizmutu, to dodaje się jeszcze 5—10 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$  roztworu chlorku bizmutu, rozcieńcza się płyn wodą do objętości 200 cm<sup>3</sup> i wygotowuje się w prądzie kwasu węglowego przez przeciąg 5-ciu minut, aby usunąć szkodliwy wpływ tlenu powietrza. Przy następnym dodawaniu trójchlorku tytanu, do roztworu mieszanego mechanicznie przechodzi wypadający w pierwszej chwili bizmut z równoczesnym wydzieleniem równoważnikowej ilości rtęci, względnie początek utworzenia się trwałego zmaczenia od bizmutu wskazuje wyraźny skok potencjometru. Jeżeli miareczkuje się dalej, do najbliższego jeszcze większego skoku potencjalnego, to zużyta objętość trójchlorku tytanu odpowiada teraz ilości bizmutu. W ten sposób możliwym jest równoczesne miareczkowanie rtęci obok bizmutu. Trójwartościowy arsen i antymon, czterowartościowa cyna, ołów i kadm nie przeszkadzają wcale w miareczkowaniu. Jony żelazowe w niewielkiem zgęszczeniu (0.006 g w 200 cm<sup>3</sup>) można unieszkodliwić zapomocą fosforanu sodu. Większe ilości żelaza nie mogą być obecne.

**Uran.** A. Smith Russel<sup>2)</sup> wypracował miareczkowy sposób równoczesnego określania uranu, żelaza, wanadu i miedzi. Część roztworu zawierającego wymienione składniki w 6 n kwasie siarkowym, wolnym od wolfranu, arsenu i molibdenu, wyklóca się z 3%owym amalgamem cynku aż do wystąpienia fioletowego zabarwienia. Reakcja ta oznacza, że  $V^5$  zamienił się na  $V^3$ ,  $Fe^3$  na  $Fe^2$ ,  $U^6$  na  $U^4$  i  $U^5$ . Miedź przechodzi jako metal do amalgamu. W celu zamiany  $U^5$  na  $U^4$  wystawia się roztwór przez  $\frac{1}{2}$  minuty na działanie powietrza, następnie zaś wlewa się go do nadmanganianu potasu w celu przeprowadzenia  $U^4$  na  $U^6$ ,  $V^3$  na  $V^5$  i  $Fe^2$  na  $Fe^3$ . Nadmiar nadmanganianu mierzy się z powrotem w 80° roztworu siarczanu uranu. Ciepły jeszcze płyn zobojętnia się amonjakiem, a po ochłodzeniu dodaje się jodku potasu, jakoteż nieco jodku miedzi i wydzielony na podstawie redukcji  $V^5 \rightarrow V^3$  i  $Fe^3 \rightarrow Fe^2$  jod, miareczkuje się podsiarczanem sodu.

Drugą część pierwotnego roztworu zadaje się również jodkiem potasu, przyczem wydziela się równoważnikowa ilość jodu odpowiadająca reakcji przejścia  $Cu^2$  na  $Cu^1$ .

Trzecią próbę roztworu opracowuje się jak wyżej amalgamem cynku (w celu usunięcia miedzi).

Do gorącego, znowu całkowicie utlenionego nadmanganianem roztworu dodaje się kwasu fosforowego, kilka kropel nasyconego roztworu dwufenilaminy i zgęszczonego kwasu siarkowego, poczem miareczkując  $\frac{n}{10}$  roztworem siarczanu żelazowego do zniknięcia błękitnego zabarwienia określa się wanad z reakcji  $V^5 - V^4$ .

W celu wykonania analizy rud uranowych, rozpuszcza się je w wodzie królewskiej, określa krzemionkę i kwas wolframowy przez wyparowanie do stanu suchego, a przez wydymienie z kwasem siarkowym wydziela się ołów i bar. Po rozcieńczeniu wodą, osadza się siarkowodorem arsen, antymon, molibden i miedź jako siarczki. Przesącz uwolniony od siarkowodoru utlenia się nadmanganianem potasu, a potem opracowuje w sposób opisany wyżej. W tym wypadku, jeśli miedź była i została osadzona siarkowodorem, musi być oddzielnie określona.

K. Somaya<sup>3)</sup> opisuje określenie uranu i tytanu, a umożliwia to w ten sposób, że 6cio wartościowy uran redukuje w roztworze 2—6 n kwasu amalgamem cynkowym na uran trójwartościowy, podczas gdy amalgam bizmutowy w roztworze 6—10 n kwasu zamienia uran w czterowartościowy. Oba wymienione amalgamy zamieniają tytan na trójwartościowy.

**Wanad.** Badania I Meyera i A. Pawletty<sup>4)</sup> nad zachowaniem się kwasu perwanadowego, potwierdzają nieodzowność unikania nadmiaru wody utlenionej, jeżeli chodzi o wykrycie wanadu sposobem G. Werthera<sup>5)</sup>. Radzą oni, aby próbę kwasu wanadowego, otrzymanego przez topienie utleniające badanej substancji, rozpuszczać w 15 do 20%owym kwasie siarkowym i po upływie paru minut dodawać parę kropel wody utlenionej. W ten sposób kwas wanadowy można wykryć w rozcieńczeniu 1 : 160.000.

Podczas redukcji pięciowartościowego wanadu jodkiem potasu w roztworze kwasu siarkowego lub solnego, znajdowało wielu chemików, którzy się tą reakcją zajmowali, że ilość wydzielonego jodu jest większa, niż to odpowiada redukcji na stopień czterowartościowy. Th. H e c z k o<sup>4)</sup> stwierdza, że w roztworze kwasu fosforowego redukcja ta w warunkach określonych przebiega ściśle do wanadu czterowartościowego, tak, że pięciotlenek wanadu może być w ten sposób dokładnie jodometrycznie określony.

**Wolfram.** L. Moser i K. Schmidt<sup>5)</sup> zajmowali się ilościowym określeniem wolframu w jego związkach i wolframie metalicznym przez dystalację w prądzie czterochlorku węgla. Przekonali się, że czas dystalacji może być znacznie skrócony, jeżeli zamiast proponowanej przez Jannascha mieszaniny czterochlorku węgla z kwasem węglowym stosuje się mieszaninę czterochlorku węgla z powietrzem.

<sup>1)</sup> Z. anorg. allgem. Chem. 152, 368 (1926).

<sup>2)</sup> Z. anal. Chem. 69, 15 (1926).

<sup>3)</sup> J. prakt. Chem. 83, 195, 1861.

<sup>4)</sup> Z. anal. Chem. 68, 461 (1926).

<sup>5)</sup> Monatsh. 47, 313 (1926).

<sup>1)</sup> Z. anorg. allgem. Chemie 155, 84 (1926).

<sup>2)</sup> J. Soc. Chem. Ind. 45, 57 (1926).



Z minerałów wolframowych, które w celu przeszkodzenia spiekaniu się, zmieszane były z piaskiem kwarcowym, można w ten sposób oddystylować wolfram, a z kwaśnej cieczy w odbieralniku przez wyparowanie, lub z gazu obojętnego można wydzielić wolfram benzydynam.

Jeżeli chodzi o stopy żelazo-wolframowe, to przez dystalację dostaje się do odbieralnika również część żelaza, które po odparowaniu pozostaje częściowo w kwasie wolframowym. W celu oddzielenia żelaza z  $WO_3$  okazało się rzeczą najprostszą wydymianie tego kwasu z mieszaniną bromku i chlorku amonu.

Wolfram metaliczny w formie delikatnego proszku, który w prądzie czterochlorku węgla z kwasem węglowym bardzo powoli ulega działaniu tych gazów, w prądzie czterochlorku węgla zmieszanego z powietrzem po ogrzaniu do ciemnej czerwoności przechodzi w ciągu 10—12 minut do odbieralnika. Jeżeli natomiast mamy do czynienia z kawałkami drutu wolframowego, to sprawa dystalacji napotyka na poważne trudności. Również tlenek wolframu otrzymamy przez ogrzewanie w prądzie tlenu — podlega bardzo trudno dystalacji, która rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy tlenek przez prażenie w prądzie wodoru zostanie zredukowany na delikatnie rozdzielony metal.

**Żelazo.** Nowy sposób wagowego określenia żelaza wypracowali F. Zetsche i M. Nachmann<sup>1)</sup>. Sposób polega na tem, że *bis-p*-chlorofenilan żelaza w stosunku do innych metali (glinu, chromu, manganu, srebra, kobaltu, kadmu, bizmutu, antymonu, miedzi, cynku, niklu, alkaliów i ziem alkalicznych) jest praktycznie rzecz biorąc nierozpuszczalny w  $2n$  kwasach mineralnych.

Osadzanie żelaza wykonuje się w roztworach zawierających 1% chlorku amonu i około  $2n$  kwasu solnego. Odczynnik do osadzenia jest 0.1%owym roztworem soli sodowej lub amonowej kwasu *bis-p*-chlorofenilofosforowego. Osad spada ilościowo po  $\frac{1}{3}$  godziny trwającym ogrzewaniu w kąpeli wodnej. Po dwugodzinnym staniu może być odsączony przez zwykły sączek. Jeżeli obok żelaza znajdują się jeszcze inne ciężkie metale, to osadzanie żelaza musi być wykonane dwa razy. W tym celu osad rozkłada się amonjakiem, powstały wodorotlenek żelaza rozpuszcza się w kwasie solnym i osadza się powtórnie wymienionym wyżej odczynnikiem. Odsączony na starowanym sączku osad wymywa się kwasem solnym, potem wodą i 10%owym alkoholem, wreszcie po wysuszeniu w ciągu 4 godzin w temp.  $106^\circ C$  waży się wraz z sączkiem. Większe ilości niż 0.04 g żelaza lepiej jest ważyć jako tlenek w ten sposób, że chlorofenilofosforan żelaza rozkłada się amonjakiem. W razach, gdy chodzi o określenie jedynie żelaza w obecności innych ciężkich metali, a inne sposoby nie prowadzą szybko do celu, może być opisana metoda użyteczna.

J. F. Knig i R. N. Washburne<sup>1)</sup> stwierdzili, że żelazo można określać za pomocą poten-

cjalnego miareczkowania siarczanem tytanu [3] do 0.3 mg ze średnią dokładnością 0.1%.

W miareczkowaniu żelaza sposobem Zimmermanna Reinhardt'a otrzymuje się zawsze w obecności miedzi za małe ilości żelaza, bo obecna miedź działa jako przenośnik tlenu. Według Blumentala<sup>2)</sup> należy miedź, w celu określenia żelaza w wypalonych ostatekach — najprzód wydzielić siarkowodorem, lub też przez działanie cyną w roztworach niezbyt rozcieńczonych.

## 8. Technologia barwników i wielkiego przemysłu organicznego.

**Rozszczepianie węglowodorów nasyconych na nienuasycone typu olefin i dwuolefin. — I. G. FARBEN-INDUSTRIE A. G. — Pat. franc. 635889.**

Węglowodory nasycone poddaje się ogrzewaniu w postaci pary (same lub z przymieszką innych gazów) do wyższej temperatury w obecności mas kontaktowych, zawierających takie tlenki metali lub ich mieszaniny, które podlegają trudno redukcji. Jako ciała kontaktowe mogą w szczególności służyć tlenki metali: Ca, Sr, Ba, Mg, Be, Zr, W, V, Mo, U, dalej gliniany wspomnianych metali zwłaszcza Ca i Zn, oraz wanadyniany, wolframiany metali Ca, Zn, Al. W ten sposób z węglowodorów nasyconych otrzymuje się połączenia takie, jak butadien i etylen z dobrą wydajnością. K. D.

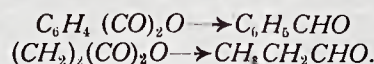
**Otrzymywanie etylenoglikolu. — BRIT. DYESTUFFS CORP. LTD. — Pat. am. 286850.**

Rozczyny wodne etylenochlorohydryny poddaje się dystalacji ciągłej, przyczem zachodzi w sposób ciągły hydroliza bez działania kondensacyjnego. Np. pary chlorohydryny (o zgęszcz. 40% wem) przepuszcza się przez wieżę, w której splywa w kierunku odwrotnym, w przeciwnym kierunku, roztwór sody. Stosując zamiast  $Na_2CO_3$  ługi alkaliczne ( $NaOH$  lub  $KOH$ ) otrzymuje się bezwodnik glikolu.

K. D.

**Otrzymywanie aldehydów z kwasów dwukarboksylowych. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 290,319.**

Kwasy dwuzasadowe lub ich bezwodniki przepuszcza się wraz z gazem redukującym ( $H_2$  lub  $CO$ ) nad katalizatorem (metale: Fe, Cr, Cu, Mn, Co lub ich tlenki) w temp.  $250-400^\circ$ . Zachodzą reakcje dekarboksylacji i hydrogenacji. W ten sposób z bezw. ftalowego otrzymuje się aldehyd benzalowy, z bezwodnika kwasu bursztynowego aldehyd propionowy.



K. D.

<sup>1)</sup> Helvetica chim. Acta 9, 420, 705, 979 (1926).

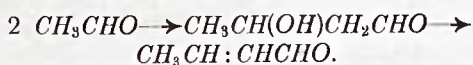
<sup>1)</sup> J. Physic. Chem. 30, 1688 (1926).

<sup>2)</sup> Mit. Materialprüfamt 4, 82 (1926).



**Otrzymywanie aldehydu krotonowego. — ELEKTRIZITÄTWERKE LONZA. — Pat. am. 270764.**

Aldehyd octowy, wolny od kwasu, zadaje się małą ilością (0,02%) ługu sodowego w atmosferze wolnej od tlenu. Po aldolizacji w temp. 30—40°, zobojętnia się produkt reakcji kwasem fosforowym i dystaluje się od razu w temp. 130°. Wydajność aldehydu krotonowego 95—98%.



K. D.

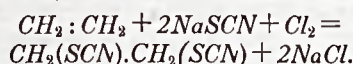
**Otrzymywanie pochodnych depolimeryzacji węglowodanów o wysokim ciężarze drobinowym. — W. CARPMAEL. — Pat. am. 290.377.**

Węglowodany ogrzewa się we wrzącym glikolu albo etylenohydrynie lub mieszaninie obu tych rozczynników przez  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  godz. aż do uzyskania pożądanego stopnia dysocjacji, poczem rozczynnik usuwa się zapomocą dystalacji pod zm. ciśn. Chlorhydryna rozpuszcza w tych warunkach do 8% celulozy.

K. D.

**Wprowadzenie grup siarkocyjanowych w organiczne połączenia. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — Pat. am. 257.619.**

Organiczne połączenia poddaje się działaniu rozczyńców siarkocyjanianów w obecności halogenu. Np. etylen w mieszaninie z chlorem wprowadza się w rozczyń siarkocyjanianu sodowego w 96%-wym kwasie octowym. Jako produkt reakcji otrzymuje się dwutiocyjanoetylen.



Ten sam produkt można otrzymać, przepuszczając mieszaninę par bromu i etylenu w rozczyń siarkocyjanianu sodowego w 15%-wym kwasie solnym. — Zapomocą tej metody otrzymuje się ze styrolu  $\alpha$ - $\beta$ -dwutiocyjanofenyloetan (t. t. 101):



Działając na aminy siarkocyjanianem sodowym w obecności chloru otrzymuje się siarkocyjanowe pochodne rdzeniowe, np. z dwufenyloaminy 4-4'-dwutiocyjano-dwufenyloaminę. Z kwasu salicyłowego

otrzymuje się kwas 5-tiocyjanosalicyłowy, z  $\beta$ -naftolu 1-tiocyjan-naftol, z antypiryny 4-tiocyjaniantypirynę, z której przez hydrolizę w rozczyńnie alkalicznym tworzy się pochodna 4-tiolowa, z niej zaś przez utlenienie 4-4'-dwusiarczek antypirynowy. K. D.

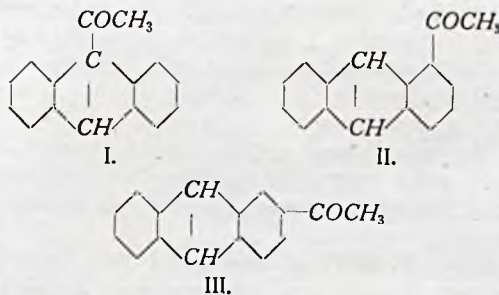
**Oczyszczanie węglowodorów aromatycznych. — H. G. C. FAIRWATER. — Pat. am. 290840.**

Surowe frakcje olejów, zawierających węglowodory aromatyczne, poddaje się, po oczyszczeniu od zasad i fenoli, przemycaniu kwasem siarkowym a następnie działaniu chlorem w obecności lub nieobecności czynnika katalicznego, poczem przemycwa się wodą i oczyszcza węglowodory przez dystalację. Pozostałość schlorowaną można zużytkować jako rozczyńnik.

K. D.

**Otrzymywanie ketonów pochodnych antracenu. — J. Y. JOHNSON i I. G. FARBENINDUSTRIE. A. G. — Pat. am. 289585.**

Antracen kondensuje się z chlorkiem kwasu alifatycznego w obecności  $\text{AlCl}_3$ , przyczem otrzymuje się stosownie do warunków albo 9-antracyloalkyloketon (I) albo mieszaninę 1- i 2-antracyloalkyloketonów (II i III). Te ostatnie związki utlenia się następnie na odpowiednie antrachinonyloketony. Meso-pochodny keton utleniony przechodzi w antrachinon, albo przez dalsze działanie może być zizomeryzowany do 1- wzgl. 2-antracyloketonu. Jako produkty uboczne wspomnianej wyżej reakcji otrzymuje się także dwualkylo-antracyloketony. — Np. działaniem chlorku acetylu na antracen w obecności  $\text{AlCl}_3$  tworzą się obok jednometyloantracyloketonów (I, II, III) także dwumetylowe pochodne ketoantraceny.



K. D.

## Wiadomości bieżące.

**II Zjazd Chemików Polskich.** Polskie Towarzystwo Chemiczne zwołuje w Poznaniu w czasie od 2—4 lipca 1929 r. II Zjazd Chemików Polskich. II Zjazd będzie miał za zadanie, podobnie jak I Zjazd w 1923 r. przegład sił naukowych, technicznych i pedagogicznych oraz dorobku twórczego za ostatnie pięciolecie, jak również bliższe zetknięcie się chemików całej Polski. Ze względu na doniosłość zadań i celów Zjazdu Chemicznego, które w danym wypadku podkreślone są wyborem Poznania, jako miejsca Zjazdu, podczas trwania Powszechnej Wy-

stawy Krajowej, zwracamy się do wszystkich chemików pracujących na polu naukowym, technicznym i pedagogicznym z prośbą, aby zechcieli przyjąć udział w Zjeździe. Członkiem Zjazdu może być każdy, kto prześle do Głównego Komitetu Wykonawczego II Zjazdu Chemików Polskich. (Warszawa, Politechnika Polna 3, Polskie Towarzystwo Chemiczne) odpowiednie zgłoszenie oraz wpłaci wkładkę członkowską w wysokości 15 zł. Konto P. K. O. 505.

† Dr. Walter Rössel chemik Lignose A. S. w Saksonji przy pracy nad materiałami wybuchowymi został



dnia 30 października 1928 zabity przez eksplozję z dotąd niewyjaśnionych przyczyn.

**Nagrodę Nobla z chemji** za rok 1927 otrzymał Henryk Wieland, Dr. fil., Dr. med. h. c., Dr. n. tech. h. c., prof. uniwersytetu w Monachium.

Za rok zaś 1928 otrzymał ją Adolf Windaus Dr. fil., Dr. med. h. c., Dr. n. tech. h. c., prof. uniwersytetu w Gietyndze.

Naukowe zasługi Wielanda są wszechstronne. Uczeń Baeyera, Thielego i Harriesa miał oczywiście zainteresowanie do wiązań podwójnych (przyłączanie wyższych tlenków azotu do wiązań podwójnych). Kwas piorunowy, dwufenilamina interesują go później. Odkrywa rodniki azotowe. Ale główny plon zbiera z dziedziny chemji fizjologicznej. Znajduje kwasy: cholowy, desoksycholowy, choleinowy, lithocholowy i wreszcie substancję macierzystą kwasów żółciowych, kwas cholanokarbonowy. Synteza katecholu (z kamfory i kwasu desoksycholowego — związek międzyrobinowy) dała doskonały środek leczniczy. Wyjaśnił Wieland budowę trucizny ropuchy i kwasu goryczkowego chmielu. Teoria odwodornienia (jako wytłumaczenie procesów utleniania w organizmie), która działaniu enzymów przypisuje zaktywowanie wodoru z następnym przyczepianiem się jego do akceptorów, dała owocny bodziec chemji fizjologicznej nowszych czasów.

Adolf Windaus, uczeń Kilianiego, Autenrietha, Fromma, Emila Fischera, całą prawie pracę życia poświęcił cholesterynie, znanej już od końca XVIII wieku. W mozolnych pracach wyjaśnił on prawie doszczętnie tego ważnego związku budowę (co przy 27-miu węglach tworzących ten związek, było rzeczą nader trudną) stwierdził układ jego czterech pierścieni i położenie izo-oktylego łańcucha bocznego, wykazał pokrewieństwo cholesteryny z kwasem cholanowym Wielanda, wykrył stereomerję pierścieni uwodornionych, tłumacząc nią stonki w kwasie cholowym i cholesterynie, znalazł reakcję sterynu z dygitoniną i wyjaśnił tą drogą jej działanie unieszkodliwiające toksyczność saponin, wreszcie zidentyfikował prowitaminę antyrachityczną z jedną ze sterynu, mianowicie z ergosteryną.

Wspomnieć jeszcze wypada jego syntezę metyloimidazolu z cukru gronowego, wyjaśnienie budowy histydyny, syntezę histaminy, prace nad colch cyną i glukozydami, działającymi na serce.

**Robert A. Millikan** mówił przed Nowojorską Izba Handlową. Z mowy jego, cytowanej przez dzienniki nowojorskie w artykułach wstępnych, warto przytoczyć słów kilka, które powiedział o znaczeniu nauk ścisłych (science) w wychowaniu szkolnym: „Nie poto, mówił, potrzebujemy nauk ścisłych w szkole. by wychowywać inżynierów dla przemysłu, ale by każdemu udostępnić znajomość przyrodniczego sposobu ujmowania spraw życia i aby każdego oswoić z tą prawie, że ostatnią dziedziną, w której różnica między zdaniem słusznym i niesłusznym, nie jest jak wszędzie, zamazana i niewyraźna, i aby każdy mógł zobaczyć, że nie zawsze jest prawdą, jakoby każde zapatrywanie było równie dobre jak i drugie“.

**The Bureau of Standards Journal of Research.** Tak nazywa się nowy miesięcznik, który zastąpi wydawane dotąd przez B. o. St. a powszechnie znane „Scientific papers“ i „Technological papers“. Będzie ono zawierało raporty z prac badawczych B. o. St. oraz krytycz-

nie ujęte przeglądy postępów prac w dziedzinach naukowych i technicznych. Cena (dla zagranicy) 3.50 dol. rocznie. Zwracać się należy p. adr. To the Superintendent of Document, Governments Printing Office, Washington. D. C.

**Naftowy Instytut Badawczy** w Groźnym (na Kaukazie) otwarty został przez Grosneft dnia 8. 11. 28.

**Przemysł chemiczny niemiecki dla popierania nauki** posiada trzy towarzystwa: Tow. Emila Fischera, Tow. Adolfa Baeyera i Tow. Justyna Liebiga. Towarzystwa te postanowiły w roku 1929 dostarczyć znowu pół miliona marek na badania chemiczne, na literaturę chemiczną i na nauczanie chemji.

**Obchód ku czci Ignacego Łukasiewicza w Borysławiu.** Dnia 16 grudnia odbył się w Borysławiu uroczysty obchód ku czci wielkiego odkrywcy, urządzony staraniem Komitetu miejscowego.

Po uroczystym nabożeństwie w kościele na Wolance, odbyła się w sali Sokoła Akademia przy udziale licznie zgromadzonej publiczności ze wszystkich sfer.

Zebranych powitał imieniem Komitetu Uczczenia Ignacego Łukasiewicza w Borysławiu inż. M. Wyszynski zast. przew. Stow. Pol. Inżynierów Przem. Naft., poczem chor. Tow. Śpiew. Echo pod batutą p. Borczyka odśpiewał „Gaude Mater“ i Moszyńskiego „Dwie dole“. Następnie inż. W. Piotrowski wygłosił referat p. t. „Znaczenie Łukasiewicza dla polskiego przemysłu naftowego“. W referacie swym podniósł prelegent ogromne a tak szybko niestety zapomniane zasługi I. Łukasiewicza, który swym wynalazkiem dystalacji ropy o lata całe wyprzedził techników amerykańskich. Przemówienie swe zakończył prelegent wnioskiem, by przemysł naftowy drogą składek utworzył fundusz wieczysty medalu I. Łukasiewicza na wzór znanych zagranicą medali Liebiga, Lavoisier'a i innych, odznaczanoby co trzy lata dwu najbardziej zasłużonych techników dla kopalnictwa i przeróbki ropy.

Następnie wygłosili przemówienia: dyr. Załuski im. Izby Pracodawców Przem. Naft. w Borysławiu, kier. Michalewski im. Związku Techników Wiertniczych, oraz Mag. M. Huettner im. Zrzeszeń aptekarskich, poczem nastąpiła część koncertowa.

Wniosek inż. Piotrowskiego w sprawie utworzenia funduszu wieczystego medalu I. Łukasiewicza złożony został na ręce Prezydium Komitetu Uczczenia I. Łukasiewicza i będzie rozpatrzony na najbliższym posiedzeniu.

W skład Komitetu Uczczenia I. Łukasiewicza w Borysławiu wcho Izba: Okręg. Urząd Górniczy w Drohobyczu, Izba Pracodawców w Borysławiu, Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, Związek Górników w Polsce Oddział Borysław, Związek Techników Wiertniczych i Naftowych, Związek Wiertaczy, Związek Zawodowy Pracowników Umysłowych Przemysłu Naftowego.

**Portugalia przystąpiła do konwencji patentowej paryskiej** (z 20. 3. 1883) zrewidowanej w Hadze (6. 11. 1925). Decyzja ta nabrała mocy prawnej z dniem 17. 11. 1928.

**Przemysł naftowy w filmie.** Jak donosi „Przemysł Naftowy“, prace nad filmem naukowo-propagandowym o polskim przemyśle naftowym warszawskiej Centrali Propagandy Filmowej dojrzały na tyle, że 17 grudnia ub. r. wyświetlono we Lwowie wobec przedstawicieli przemysłu około 1000 m gotowego filmu. Dalsze szczegóły na kopalniach i rafinerjach uchwyci się w najbliższym czasie. Dotychczasowe bardzo udane wyniki pozwalają mniemać,



że będzie to jeden z najciekawszych polskich filmów naukowo-propagandowych.

**Fabryka Związków azotowych w Wyrowie na Śląsku polskim** ma powstać i ruszyć już w ciągu roku 1929 sumptem Zarządu Dóbr Księcia Pszczyńskiego, który to zarząd zapewnił sobie już potrzebne kapitały. Zamierzona produkcja ma wynosić narazie około  $\frac{1}{4}$  produkcji Chorzowa, przewiduje się jednak późniejsze rozszerzenie przy sprzyjających wynikach. (*Chem. Fabrik*).

**Kartel rębniowy** włosko-hispański otwarty w Lozannie centralę sprzedaży, ku powszechnemu zdumieniu zmniejszył cenę metalu, która w Londynie dosięgła już 25 funtów, na 22 $\frac{1}{2}$  funta, a ma, według niesprawdzonych pogłosek zamiar ustabilizowania jej na 20 funtach.

**Fabryka radu w Oolen** przerabiająca rudę z Konga, wyprodukowała od lipca 1927 do lipca 1928 ogółem 30 g radu (licząc na metal) pokrywając tem niemal całe zapotrzebowanie światowe. Prócz tego wyprodukowała pożądaną ilość soli uranu.

**Galwaniczne glinowanie** osiąga D. B. Keyes (Prof. Uniw. Illinois, Urbana, jak to podał wobec Amerykań-

skiego Towarzystwa Chemicznego), omijając wodne roztwory przez stosowanie ciekłych w zwykłej lub nieco wyższej temperaturze związków metaloorganicznych. Tą drogą, sądzi autor, dojść można do galwanizacji metalami dotąd opornymi.

**Czyszczenie tygli platynowych** przez stapianie w nich kwaśnego siarczanu i wylewanie masy stopionej po jakimś czasie, można podług *The Chemist Analyst* 17 (1928) z. 4, ulepszyć, używając mniej soli, rozprzewadzając stopioną po całej wewnętrznej powierzchni i ostrożnie ogrzewając nad palnikiem Mekerowskim, aż przestaną się wywiązywać pary. Wtedy płócze się wodą.

**Reakcja krwi**, zapomocą której usiłowano przeprowadzić podział ludzkości na trzy względnie cztery grupy i którą rozpoczęły już uwzględniać sądy przy rozpoznaniu ojcostwa, okazała się jednak zawodną. Okazało się mianowicie, że przejście choroby infekcyjnej, może zmienić przynależność osobnika do pewnej grupy krwi, tak samo i kuracja salvarsanowa w kilku wypadkach wywołała taką zmianę. (Diamantopoulos, Ateny).

## Książki nadesłane do redakcji.

**Dr. J. Houben** u. Mitarb. v. **Dr. Walter Fischer**: Das Anthracen und die Anthrachinone mit den zugehörigen vielkernigen Systemen. Lipsk 1929. Nakł. Georg Thieme. XXIII + 890 stron dużej ósemki.

Znany powszechnie ze swego dzieła o „Metodach chemii organicznej“, autor dał tutaj standardowe opracowanie dziedziny, w której, jak się dopiero teraz okazuje, pracował wydatnie już od swoich czasów asystenckich. Rzeczeń dzieli się na trzy główne, prócz wstępu, rozdziały: 1. Antracen i dwuantryl, 2. chinony antracenu i dwuantryli, 3. układy skondensowane. W końcu poświęca autor kilka stron wolnym rodnikom antronylowym. Rejestr patentów, spis autorów i rzeczowy, zajmują niemal 100 stron. Już pobieżny przegląd pozwala stwierdzić, że zyskaliśmy dzieło wielkiej wartości, bez którego praca w dziedzinie chemii alizarynowej jest odtąd nie do pomyślenia.

**Inż. Karol Katz**: Analizy solanek węglanych i wód rzecznych regionu borysławskiego. Analyses des eaux salées profondes et des eaux de rivières de la région de Borysław. — Biuletyn 17. Karpackiej Stacji Geologicznej. — Borysław 1928 nakładem Karp. Stac. Geol. 52 strony 8°.

Rzecz napisana równolegle w dwu językach. Po wstępie metodycznym podane są tabelarycznie wyniki analiz 77 solanek węglanych i 3 wód innych. Tabele zawierają prócz dat wstępnych: zestawienie składników w g/l, w % od całości składników, w wartościach reagujących w mg/l i w %, zawartość soli reagujących w %, przybliżoną ilość związków w g/l i w % cało-

ści związków. Pracę kończą rozważania o geologicznym znaczeniu.

**Dr. A. Fürth**: *Die Werkstoffe für den Bau chemischer Apparate*. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Prof. Dr. A. Binz). Lipsk, 1928. Nakł. Otto Spamer. VIII + 220, str. 8°

Książka ta jest pożądaną nowością, podaje bowiem dla każdego materiału wiadomości podstawowe, które właśnie w bieżącej literaturze szczegółowej trudno znaleźć. Opisane są: szkło, kwarc, bazalt, azbest, beton, ceramika, grafit, węgiel, drzewo, papier, kauczuk, skóra, żywice sztuczne, materiały izolacyjne, a potem metale i ich ważniejsze stopy. Całość poprzedza rozdział ogólny, podający krótko metodykę badań a własności materiałów. Książka z pewnością pożyteczna.

**Instytut imienia Nenckiego** przy Towarzystwie Naukowym Warszawskim 1920—1927. Organizacja — Działalność — Środki. Warszawa 1928. Nakładem Instytutu. 76 str. 8°.

Obszerne sprawozdanie „Instytutu Biologii Doświadczalnej imienia Marcelego Nenckiego“, zawierające m. i. Historję powstania Instytutu, jego skład osobowy, spis wydawnictw, sprawozdania poszczególnych jego zakładów badawczych i pomocniczych, spis stu i pięciu prac, wykonanych w Instytucie, a ogłoszonych drukiem, wyliczenie 150 czasopism, znajdujących się w bibliotece Instytutu, która posiada 7.040 tomów, spis 122 instytutów zagranicznych, z którymi Inst. im. Nenckiego utrzymuje stosunki i t. d.



# Patenty Polskie

z dziedziny technologii chemicznej za rok 1928.

| Sprężanie gazów, chłodnictwo.   | Kl. 17. | Bielenie i farbowanie.  | Kl. 8. |
|---|---------|---|--------|
| Zbiornik do przewozu gazów silnie sprężonych. Union Général Coopérative. 1927 r. P. P. 8130.  | g 3     | Barwienie i drukowanie. Sposób — ia estrów lub eterów błonnikowych. I. G. Farbenindustrie A. G. 1927 r. P. P. 8193.                             | m 7    |
| Mieszaniny gazowe. Sposób i urządzenie do rozkładania i skraplania — ych, w szczególności powietrza. C. W. P. Heylandt. 1928 r. P. P. 8477.   | g 2     | Metalizacja. Sposób — ji nici, włosia, słomki i t. p. materiałów. A. Borensztedt. 1927 r. P. P. 8202.   | n 5    |
| Przyrząd do oziębiania i zamrażania. F. Gädeke i W. Henning. 1928 r. P. P. 8578.  | b 6     | Bielenie i oczyszczanie. Sposób — ia włókien pochodzenia roślinnego przy pomocy ługów stężonych. W. Kączkowski. 1928 r. P. P. 8517.             | i 1    |
| Gazy. Sposób otrzymywania do bezpośredniego użytku — ów silnie sprężonych z niskowrzących płynnych gazów, jak wodór, powietrze, tlen, azot i t. d. Ch. W. P. P. Heylandt. 1928 r. P. P. 8610.                   | g 3     | Sztuczny jedwab. Sposób nadawania nowych właściwości włóknom — iu zregenerowanej celulozy. Heberlein u. Co. A. G. 1928 r. P. P. 8466.           | k 2    |
| Masa porowata do wchłaniania gazów wybuchających, rozpuszczonych w płynie. L'Oxydrique Internationale S-té Anonyme. 1928 r. P. P. 8712.   | g 3     | Obciążanie. Sposób — ia naturalnego jedwabiu. René Clavel. 1928 r. P. P. 8395.  | m 11   |
| Masa porowata do wchłaniania płynów lub gazów wybuchających, rozpuszczonych w jednym lub kilku rozpuszczalnikach. L'Oxydrique Internationale S-té Anonyme 1928 r. P. P. 8713.                                   | g 3     | Obciążanie. Sposób — ia sztucznych jedwabi. René Clavel 1928 r. P. P. 8396.   | m 11   |
| Oziębiarka pochłaniająca. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1928 r. P. P. 8856.   | a 8     | Utrwalanie. Sposób — ia barw przy praniu tkanin zabarwionych. Henkel u. Co. G. m. b. H. 1928 r. P. P. 8630.                                     | i 5    |
| Oziębiarka pochłaniająca. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1928 r. P. P. 8857.   | a 8     | Bielenie. Sposób — ia materiałów włókienniczych. L. Brisch 1928 r. P. P. 8790.  | i 1    |
| Oziębiarka pochłaniająca. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1928 r. P. P. 8858.   | a 8     | Wywabianie. Środek do — a plam. Tewel Adler. 1928 r. P. P. 8707.  | i 5    |
| Oziębiarka pochłaniająca. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1928 r. P. P. 8878.   | a 8     | Barwienie. Sposób — a zapomocą barwników kadziowych. I. G. Farbenindustrie A. G. 1928 r. P. P. 8793.  | m 3    |
| Oziębiarka pochłaniająca. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1928 r. P. P. 8880.   | a 8     | Bajcowanie i farbowanie. Sposób — ia futer i skór. Vinzenz Zettlitz i Anni Pfeiffer ur. Brosch. 1928 r. P. P. 8728.                             | m 10   |
| Mieszaniny gazowe. Sposób i urządzenie do rozdzielania — ych, zwłaszcza powietrza. M. Fränkl. 1928 r. P. P. 8928.   | g 2     | Ciecz. Sposób i urządzenie do wytwarzania samoczynnego pulsującego ruchu — y. E. Eisenbeiss. 1928 r. P. P. 8629.                                | d 1    |
| Ciała skraplające się. Sposób wydzielania — z mieszanin ich z powietrzem lub in. gazami trudno odchłanianymi. C. Mangold i R. Defris. 1927 r. P. P. 8180.   | e 3     | Zwilżanie, pranie i oczyszczanie. Sposób otrzymywania środków — ych. P. Friesenhahn. 1928 r. P. P. 8459.  | i 5    |
| Węgiel aktywny. Sposób i urządzenie do otrzymywania — ego. N. V. Allgemeine Norit Maatschappij. 1928 r. P. P. 8329.   | i 33    | Barwniki zasadowe. Sposób zwiększania odporności — ych na działanie światła. I. G. Farbenindustrie A. G. 1928 r. P. P. 8816.                    | m 11   |
| Węgiel aktywny. Sposób i urządzenie do wytwarzania — ego i do jednoczesnego otrzymywania palnych gazów. Societé de Recherches et d'Exploitation Pétrolifères. 1928 r. P. P. 8529.                               | i 33    | Drukowanie. Sposób — a barwnikami kadziowymi. I. G. Farbenindustrie A. G. 1928 r. P. P. 9031.   | n 1    |
| Węgiel aktywny. Sposób otrzymywania — ego. S-té pour l'Exploitation des Procédés. E. Urbain. 1928 r. P. P. 8684.  | i 33    | Efekty. Sposób wytwarzania trwałych wzorzystych — ów na tkaninach włóknistych. Heberlein u. Co. A. G. 1928 r. P. P. 8322.                       | n 4    |
| Materiały węgliste. Sposób i urządzenie do przetwarzania sproszkowanych — ych, a w szczególności zwęglonych pozostałości z drzewnika, celem otrzymania węgla aktywowanego. John Jay Naugle. 1928 r. P. P. 9084. | i 33    | Efekty. Sposób wykonywania wzorzystych — ów tkackich na tkaninach. Heberlein u. Co. A. G. 1928 r. P. P. 8317.                                   | n 5    |
|   |         | Włókno. Sposób zapobiegający osłabieniu — a przy tworzeniu się czerni anilinowej na materiałach włókienniczych. K. Schmidt. 1928 r. P. P. 9234. | m 6    |
|   |         | Farbowanie. Sposób — a futer, włosów, piór i podobn. materiałów. I. G. Farbenindustrie A. G. 1928 r. P. P. 9231.                                | m 10   |



# BERENT i PLEWIŃSKI

W WARSZAWIE, UL. MONIUSZKI Nr 12 (I-sze piętro). Telefon Nr 28-89.

Skład przyrządów  
do laboratorjów  
chemicznych i ba-  
kterjologicznych,  
przyrządy do Kon-  
troli technicznej.

Wytwórnice przyrządów precy-  
zyjno-mechanicznych, me-  
talowych - przyrządów  
szklanych dętych,  
jak areometry  
termometry  
i t. p.

Naprawa wag ana-  
litycznych i precy-  
zyjnych, polary-  
metrów, mikros-  
kopów itp. Godzi-  
ny biur. 8-1 i 3-6,  
w soboty 8-1 i 3-5.

## Inż. ANTONI KIEŁBASIŃSKI i S-ka

BIURO BUDOWLANE

WARSZAWA, UL. ŻŁOTA Nr 30.

TELEFON Nr 284-57.

## MÖLLER & BERLT :: KASSEL

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

specjalność:

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

## ALFRED KÜHNLENZ & CO.

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

SCHMIEDEFELD,

KREIS SCHLEUSINGEN. TURUNGJA.



# 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-glino-krzem** i inne aljaże żelaza, **smolę**  
**pierwszorzędową** oraz **wapno** do celów  
chemicznych i budowlanych.

## SP. AKC. DO EKSPLOATACJI PAŃSTWOWEGO MONOPOLU ZAPAŁCZANEGO W POLSCE

POLECA NOWE GATUNKI ZAPAŁEK:  
KSIAŻECZKOWE ORAZ CZERWONE  
IMPREGNOWANE FORMAT  $\frac{1}{2}$  i  $\frac{3}{4}$



**Idź za postępem!**

**Rzuć pióro i ołówek!**

**Pisz na maszynie**

## **MAŁY REMINGTON!**



**Posiada klawiaturę o 42-ch klawiszach, jak w dużej wzorowej maszynie, posiada szeroki wałek, mocną konstrukcję i wszelkie udoskonalenia.**

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

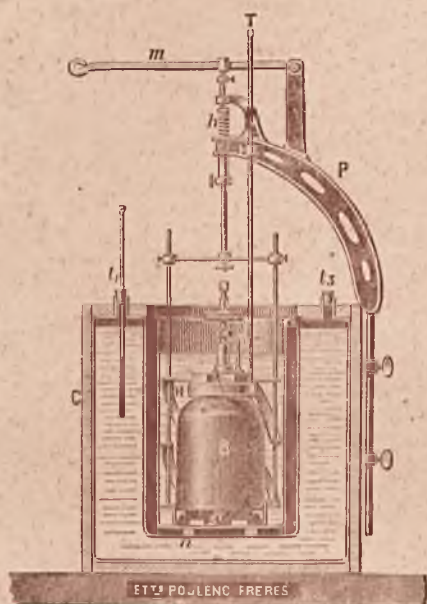
**ODDZIAŁY: Katowice, Kraków, Lwów, Łódź,  
Poznań, Wilno, Gdańsk.**



# POLECAMY ZE SKŁADU

---

---



CHEMIKALJA DO ANALIZ  
CZyste i TECHNICZNE

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

PRZYRZĄDY I CHEMIKALJA  
DO KONTROLI TECHNICZNEJ

WYŁĄCZNA SPRZEDAŻ NA POLSKĘ  
SZKŁA „PYREX“

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