

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM STOW. „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ WE LWOWIE, PRZY WSPÓŁDZIALE SEKCJI PRZEMYSŁOWEJ POLSKIEGO TOW. CHEM. W WARSZAWIE

NR. 11—12. LWÓW, LISTOPAD—GRUDZIEŃ 1924. ROCZNIK VIII.

PRENUMERATA ZA I KWARTAŁ 1925 R. WYNOŚI: 3 zł. — ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: LWÓW, UL. LEONA SAPIEHY 3. — WARSZAWA, UL. LUDNA 11. ————— KONTO P. K. O. NR. 149.581.

REDAKTOR: PROF. DR KAZIMIERZ KLING

STOCZNIA GDAŃSKA

BUDUJE I DOSTARCZA:

URZĄDZENIA I APARATY CUKROWNICZE, KOTŁY DO 60 ATM. I WYŻEJ. MASZYNY PAROWE KAŻDEJ WIELKOŚCI, KOLEJKI I TRAKTORY CZOŁGOWE DLA KOPALŃ I ROLNICTWA. ZBIORNIKI WSZELKIEGO RODZAJU. BECZKI ŻELAZNE NA OLIWĘ, TER, BENZYNĘ, SPIRYTUS ITP. AŻ DO 500 LITRÓW POJEMNOŚCI. ŁÓDKI MOTOROWE I KAJAKI.

DOSTARCZA ZARAZ LUB W KRÓTKICH TERMINACH:

MOTORY DIESLA Z KOMPRESORAMI OD 50—600 HP. MOTORY DIESLA BEZ KOMPRESORÓW OD 25—600 HP. MOTORY ROPNE Z ŁBICĄ ŻAROWĄ OD 8—100 HP. WIĘKSZE MOTORY NA ZAMÓWIENIE.

WYŁĄCZNE ZASTĘPSTWO NA OKRĘG LWÓW I WSCH. MAŁOPOLSKĘ:

ZWIĄZEK POLSKICH PRZEMYSŁOWCÓW NAFTOWYCH,
————— LWÓW, SAPIEHY 3. —————

PRĄDNICE I MOTORY ELEKTRYCZNE DLA PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO OD 0'5—20 HP. TRANSFORMATORY PRĄDU ZMIENNEGO OD 5—100 K. V. A. NAPRAWA PRĄDNIC I MOTORÓW ELEKTRYCZNYCH INNYCH FIRM AŻ DO NAJWIĘKSZYCH ROZMIARÓW.

PEĐNIĘ, TOKARKI

(TRANSMISJE)

SZYBKOTNAĆCE,

KOŁA ROZPEĐOWE,

KOŁA ZĘBATE,

SPRZĘGŁA CIERNE,

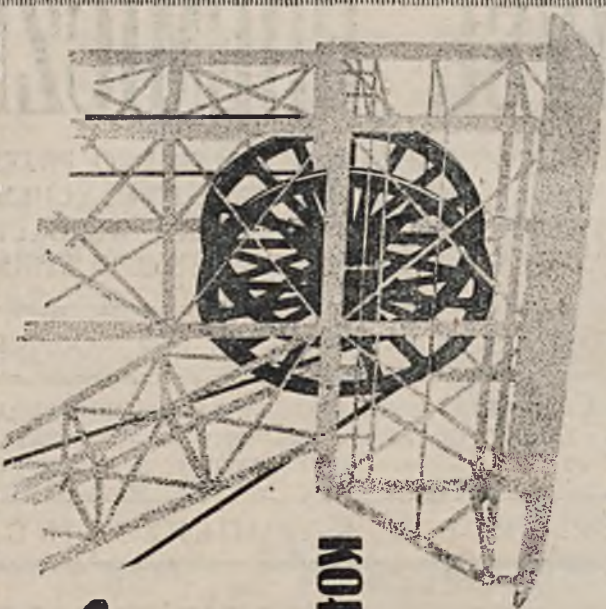
KOŁA WAŁKI DO SZYBÓW NAFTOWYCH,

ODLEWY.

TOW. AKC.

J. JOHNN

W ŁÓDZI



Własne biura sprzedaży: WARSZAWA, KRAKÓW, LWÓW, LUBLIN, POZNAŃ.

Adres telegr.: "TRANSMISJA"

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM STOW. „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ WE LWOWIE, PRZY WSPÓŁDZIAŁE SEKCJI PRZEMYSŁOWEJ POLSKIEGO TOW. CHEM. W WARSZAWIE

NR. 11 i 12.

LWÓW, LISTOPAD—GRUDZIEŃ 1924.

ROCZNIK VIII.

REDAKTOR: PROF. DR KAZIMIERZ KLING

TREŚĆ Nr. 11 i 12: Tadeusz Kuczyński: O adsorbcji, str. 233. — Inż. Chmura Tadeusz: Kilka uwag do artykułu Dr. Suknarowskiego i Inż. Wandycza pod tytułem „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach“, str. 251 — W sprawie cukrowniczej stacji doświadczalnej w Politechnice warszawskiej, str. 260. — II-gi Zjazd fizyków polskich w Krakowie w dniach 27—29 września 1924 r., str. 262. — Przemysł Chemiczny we Francji po wojnie, str. 265. — Ze spraw organizacyjnych, gospodarczych i handlowych, str. 267. — Treść, str. 275.

TADEUSZ KUCZYŃSKI.

O ADSORBCJI.

(Odczyt w Pol. Tow. Chem. dnia 27 października 1924.)

Z wielu w technice stosowanych metod rozdzielania różnych ciał od siebie, wybija się na naczelnie miejsce i poważne już stanowisko zajmuje metoda adsorbcji. Na czele środków absorbcyjnych wciąż idzie jeszcze węgiel aktywny w rozmaitych odmianach. Zastosowują go do rozdzielania od siebie gazów, względnie par i gazów trwałych. Węgiel jest pod tym względem dla techniki nieoceniony, używany na obydwu półkulach w wielkiej ilości, a otrzymywany metodą Ostrejki z pewnemi nieznacznemi ulepszeniami, idącemi w kierunku aktywacji. Pierwsza fabryka Ostrejki, niedaleko Wilna, ginąc przed 20 laty, zrodziła w kilkanaście lat potem dziesiątki fabryk węgla aktywnego z ciał organicznych, głównie z drzewa. Stosowanie metod absorbcyjnych do rafinowania roztworów i rozdzielania ciał wysokomolekularnych i koloidalnych w roztworach, jest już bardzo dawnem. Używa się dziś jeszcze różnych węgla, naturalnych krzemianów, a pozatem wielu ciał koloidalnych, ściętych odpowiednio, wysuszonych i aktywowanych. Każdy taki koloid doskonale nadaje się do specyficznej rafinacji tych lub owych płynów, otrzymywanie jednak koloidów, proces ścięcia, suszenia i aktywacji, jest trudny do opanowania. Bardzo niewiele takich

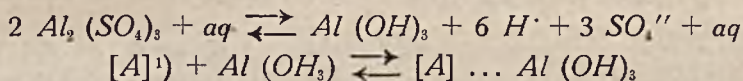
koloidów weszło w wielki handel, jedynie kwas krzemowy wybił się na czoło środków adsorbujących. Dotąd odczuwa się brak przewodniej myśli, w fabrykacji i w stwarzaniu takich aktywnych preparatów. Dlatego koniecznym jest zgłębienie zjawisk adsorpcji.

Michaelis dzieli zjawiska adsorpcji na polarne i apolarne; pierwsze to te, w których odgrywają rolę naładowane elektrycznością cząsteczki, apolarne te, w których nie dostrzegamy wyraźnie takich cząsteczek.

Z pierwszej dziedziny zjawisk adsorpcji z roztworów poruszę dziś sprawę adsorpcji jonów dispersyjno-molekularnych. Problem ten, któremu poświęca się zbyt mało uwagi, ma ogólne i bardzo rozległe znaczenie. Wszystkie organizmy żyjące, od najniższych do najwyższych, posiadają zdolność, i to zdolność selekcyjnej adsorpcji jonów z roztworu. Ocenic ją możemy analizując popiół z istot żyjących, który ma szczególny skład chemiczny. I tak, w popiele roślin spotykamy potas w dużej ilości, choć w glebie były przeważnie inne jony sodowe i wapniowe, a potasu stosunkowo niewiele. Niektóre rośliny skoncentrowały w sobie w dużej ilości lit, choć go wprawdzie wszędzie, ale zaledwie w śladach, znajdujemy. *Crenotrix* wychwytyuje jony żelaza, *Clonotrix fusca* manganu, rodziny *Fucus* i *Ulva* jodu i t. d. W organizmach wyższych poszczególne organy adsorbują selekcyjnie i gromadzą w sobie pewne składniki nieorganiczne. Problem zatem selekcyjnego adsorbowania jonów rozwiązała natura, stwarzając pierwszą komórkę. Istnieje zatem możliwość rozwiązania tego problemu i to powinno zachęcać do usiłowań praktycznego i technicznego użytkowania tego faktu. Dla techniki miałoby to pierwszorzędne znaczenie. Otrzymywanie soli z rozcieńczonych roztworów bez odparowania, selekcyjne wychwytywanie cennych jonów, znajdujących się w naturze w roztworach w olbrzymiej ilości, np. jodu, bromu, litu i t. p., nadto odzyskiwanie z wód fabrycznych cennych resztek np. chromu, manganu, wogóle różnych katjonów i anjonów, nieorganicznych i organicznych, oto zyski z dobrego rozwiązania problemu. Jakiemi do tego dążyć drogami? Można by usiłować wychwytywać z roztworu całe cząsteczki, np. KCl , LiJ i t. p.; można by też iść w kierunku wychwytywania pojedynczych jonów K' , Li' , J' i t. d. Nasuwa się tu porównanie z problemami chemii analitycznej i powstaje kwestja, czy szukać reakcji cząsteczek KCl , KJ i t. d., czy reakcji jonów K' , Cl' , J' . Naturalnie tylko drugie ujęcie kwestji może być racjonalnem, szczególnie wobec faktu całkowitej dysocjacji elektrolitów mocnych.

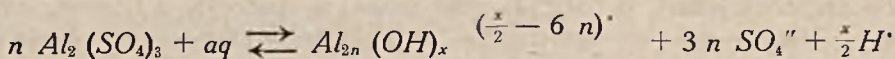
Przystępując do rozważań nad adsorbacją jonów, spotykamy trudność zasadniczą. Gdyby się nawet udało znaleźć specyficzny środek adsorbowania jednego z jonów, to wówczas powstałoby napięcie elektryczne, między ciałem adsorbującym, a roztworem i siła przyciągania tych ogromnych ładunków elektrycznych, nie pozwoliłaby na przesunięcie stanu równowagi tego rodzaju, aby adsorbacja była choć w przybliżeniu zupełną. Wytworzyłaby się

warstwa podwójna naelektryzowana, uniemożliwiająca dalszą adsorbcję. Ominięcie tej trudności dałoby się pomyśleć w dwojaki sposób. Pierwszy z nich, nie zawsze dający się zastosować i jak się z dalszego rozważania okaże niezupełny, jest do pomyslenia tylko w wypadku hydrolizowania się odnośnej soli. W razie daleko posuniętej hydrolizy, mamy do czynienia z koloidem, który da się odpowiednim koloidalnym adsorbensem, zaadsorbować. Np. glin dały się adsorbować z roztworu swych soli w następujący sposób:



Pozornie zatem adsorbcja mogłaby się odbyć bez zakłócenia elektrostatycznej równowagi. W pewnych wypadkach możnaby tę hydrolizę sztucznie wywołać. Np.: Przy odżelazianiu lub odmanganowywaniu roztworów, mógłby środek adsorbcyjny działać utleniająco tak, tworząc na swej powierzchni Fe^{+++} , Mn^{+++} , któreby ulegały następnie natychmiast hydrolizie. Taki mechanizm reakcji zdaje się być u *Crenotrix* i *Clonotrix*.

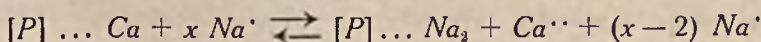
Powyższa metoda, która jest zamianą adsorbcji polarnej na apolarną, niezawsze da się przeprowadzić. Hydroliza bowiem jest tylko częściowa:



Z tego widzimy, że koloid katjonu, w razie niezupełnej hydrolizy, wciąż jeszcze jest naelektryzowany i musi być polarnie adsorbowany. Dlatego do rozwiązania zagadnienia adsorbcji jonów, trzeba pójść drogą zupełniejszą, ogólną. Droga ta to wymiana; wzamian za zaadsorbowane jony dodawać należy do roztworu równoważną ilość ciała obojętnego, któreby przyjmowało na siebie ładunek elektryczny zaadsorbowanego jonu i przechodziło jako jon do roztworu. Metoda ta adsorbcji wymiennej jest ogólną i zastosowanie jej w każdym wypadku jest nietrudne do pomyslenia. Mamy już w technice taką metodę zastosowaną do adsorbowania katjonów z roztworu. Mam tu na myśli zeolity Gansa, wprowadzone w handel pod nazwą permutytu. Są to glino-krzemiany sodowe. Adsorbują one wymiennie różne jony, przedewszystkiem wielowartościowe z roztworów:



Dają się doskonale regenerować przez przesunięcie stanu równowagi powyższej reakcji, użyciem dużej koncentracji jonu Na :



1) Znak $[A]$ jest symbolem pewnej ilości adsorbensa, $[P]$ anjonu permutytu.

w myśl ogólnego prawa równowagi dla adsorbpcji:

$$\frac{y}{m} = k' \cdot c \frac{1}{k''}$$

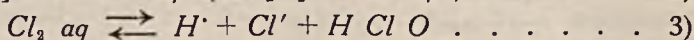
gdzie: y = ilość substancji zaadsorbowanej,
 m = ilość adsorbensu,
 c = koncentracja niezadsorbowanej części substancji,
 k' i k'' = pewne stałe.

Prawie ściśle ilościowy przebieg reakcji 1) tłumaczy się nie przenikliwością dla roztworów i porowatością zeolitu, ale faktem, że katjon sodowy jest w tym wypadku bardzo ruchomy. Stąd stosunkowo dobre przewodnictwo prądu elektrycznego u stałego permutytu.

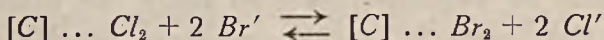
Gdybyśmy chcieli zastosować podobną metodę do adsorbpcji anjonu z roztworu, to analogicznie, a odwrotnie, należałoby szukać związku, który miałby duży skomplikowany katjon nierozpuszczalny, a anjon ruchliwy, łatwy do wymiany. Tego rodzaju skomplikowane substancje mamy w naturze, np. fosforyty, które zawierają jako jeden z anjonów fluor lub chlor. Ruchliwość tego anjonu jest zdaje się zamałą dla celów praktycznych, wymiany takie zachodzą jednak w naturze; stąd znane są fosforyty z fluorem, chlorem i jodem. Dlatego też przystępując do konkretnie postawionego sobie zadania wychwytywania selekcyjnego z roztworów anjonów bromu i jodu, postanowiłem użyć pewnego wybiegu.

Sam temat uprzystępnienia do eksploatacji roztworów bardzo rozcieńczonych soli jodowych i bromowych, jest aktualny, tak ze względu na ograniczone źródła tych pierwiastków (Chile i rośliny morskie dla jodu, a złoża karnalitowe dla bromu), jak i stale zwiększające się ich zapotrzebowanie. Woda morska, której ilość wynosi *ca* 1.5×10^{21} litrów, ze średnią zawartością jodu $2 \times 10^{-4}\%$, a bromu $2 \times 10^{-5}\%$, mogłaby być nieprzebraną skarbnicą tych pierwiastków. Nie sięgając tak daleko, nasze solanki naftowe, których mimowolną produkcję oceniam na *ca* 4.000 wagonów miesięcznie, zawierają *ca* 0.01% Br' i 0.004% J' (według analiz Z. Dobijanki i L. Krajewskiego, Dra Pilata i Inż. Piotrowskiego) mogłyby dać *ca* 4.000 kg Br_2 i 1.600 kg J_2 miesięcznie. Solanki t. zw. ługi karnalitowe, zawierające 2—4% Br_2 są również dziś jeszcze bardzo prymitywnie eksploatowane.

Zamiast szukać związku o skomplikowanym katjonie a ruchliwym i wymiennalnym anionie, postanowiłem wziąć gotowy i znany związek adsorbpcyjny chloru w węglu aktywnym. Okazało się, że węgiel aktywny, adsorbujący doskonale chlor gazowy, oddaje go natychmiast w zetknięciu z wodą. Natomiast węgiel kostny adsorbuje znacznie mniej chloru, ale też nie oddaje go w zetknięciu z wodą. Przy zetknięciu z wodą węgla nasyconego chlorem, zachodzą następujące reakcje:

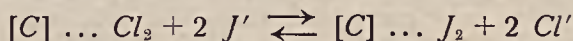


W razie gdyby woda użyta była silnie alkaliczną, następowałoby silne przesunięcie reakcji 3) na stronę prawą, a temsamem i reakcji 2). Gdy do wody chlorowej, będącej mieszaniną związków równania 3), dodamy w odpowiedniej ilości węgla kostnego, przesuamy stan równowagi w kierunku zaadsorbowania się chloru, tak, że wkrótce jodek potasu ze skrobią nie daje już reakcji niebieskiego zabarwienia. Chlor zaadsorbowany na powierzchniach węgla kostnego posiada swoją pełną aktywność. Gdy taki nasycony węgiel zetkniemy z roztworem bromku, następuje szybka wymiana i wkrótce w roztworze mamy równoważną ilość jonu chloru, a jon bromowy znika:

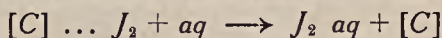


Stan równowagi tej reakcji jest znów przesunięty silnie na stronę prawą tak, że nawet w rozcieńczonych roztworach możemy uważać tę reakcję za ilościową.

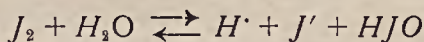
O wiele gorzej przedstawia się reakcja z jonem jodu. Wprawdzie reakcja:



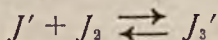
przebiega ilościowo, to jednak zaadsorbowany jod z tego gatunku węgla, który używałem (marki „Negril“) łatwo się oddziela:



pomimo, że reakcja:



wcale nie jest tak groźną, jak przy chlorze. Przykry ten fakt złej adsorbacji jodu, może da się tłumaczyć skłonnością jodu przechodzenia w trójjon:



lub też objętością cząsteczki jodu, która niezawsze zmieści się na miejsce cząsteczki chloru.

Trzeba zatem użyć jakiegoś środka pomocniczego do wychwytywania resztek jodu z roztworu. Naturalnie przychodzą tu na myśl substancje organiczne ksanton, flawon, szczególnie α -naftoflawon i i., z których tylko skrobia miałyby praktyczne znaczenie. Wprawdzie praca Myliusy wykazała, że skrobia nie adsorbuje jodu z roztworów, gdy nie ma jodku potasowego, ale też dalsze prace Barger'a i Fielda wykazały, że jodek potasu może być zastąpiony także innymi solami, np. KCl , przedewszystkiem zaś

¹⁾ Symbol $[C]$ oznacza pewną ilość węgla kostnego.

solami z kationami wielowartościowymi, a soli tych nie zabraknie ani w czystych roztworach z przemiany:

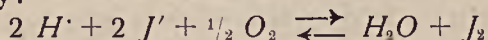


ani też w praktyce z roztworami, które zawierają bardzo wiele różnych rozpuszczonych soli. Tak więc można z roztworów bardzo rozcieńczonych otrzymać jod i brom.¹⁾

Projektu wykonania technicznego tej metody nie opisuję, jak i też regeneracji adsorbentów, nie należy to bowiem do zakresu tego odczytu. Rozwiązać to zagadnienie otrzymywania jodu i bromu możnaby też przy pomocy elektrolizy z anodą, otoczoną adsorbentami jodu i bromu. Wobec jednak strat na niezużytkowanym płynie katodowym, który przy użyciu płynącej wody dałoby się wygodnie usuwać od anody, nie wchodziłby w rachubę pozorny zysk z tego, że napięcie wydzielania się jodu i bromu jest mniejsze od napięcia wydzielania się chloru, który w każdym razie musiałby być elektrolitycznie otrzymywany.

Stany równowagi wymienionych powyżej reakcyj, będących podstawą otrzymywania jodu i bromu, będę mógł przedstawić przy pomocy ekstrapolacji termodynamiczną metodą Polany'ego; z dyskusji wzoru dla równowag adsorbpcji wynika, że w roztworach rozcieńczonych, istnieje zawsze silne przesunięcie w stronę ilości substancji zaadsorbowanej.

Adsorbpcja jodu przez rośliny morskie odbywa się prawdopodobnie w sposób analogiczny. Jon jodu może być albo wprost wymieniany za inny, dawany w roztwór, albo też co prawdopodobniejsze, jon jodu w obecności małych koncentracji jonów wodoru, utlenia się tlenem, zawartym w roślinach na jod molekularny:



który adsorbują odpowiednie organiczne adsorbensy. Przy pomocy prostych doświadczeń, możnaby mechanizm tych reakcyj zbadać.

Przedstawiony powyżej mechanizm adsorbpcji dla jonów molekularno-dyspersyjnych, który polega na wymianie ciała obojętnego na jon i może być uważany, jak w przykładzie pierwszym za zwykłą wymianę zasady Na^{\cdot} na inne, np. Ag^{\cdot} , $Ca^{\cdot\cdot}$ i t. p. w roztworach stałych, w drugim za bardzo prostą wymianę adsorbtywu analogicznie zbudowanego, da się rozszerzyć na układy koloidalne. Ogromna większość koloidów w roztworze nie jest elektrycznie obojętną, ale cząsteczki te nieraz stosunkowo bardzo duże, noszą na sobie naboje elektryczne, co umożliwia zjawiska kataforezy i inne. Ponieważ roztwór jest elektrycznie obojętnym, a nałożone nań najmniejsze elektryczne napięcie, już powoduje wędrówkę, trzeba było przyjąć, że się ma tu do czynienia z ogromnymi jonami o małym ładunku, które są zrównoważone innymi dyspersyjno-molekularnymi. Zawiesiny nienaelektryzowane, są nietrwałe.

¹⁾ Metodę powyżej opisaną zgłoszono do ochrony patentowej.

Wiele zawiesin, np. glina potrafi wysłać w roztwór jony własne, inne znowu adsorbują z rozpuszczalnika lub z roztworu te lub owe jony i elektryzują się. Koloidy naelektryzowane odpychają się wzajemnie, przez co nie tak łatwo się koaguluja. Jon molekularno-dyspersyjny, złączony z koloidem, dzięki swej ruchliwości, jest balonem unoszącym i kierującym tą wielką cząsteczką, który niepozwała na zbyt wielkie stężenia tych drobin w jednym miejscu, np. na dnie roztworu, równoważąc, choć w części, siłę ciężkości siłą dyfuzji. Wobec faktu naładowania elektrycznego cząstek koloidalnych, adsorbując ich musimy taksamo traktować, jak u cząstek molekularno-dyspersyjnych. Adsorbacja zatem koloidów naładowanych elektrycznie może się odbywać tylko na drodze wymiany, o ile ma być całkowitą, t. j. prawie ilościową: w przeciwnym razie stan równowagi elektrycznej byłby naruszony.

Z drugiej strony wytwarzanie się różnicy potencjału pomiędzy dwoma ciałami, może być korzystnie tłumaczone adsorbacją niewymienną jednego z jonów. Teoria adsorbacji wymiennej, doskonale wypracowana, przez szkołę Michaelisa, cieszy się dziś uznaniem wszystkich badaczy w dziedzinie chemii koloidów; miała i ma wiele trudności do zwalczenia, wychodzi jednak z wszystkich prób obronną ręką.

Wielką, zdaniem mojem, zasługą teorii adsorbacji wymiennej, jest zwrócenie bystrzejszej uwagi na t. zw. popiół w ciałach organicznych. Mamy tu do czynienia nie z przypadkową, nic nie znaczącą obecnością, ale z tą częścią substancji, która będąc lekką, zdolną do poruszania się, gra rolę wymiennika przy reakcjach adsorbacyjnych. I tak np. w bibule byłbym raczej skłonny przyjąć popiół jako nieistotny składnik cellulozy typu zeolitu, który właśnie wymieniając swój katjon, tworzy z koloidami nowy związek, zatykający wkrótce pory bibuły, przynajmniej dla dużych cząsteczek. Natomiast w innych ciałach organicznych może część nieorganiczna stanowić w danym związku ich część rdzenną i decydować o aktywności chemicznej, względnie chemiczno-adsorbacyjnej.

Pójdę nieco dalej w tych rozumowaniach. Otóż ciałom niemającym żadnych jonów do wymiany, choćby elektronów wolnych poza oktetami, nie można przypisywać znaczniejszych zdolności adsorbacyjnych. Np. węgiel czysty, zbudowany z 6-cio bocznych układów, nie może wykazywać żadnej poważniejszej zdolności adsorbacyjnej polarnej, nawet, gdyby go rozdzielić na bardzo wielkie powierzchnie. Węgiel czysty nie może odbarwiać. Dopiero t. zw. zawartość popiołu, czyli ciał nieorganicznych, zdolnych do wysyłania jonów i do zamieniania jonów, może nadać węglom porowatym zdolności odbarwiającej. Z ciał nieorganicznych, bardzo niewiele znajdzie się takich, któreby miały tak ruchome niektóre jony, jak zeolity Gansa. Przeważnie będą one działały tylko powierzchnie. Dlatego dla wywołania intensywnego efektu, należy takie ciało nieorganiczne rozścielić na duże powierzchnie. Dokonuje się to doskonale przy pomocy węgla na

t. zw. węgla kostnym. Fosforan wapniowy $3 Ca_3 (PO_4)_2 \cdot (Ca F_2)$ sam jest mało aktywny; dobrze jest uaktywnić jego katjony, zamieniając go na kwaśne fosforany przez mycie kwasem solnym. Możliwy też pomyśleć aktywację czystego węgla bez dodawania ciał nieorganicznych, należałoby tylko przez utlenienie przerwać w wielu miejscach siatkę sześcioboku węgla i wstawić pewną ilość grup $COOH$. Wówczas taki węgiel znajdujący się w pierwszych stadiach utlenienia do kwasu melitowego, byłby właśnie taką dużą cząsteczką zdolną do wymiennego adsorbowania koloidalnych katjonów. Wadą takiej cząsteczki byłaby jej pewna tłustość, t. j. niezwilżalność wodą. Być może, że proces Ostrejki aktywacji, parą wysoko przegrzaną, polega nie tylko na usunięciu części terowych i na skoncentrowaniu t. zw. popiołu przez wypalenie części węgla, ale również na wytworzeniu pewnej ilości grup karboksylowych. Zawartość tlenu takich węgli aktywnych, czyni to przypuszczenie prawdopodobnym.

Powyzsza teoria środków odbarwiających, definiuje całkiem ściśle, jakie to mogą być indywidualia chemiczne. Równocześnie widać, że środki te będą adsorbować albo katjony, albo anjony koloidalne, czyli, że działalność ich będzie ograniczona. Uniwersalny środek odbarwiający byłby taki, któryby mógł w pewnych wypadkach wysyłać wymiennie w roztwór tak katjony, jak i anjony, czyli ciało zdolne do tworzenia ciężkiego, stałego jonu amfoterycznego, zwanego przez Küstera jonem obojniczym (Zwitterion). Nie szukając daleko w zasadokwasach organicznych zdaje się, że w fosforanach wapniowych uaktywnionych kwasami, mamy do czynienia z takim ciałem amfoterycznym, mogącem wysyłać jony wodorowe i jon chloru, przyczem pozostawałaby ciężka reszta fosforanu wapniowego z wapniem. Za takim ujęciem przemawiałby fakt zdolności chłonięcia przez spodjum barwików katjonowych i anjonowych.

W myśl powyższych wywodów, rozpostarte na wielkie powierzchnie wielokwasy lub wielozasady w stanie stałym, byłyby doskonałymi adsorbentami, naturalnie przeciwnego znaku. Pewnym rodzajem wielokwasu może być i węgiel, ale przede wszystkim kwas krzemowy niedostatecznie wysuszony lub w razie przesuszenia uaktywniony ługami. Taksamo adsorbentami mogą być wodorotlenki koloidalne np. żelaza, glinu i t. p.; niektóre z tych koloidów mogą mieć charakter amfoteryczny. Praktyka potwierdza te wnioski. Wobec tego, że powyższe zapatrywania stoją w zgodzie z obserwacją, ujmę je w pewną definicję. Do daleko idącej adsorpcji polarnej, zdolne są tylko ciała złożone, o ruchomych niektórych jonach, które należy, o ile ta ruchomość jest ograniczoną, rozłożyć na wielkie powierzchnie. Inne ciała o nieruchomych jonach, będą się w zetknięciu z roztworami elektryzowały.

Medjum, na którym rozpościeramy te ciała złożone odgrywać też może pewną rolę. Korzystnym byłoby, żeby to medjum posiadało małe napięcie powierzchniowe, a koniecznym, aby dobrze się zwilżało rozpuszczalnikiem.

Gdyby węgiel kostny był pokryty terem, pochodzącym ze złego wypalenia, nie nadawałby się do adsorbcji we wodzie.

W przeciwieństwie do adsorbcji polarnej, stoi adsorbcja apolarna, której najlepszym przykładem jest z jednej strony adsorbcja gazów i par, a z drugiej rafinacja oleji. I znowu w tej dziedzinie używany jest najbardziej węgiel aktywny. Różnica między węglem odbarwiającym, a węglem aktywnym zarysowuje się w myśl moich wywodów całkiem jasno. Pierwszy adsorbuje dzięki składnikom nieorganicznym wymiennie; drugi nie potrzebuje zawierać takich ciał, które byłyby tylko balastem. W pierwszej chwili bylibyśmy skłonni zdolność adsorbcji apolarnej przypisać czystemu węglowi. Tymczasem węgle aktywne handlowe, zupełnie nie są porowatym chemicznie czystym węglem, ale zawierają w swym składzie i tlen i ciała nieorganiczne. Specjalnie przy wielu gatunkach węgla aktywnego uderza jego tłustość i niezwilżalność wodą. Odnosi się wrażenie, że ma się tu do czynienia z wielokwasem, o którym wspomniałem, a przypuszczenie to popiera fakt, że węgiel ładuje się w zetknięciu z wodą ujemnie. Do apolarnej adsorbcji zaliczyć możemy bardzo wiele zjawisk i bardzo wielu ciałom możemy przypisać właściwość szczególnie silnej adsorbcji. Oprócz węgla aktywnego, wymienię kilka innych adsorbentów: kwas krzemowy, kwas siarkowy, kwas fosforowy, które adsorbują pary i gazy, a nadto rafinują oleje, potem chlorki żelaza, wapnia i inne, które adsorbują różne pary. Bardzo często ta adsorbcja zamienia się na adsorbcję i jest wstępem do reakcji chemicznej.

W myśl ogólnej teorii, adsorbcja jest skutkiem dużych energii powierzchniowych, ta zaś ujawnia się w napięciu powierzchniowym, spowodowanym siłami międzycząsteczkowymi. Jest jasną rzeczą, że siły międzycząsteczkowe, które są spowodowane dwupolarnym charakterem cząsteczek, będą bardzo wielkie, gdy budowa ciała będzie, choć w części jonową. Przybywa tu bowiem przyciąganie w myśl prawa Coulomba. Ciała zatem o budowie typowo polarnej, jonowej, będą miały szczególnie wielkie napięcie powierzchniowe. Wedle zasad termodynamiki, zewnętrzne zmiany w układzie będą szły w kierunku zmniejszania wolnej energii powierzchniowej. Jeżeli ta energia powierzchniowa zasadza się w znacznej części na przyciąganiu elektrostatycznym, to zmiany będą szły w kierunku zmniejszania siły przyciągania. Cząsteczkę taką należy uważać za kondensator elektryczny, o różnoimiennie naładowanych okładkach. Jedna okładka to katjon, druga anjon. Między temi okładkami będą rozgrywać się różne zjawiska idące w kierunku zmniejszenia się wzajemnego potencjału okładek. Następuje przedewszystkiem zagęszczenie gazów, bo stała dielektryczna gazu zgęszczonego, jest wogóle większa, niż rozrzedzonego. Będą wciągane selekcyjnie gazy, posiadające większą stałą dielektryczną. Niestety stałe dielektryczne gazów, a szczególnie par, są dopiero w nielicznych wypadkach oznaczone (patrz tabl. I, str. 242).

TABLICA I.
Stałe dielektryczne gazów.

Wodór	1.000264	N_2O_4	1.0018
Powietrze	1.000590	HCl	1.0025
CO	1.000690	CS_2	1.00290
CH_4	1.000944	Benzol ¹⁾	1.004
CO_2	1.000946	NH_3	1.00718
N_2O	1.000994	SO_2	1.00905
Etylen	1.001312	Woda ¹⁾	1.025

Przyjmując, bez niebezpieczeństwa wielkiej omyłki, że stała dielektryczna gazów i par, jest prawie równa 1, i że rośnie z gęstością pary i gazu, czyli ze ściskaniem gazu, dojdziemy do wniosku, że kondensator będzie wciągał między swoje okładki łatwiej ściśliwe gazy, t. j. bardziej niedoskonałe gazy, czyli pary, przedewszystkiem zaś te, które dadzą się skroplić (oto empiryczna reguła Mühlfartha). Skroplenie par uda się, gdy nastąpi stan przesylenia w danej temperaturze, a okładki dadzą się zwilżyć przez płyn. Oczywiście ten płyn, który posiada największą stałą dielektryczną ulegnie w pierwszym rzędzie temu zjawisku. Taksamo ciała stałe, np. pył zawieszony, będą wciągane między okładki. Musi naturalnie istnieć pewna współmierność między odstępem okładek a cząstkami wciąganiem. Cząsteczki ściśnięte między okładkami, będą się starały je rozsunąć. Może im się to udać, gdy stała dielektryczna tych cząsteczek będzie bardzo wielka i przezto osłabiają one przyciąganie naboju i gdy stosunek naboju do wielkości (powierzchni) okładki nie wyraża się zbyt wielką liczbą. Wkrótce zostanie osiągnięty stan równowagi, gdy skutkiem odległości przyciąganie się zmniejszy. Związek polarny jonowy jest takim rodzajem kondensatora. Zależnie od temperatury, jony są więcej lub mniej zbliżone i posiadają różne amplitudy drgań. Między te jony, względnie między pola wytworzone przez jony, wciągane są dielektryki. Cząsteczki dielektryków muszą być współmierne z wielkością przestrzeni międzyjonowej, względnie z siłami pola i powinny zwilżać ich powierzchnie. Im dielektryk jest lepszy, tem *caeteris paribus* będzie bardziej selektywnie wciągany. Gdy jony będą bardzo małe, t. j. stosunek ładunku do wielkości będzie wielki i będą bardzo blisko siebie, to pole elektryczne będzie bardzo silne, ale też niezbyt rozgałęzione, wielkość jego będzie współmierną tylko z innymi drobnymi cząstkami. Gdy jeden z jonów będzie bardzo duży, a drugi mały, odległość ich zaś znaczna, to pole będzie słabe, lecz bardzo rozgałęzione tak, że z łatwością nawet duże cząsteczki dielektryku wejdą między nie i rozsuną je do pewnego stanu równowagi. Zbyt wielkie

¹⁾ Stałe ekstrapolowane w przybliżeniu na temperaturę normalną.

jony przyciągają się znowu ze siłą o tyle słabszą, że nie potrafią wytworzyć silnego pola elektrycznego, a co za tem idzie, nie będą wciągać między siebie dielektryków, ani z taką siłą, ani nie będą wytwarzać takich ciśnień.

Wracając do adsorbpcji apolarnej, czyli jak ją będę teraz nazywał adsorbpcji dielektryków, korzystnie jest adsorbens uważać za kondensaktor elektryczny i tem tłumaczyć zjawiska. Oto kilka z nich:

[reszta wielokwasu krzemowego]' ... H' ; $(SO_4H)'$... H' ; $FeCl_2'$... Cl' ;
 $[Ca Cl]'$... Cl' ; $[Mg Cl]'$... Cl' .

Pierwszy z nich, a także drugi jest złożony z bardzo wielkiego anjonu i małego katjonu. Budowa takiego ciała i jego powierzchnia przedstawia się następująco. Rycina. Cząsteczki polarne uległy pewnemu uporządkowaniu, które jest oczywiste.



Ciało heteropolarne, jeden jon duży drugi mały; poniżej ciało o jonach równej wielkości.

Duże przestrzenie międzycząsteczkowe, to właśnie przestrzenie, w które wciągane są dielektryki. Ta budowa najjaśniej przedstawia własności powierzchni. Posiada ją *silicagel* i kwas siarkowy. Jeśli ta przestrzeń będzie mała, to w linie sił potrafi wejść tylko mała cząstka dielektryku, jeśli duża, to i duże cząsteczki będą wchodzić i zagarniać dużą część linii sił. W myśl powyższych rozważań, będą te ciała adsorbowały selekcyjnie ciała o większych stałych dielektrycznych. W przypadku węgla aktywnego tłustego, który przedstawiam sobie jako wielokwas, adsorbpcja wody będzie stosunkowo szła źle, przeciwnie u krzemionki woda będzie bardzo silnie adsorbowana. Tłumaczenie tego faktu niezwilżalnością jest zupełnie upoważnione; albowiem między okładkami kondensatora następuje ściskanie dielektryku, jeśli zaś okładki te są hydrofobami, odpychającymi wodę, niemożliwym jest do pomyslenia taki przebieg. Kwas siarkowy posiada wcale duży anjon i mały katjon, anjon jest zwilżalny, prawie każdą cieczą. Adsorbuje on też selekcyjnie wszystko prawie w wysokim stopniu, szczególnie, gdy stała dielektryczna ma nieco większe wartości: najbardziej parę wodną, potem pary alkoholi i innych ciał organicznych; nadaje się do selektywnej adsorbpcji gazów i do rafinacji olejów. Bardzo często adsorbpcja przechodzi tu na absorbcję i potem na związek chemiczny. Dalsze wymienione ciała mają odwrotnie dość duże katjony a małe anjony. Ze stanowiska teorii kondensatorów, jest to obojętne, rozstrzyga tylko stosunek wielkości. Pierwszy z nich, mianowicie chlorek żelazowy szczególnie nieco zhydrolizowany, adsorbuje bardzo wiele ciał i wodę i alkohol i eter, także zdaje się rafinuje oleje. Chlorek wapniowy jeszcze jest silnym środkiem adsorbpcyjnym, a magnezowy już słabym, jedynie parę wodną będzie adsorbował. Cząsteczki wielkością

W myśl powyższych rozważań, będą te ciała adsorbowały selekcyjnie ciała o większych stałych dielektrycznych. W przypadku węgla aktywnego tłustego, który przedstawiam sobie jako wielokwas, adsorbpcja wody będzie stosunkowo szła źle, przeciwnie u krzemionki woda będzie bardzo silnie adsorbowana. Tłumaczenie tego faktu niezwilżalnością jest zupełnie upoważnione; albowiem między okładkami kondensatora następuje ściskanie dielektryku, jeśli zaś okładki te są hydrofobami, odpychającymi wodę, niemożliwym jest do pomyslenia taki przebieg. Kwas siarkowy posiada wcale duży anjon i mały katjon, anjon jest zwilżalny, prawie każdą cieczą. Adsorbuje on też selekcyjnie wszystko prawie w wysokim stopniu, szczególnie, gdy stała dielektryczna ma nieco większe wartości: najbardziej parę wodną, potem pary alkoholi i innych ciał organicznych; nadaje się do selektywnej adsorbpcji gazów i do rafinacji olejów. Bardzo często adsorbpcja przechodzi tu na absorbcję i potem na związek chemiczny. Dalsze wymienione ciała mają odwrotnie dość duże katjony a małe anjony. Ze stanowiska teorii kondensatorów, jest to obojętne, rozstrzyga tylko stosunek wielkości. Pierwszy z nich, mianowicie chlorek żelazowy szczególnie nieco zhydrolizowany, adsorbuje bardzo wiele ciał i wodę i alkohol i eter, także zdaje się rafinuje oleje. Chlorek wapniowy jeszcze jest silnym środkiem adsorbpcyjnym, a magnezowy już słabym, jedynie parę wodną będzie adsorbował. Cząsteczki wielkością

zbliżają się do siebie, wolnych przestrzeni niema tak wiele, pola elektryczne są niezbyt rozgałęzione. Taksamo ciekawe jest studjum adsorbpcji amonjaku przez różne chlorki, jak np. wapnia, niklu, kobaltu. Występuje tu często fakt szczególnego upodobania niektórych jonów do niektórych dielektryków; tłumaczyć to można zwilżalnością i współmiernością miejsca i wielkości, nadto obecnością nienasyconych elektronów. W myśl tych wywodów, rafinacja olejów, np. mineralnych, polega na selekcyjnym wychwytywaniu części o wyższej stałej dielektrycznej. Ilustrują te fakty poniżej zamieszczone tablice II i II a, które podają stałe dielektryczne produktów naftowych i węglowodorów.

TABLICA II.

Gazolina	1.778	Parafina podw. rafin.	1.94
Nafta	2.07	„ 44—46	2.105
Olej parafinowy	2.1179	„ 54—56	2.145
Asfalt	2.68	„ 74—76	2.165
Parafina brun.	2.07	Wosk surowy	2.21

TABLICA II a.

Hexan	1.85	o-Xylol	2.37
Octan	1.93	m-xylol	2.37
Decan	1.96	Etylobenzol	2.41
Diamyl	1.97	Propylobenzol	2.35
Hexylen	2.04	Izopropylobenzol	2.36
Octylen	2.17	Mesytylen	2.2
Amylen	2.20	Naftalin	2.7
Decylen	2.23	Dwufenylometan	2.6
Benzol	2.28	Fenantren	2.9
Toluol	2.37	Acenaften	3

Teorja adsorbcyjna kondensatorowa nie stoi w sprzeczności z teorją wolnej energii powierzchniowej, jest tylko pogłębieniem i wnikięciem w mechanizm części tych zjawisk. Można tę teorję przedstawić następująco: Czyto elektron, czyto ładunek dodatniej elektryczności biegnący przez przestrzeń i jonizujący wytwarzając pole elektryczne, posiada zdolność silnego adsorbowania dielektryków, które z wielkiem ciśnieniem na nich się gromadzą. Ztąd zjawiska Wilsona, wykorzystane przez Thomsona i in., szczególnie Millikana, dla elektronów, a przez Wilsona dla cząsteczek dodatnio naładowanych (cząsteczki α , czyli jądra helu). Dwa naboje przeciwnego znaku, ustawione odpowiednio obok siebie, okazują to samo zjawisko, o ile nie są tak blisko, że można je uważać za cząsteczkę obojętną w stosunku do cząsteczek innych dużych. Trzeci sposób przedstawienia i wyprowadzenia tej

teorii, może być przez analizę budowy kryształu. Kryształ np. soli kuchennej, składa się z jonów sodu i chloru, każdy z nich należy do 8 sześciątów. Na powierzchniach ograniczających kryształ, jony są niewysyczone. Powstało pewne pole elektryczne. Pole to ściąga do siebie dielektryki i je zagęszcza. Dla rozmaitych kryształów, złożonych z różnych jonów, wielkich i małych, pola te będą różne co do wielkości i siły. Dielektryki będą przyciągane selekcyjnie, zależnie od stałej dielektrycznej, a grube i sztywne cząsteczki niezawsze dadzą się zmieścić w najsilniejszym polu międzycząsteczkowym. Jeśli odnośne jony są niezwilżalne danym dielektrykiem, t. j. odpychają dany dielektryk, pole nie może zgęścić wiele danego dielektryku. Małe powierzchnie kryształu gromadzą niewiele tych dielektryków. Dzieliąc kryształ na wiele mniejszych części, t. j. przesuwając stosunek jego powierzchni do objętości, otrzymamy większe efekty adsorbcji.

Przy stosowaniu powyższej teorii, trzeba pamiętać zawsze o prawie akcji i reakcji. Dobrze jest dlatego nie używać słów adsorbens i adsorbtyw, ale mówić o dwóch ciałach, które się wzajemnie przyciągają. Dla wygody można, żeby nie psuć nomenklatury, ciała stałe nazywać adsorbensami w stosunku do gazów i cieczy, ciecze będą się nazywać adsorbensami dla gazów, a adsorbtywami dla ciał stałych, gaz zaś zawsze adsorbtywem. Dla zilustrowania prawa akcji i reakcji i nomenklatury, przytoczę następujący przykład. Szereg homologiczny kwasu mrówkowego, a więc $C_n H_{2n+1} COOH$ w myśl powyższej teorii, jest zestawieniem różnych adsorbentów. Kwasy niskomolekularne, których katjon i anjon leżą blisko siebie i są co do wielkości mniej różne od wysokomolekularnych, będą miały krótkie, ale bardzo silne linje elektryczne. W takie linje sił, wciągane będą przedewszystkiem niskomolekularne ciała o wysokiej stałej dielektrycznej, a więc woda i t. p. Im do wyżej molekularnego kwasu będziemy przechodzić, stosunek wielkości będzie się wyrażał coraz większą liczbą, linje sił będą bardzo szerokie w przestrzeni i kwasy te będą w możności, wprowadzić z mniejszą siłą, ale za to adsorbować bardzo duże cząsteczki, np. całe cząsteczki węgla¹⁾). Natomiast słaba intensywność tych linii sił, będzie przyczyną, że trochę podwyższony ruch cieplny, czyli dodanie trochę energii cieplnej, spowoduje, że cząsteczki będą się mogły wyrwać z tych linii sił. Wpływ temperatury na t. zw. osłabienie adsorbcji będzie ogromny. Kwasy o bardzo wysokim ciężarze cząsteczkowym, np. rzędu C_{16} , będą miały linje sił już bardzo daleko sięgające, ale też i bardzo słabe. Ciała te w myśl moich wywodów będą znakomitemi adsorbentami dla gazów i par.

Stosując prawo akcji i reakcji i nomenklaturę j. w. podano, wypowiemy te prawa następująco: Na stałym dielektryku o dużych cząsteczkach,

¹⁾ Łój jest adsorbentem dobrym i selekcyjnym dla gazów i par, używanym w przemyśle wonnych olejków.

adsorbować się będą kwasy wysokomolekularne lepiej pod względem ilościowym, niż niskomolekularne. Prawo zaś zmniejszania się adsorpcji z temperaturą, tłumaczy się następująco: Ponieważ ze wzrostem temperatury, maleje szybko stała dielektryczna, a wzmaga się ruch cieplny cząsteczek adsorbensa, jak i adsorbtywu: cząsteczki zatem przyciągane z mniejszą siłą, łatwiej dzięki ruchom cieplnym wychodzą z pola elektrycznego, które też jest w stanie drgania. Stan równowagi, jest stanem dynamicznym.

W dalszym ciągu trzeba przy zastosowaniu tych zapatrywań wszędzie zastosowywać prawo równowag. Szczególnie zwrócić należy uwagę na wypadki selekcyjnej adsorpcji. Musi istnieć stan równowagi, wyrażający się ułamkiem, którego licznik będzie uwzględniał koncentrację, mianownik stałe dielektryczne. Dalej stosunek podziału, rozprószonego ciała polarnego, między dwa dielektryki, np. wodę i bibułę, podlegać musi prawu działania mas, t. j. proporcjonalności do koncentracji i odwrotnej proporcjonalności do stałych dielektrycznych.

Pozostaje jeszcze jedna dziedzina zjawisk adsorbcyjnych, mianowicie adsorbcja dielektryków przez dielektryki. Jeżeli uznamy dielektryki za układy dwupolarne, o cząsteczce naelektryzowanej dodatnio i ujemnie i będziemy siły międzycząsteczkowe uważali, jak poprzednio za siłę elektrostatycznego przyciągania, to uprzednie rozumowanie będzie ważnem i dla takich dielektryków jako adsorbensów. Jeżeli natomiast siły międzycząsteczkowe przypiszemy innym czynnikom, to wówczas ta teoria pól elektrycznych z natury rzeczy nie będzie mogła być stosowaną. Dopiero gdy ustali się jakość sił międzycząsteczkowych w związkach homopolarnych, badanie adsorpcji wchodzi na nowe tory. W zjawiskach zatem badanych, mogą zachodzić pewne komplikacje, jeżeli siły międzycząsteczkowe są różnego rodzaju. Zupełnie czysty węgiel (djament) adsorbujący gaz, może być przykładem wzajemnej adsorpcji związków homopolarnych. Zresztą trudno nawet oświadczyć się, czy dany związek np. CSi jest homopolarnym.

Z założeniem, że siły międzycząsteczkowe są tylko siłami chemicznymi, da się wyprowadzić prawo, że adsorbcja musi być selekcyjną dla cząstek ściśle analogicznie zbudowanych, któreby swoim przystawianiem do istniejącej powierzchni przez narastanie dążyły do powiększenia cząsteczki, czyli do zmniejszenia stosunku powierzchni do objętości¹⁾. Naftalin np. adsorbowałby selekcyjnie benzol; grafit przedewszystkiem po porządku węglowodory aromatyczne, o coraz większym ciężarze molekularnym, naprzód dekacyklen na końcu benzol. Dopiero dalej szłyby inne ciała w myśl reguły. Ciała są adsorbowane temłatwiej, im mniej siły trzeba zużyć do wzajemnej deformacji

1) Rozumowanie to zawsze pozostaje ważnem, choćby siły chemiczne uznać za jakiegokolwiek pochodzenia. Ciało bowiem ściśle przystające do drugiej cząsteczki — caeteris paribus neutralizuje największą ilość linii sił.

cząstek przy dostosowaniu ich do budowy upodobnionej w całości, lub tylko w pewnej części¹⁾). To wszystko jest wynikiem drugiej zasady termodynamiki. Zjawiska przebiegające w rzeczywistości mogą być złożone, analiza szczegółowa zjawisk daje możliwość zorientowania się, które zjawisko zachodzi ale teoretyczne ustalenie praw równowag, będzie bardzo trudnym dla skomplikowanej adsorpcji, gdzie wchodziłyby w grę i stałe dielektryczne i pola elektryczne, następnie niezdefiniowane siły chemiczne obok koncentracji.

Przedstawiłem w niniejszym odczycie możliwość adsorpcji jonów dyspersyjno-molekularnych i jonów dużych koloidalnych, opierając się na znanej teorii adsorpcji zamiennej. Rozszerzyłem ją, budując na niej teorię adsorbentów polarnych. Następnie przedstawiłem teorię adsorpcji apolarnej, adsorbentów dielektryków, opartą na przedstawieniu jonów związku heteropolarnego, wytwarzających pole elektryczne, jako kondensatorów. Wreszcie przedstawiłem teorię adsorpcji wzajemnej, związków homopolarnych, opartą na siłach chemicznych. Streszczę jeszcze najgłówniejszy tok mojego rozumowania. Adsorpcja jest następstwem energii powierzchniowej. Napięcie powierzchniowe jest spowodowane albo siłami elektrostatycznymi, albo chemicznymi. Druga zasada termodynamiki wymaga, żeby w pierwszym wypadku przez nakrycie powierzchni dielektrykami, te siły zmniejszyć. W drugim wypadku przez narośnięcie ciała cząsteczkami podobnymi, zmniejszyć stosunek powierzchni do objętości ciała. W praktyce istnieją wypadki mieszane z dwu poprzednich.

Teorie powyżej wyłuszczone tłumaczą wszystkie zjawiska, reguły i prawa empiryczne chemii kapilarnej i mogą być przewodnikami w tej dziedzinie, co częściowo przedstawiłem w tym odczycie. Nie podawałbym do wiadomości tych teorii, gdyby nie wielka, bijąca w oczy płodność tych rozważań. Praktyczne wnioski narzucają się same, nie będę więc o nich mówić. Teoretyczne są bardzo liczne w różnych dziedzinach. Przedstawię tylko szkic niektórych dalszych rozumowań. Adsorpcja jest wstępem do absorpcji, ta do zjawisk rozpuszczania się, to zaś do tworzenia się związku chemicznego. Rozpuszczalnikiem dla heteropolarnych związków mogą być tylko dielektryki o wysokiej stałej dielektrycznej a małych cząsteczkach współmiernych z odstępem cząstek naelektryzowanych, będących w drganiu cieplnym. Związek polarny będzie się rozpuszczał tem łatwiej w różnych rozpuszczalnikach, im

¹⁾ Reguły te przypominają prawa isomorfizmu i są ich rozszerzeniem i uogólnieniem. W tem miejscu mogę j.ż. podać definicję niezwilżalności. Dwa ciała absolutnie nie zwilżają się, gdy nawet przy pomyślanej możliwej deformacji cząstek linie sił tak elektrycznych jak chemicznych są sobie wprost przeciwne. W praktyce zachodzą wypadki pośrednie między absolutną niezwilżalnością a absolutną zwilżalnością, która następuje, gdy bez deformacji wszystkie linie sił się neutralizują.

stosunek wielkości jonów będzie się wyrażał cyfrą bardziej różną od jedności, o ile jeszcze będzie zachodzić zwilżalność powierzchni jonów. Stąd bardzo wiele wyjaśnień teorii elektrolitycznej dysocjacji, szczególnie, jeśli się weźmie pod uwagę ciśnienia, pod jakimi pozostaje dielektryk¹⁾.

Rozpuszczalnikiem dla związków homopolarnych może być płyn o identycznej budowie cząsteczek (reguła empiryczna Ostromyslensky'ego) lub stopniowo płyn, który da się nagiąć do wzajemnego zbliżenia się budowy cząsteczek. Rozpuszczanie może pozostawać pod wpływem obu tych czynników. Związek chemiczny może być następstwem sił chemicznych lub elektrycznych. Siły chemiczne zaspokajają się najbardziej przy związkach wzajemnych np. OO , NN , $(C)_x$ i t. d. Linje sił przy równych cząsteczkach są najlepiej wykorzystane. Atomy nie posiadające wybitnych sił chemicznych, nie są zdolne do polimeryzowania się. Zdaje się, że wybitne siły chemiczne posiadają tylko pierwiastki 4, 5, 6, 7-ej grupy.

Przy związkach, będących następstwem sił elektrycznych nasycenie nastąpi przy otoczeniu linii elektrycznych związkiem o wysokiej stałej dielektrycznej. Na tej podstawie, pamiętając o polu elektrycznym, między jądrem a elektronami i wyrysowawszy linje sił, których kształt będzie przy atomach o dużej objętości, a dużej odległości między jądrem a elektronem, bardzo charakterystyczny, można wysnuć teorię związków addytywnych posiadających kwas cjanowodorowy, wodę, amonjak, lub inny dielektryk w swym składzie i przynajmniej jakościowo ocenić trwałość tych związków. Rozumowanie proste prowadzi też do szczegółowych reguł napięcia powierzchniowego cząsteczek szeregów homologicznych i daje możliwość wysnucia przypuszczeń co do ich budowy. Każdy element dodatkowy w szeregu homologicznym będzie się starał zaspokoić przynajmniej w części napięcie powierzchniowe a ułożenie jego w przestrzeni będzie wynikiem działania sił chemicznych i elektrycznych. Innymi słowy napięcie powierzchniowe szeregu homologicznego będzie maleć z ciężarem cząsteczkowym. Rozumowanie odwrotne daje następujące reguły. Im związek w szeregu homologicznym niższy, tem ma większe napięcie powierzchniowe. Atom pierwiastka ma największe napięcie powierzchniowe. Dążyć musi do jego zmniejszenia przez stworzenie związków chemicznych. To samo działanie wykazuje niezdefiniowana t. zw. energia chemiczna. Energia chemiczna da się zatem przedstawić jako energia powierzchniowa. Jest to rozwiązanie zagadnienia pozostawionego bez odpowiedzi przez Polany'ego. Dalej z tego wynika, że aktywność atomu danego pierwiastka możemy mierzyć jego napięciem powierzchniowym. Pojęcie napięcia powierzchniowego i jego zależność od parametrów zewnętrznych i warunek, że naj-

¹⁾ W polu elektrycznym dielektryk pozostawać będzie pod tem większym ciśnieniem, im bardziej rośnie z ciśnieniem jego stała dielektryczna. To daje mocną podstawę dla teorii elektrolitycznej dysocjacji B. Szyszkowskiego.

większą ilość linii sił zagarniają zdeformowane i upodobnione do siebie cząsteczki mogą być przewodnikami całej chemii, tłumacząc i łącząc wszystkie fakta chemii organicznej i nieorganicznej, chemii polarnej i apolarnej, jaśniej i lepiej niż spekulacje innego rodzaju.

One to nie stojąc w sprzeczności z dzisiejszym stanem nauki pogłębiają znane nam zjawiska, pozwalają poznać ich mechanizm, i sprowadzić zjawiska do prostszych. Duża pewność przedstawionych rozumowań leży w tem, że opierają się na drugim prawie termodynamiki z małą ilością założeń ubocznych.

Oto szkic dalszych rozumowań z teorii tu przedstawionej. Obejmują one najróżnorodniejsze zagadnienia i tem udowadniają swoje prawo do egzystencji. Niewątpię, że będę mógł szczegółowo opracowane działy WPanom przedstawić po zbadaniu wszystkich faktów znanych, zebraniu odpowiednich doświadczeń i wyrównaniu pewnych niejasności.

LWOWSKA POLITECHNIKA, ZAKŁAD CHEMII FIZYCZNEJ.

Ożywiona dyskusja wyjaśniła bardzo wiele niejasnych punktów odczytu i stwierdziła zupełną zgodność teorii z doświadczeniem w różnych dziedzinach.

Oto najważniejsze punkty dyskusji:

Prof. Parnas: Napięcie powierzchniowe wolnego atomu nie da się pomyśleć.

Prelegent: Pod napięciem powierzchniowym należy rozumieć, jako jedynie słuszny termin, potencjał jonizacyjny. Również termin dielektryk należy zastąpić terminem dipole.

Prof. Parnas: Wyjaśnia, że komórka adsorbuje wewnątrz a nie zewnątrz.

Prelegent: Chodzi mi nie o miejsce, ani o organ poszczególny gdzie zachodzi adsorbacja, tylko o mechanizm.

Prof. Parnas: Przedyskutowuje adsorbację kwasu desoksycholowego przez szereg homologiczny kwasów $C_n H_{2n+1} COOH$.

Prelegent: Rozgałęzione linje sił przy wysokomolekularnych kwasach każą przypuszczać, że obejmą one bardzo wiele cząsteczek kwasu desoksycholowego; niskomolekularne stopniowo coraz mniej.

Prof. Parnas: Zgadza się to z doświadczeniem; kwas palmitowy adsorbuje bowiem 8, dalsze kwasy stopniowo mniej aż do kwasu octowego, który adsorbuje jedną cząsteczkę, kwas mrówkowy nie adsorbuje wcale.

Prof. Parnas: Jaka jest różnica między adsorbacją a absorbcją według teorii prelegenta?

Prelegent: Adsorbacja jest wtedy, gdy cząsteczka dipolu jest tylko w linii sił; absorbcja, gdy cząsteczka wejdzie między jony i odpowiednio je rozsunie. Przy płynach następuje wkrótce potem zjawisko rozpuszczania się.

Prof. Parnas: Siły chemiczne są siłami elektrycznymi.

Prelegent: Nie zmienia to mego rozumowania, termin „siły chemiczne“ ułatwia mi wyrowadzenie pojęcia idealnego przystawania cząsteczek, czyli idealnej neutralizacji sił, nadto terminu niezwilżalności.

Prof. Klemensiewicz: Zgadza się z teorią, ale zarzuca wprowadzenie pojęcia oktetu.

Prelegent: Myślę o ósemce Kossela, a nie Langmuira-Lewisa. Pod terminem potencjał rozumiem średni potencjał wirującego naboju.

Prof. Klemensiewicz: Nie stała dielektryczna gazu decyduje o adsorbacji selekcyjnej, ale stała dielektryczna płynu skroplonego.

Prelegent: Tak, ale skroplenie może nastąpić dla gazu wyraźnie nieostosującego się do praw idealnych.

Prof. Tołłoczko: Czy racemat można rozdzielić adsorbensem.

Prelegent: Nie, bo stałe dielektryczne związków o podobnej budowie są według badań dotychczasowych identyczne (meta — i t. p. związki).

Prof. Tołłoczko: Zgadza się to z mojemi negatywnymi wynikami b. wielu doświadczeń. Zarzuca prelegentowi nieustalenie nomenklatury.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wird gezeigt, dass man durch Austauschadsorption aus verdünnten Lösungen nicht nur dispersmolekulare Kationen, wie beim Permutitverfahren, sondern auch, durch Verwendung anderer Adsorptionsverbindungen (z. B. Chlor in Kohle), manche dispersmolekulare Anionen (wie Brom und Jod) gewinnen kann. Die Austauschtheorie lässt die Annahme zu, dass sehr viele Entfärbungserscheinungen in wässrigen Lösungen nicht der reiner Kohle, sondern den in technischer aktiver Kohle (Knochenkohle u. dgl.) enthaltenden anorganischen (möglicherweise auch organischen) Verbindungen zuzuschreiben sind. Man kann sogar auf Grund dieser Theorie gewisse Schlüsse über den Bau solcher Stoffe ziehen. Im Falle der Adsorption der negativ resp. positiv geladenen Kolloide, muss das Adsorbens austauschfähige negative resp. positive Ionen zur Verfügung haben; ein allgemeines Adsorbens müsste ein amphoter gebauter Körper sein. Im Gegensatz zur Austauschadsorption steht die Adsorption der Gase und anderen ungeladenen Teilchen, wie sie bei der Öltrafination vorkommt. Ein Versuch eine allgemeine Adsorptionstheorie aufzustellen wird auf Grund folgender Erwägungen gemacht. Die Adsorption ist eine Folge der Oberflächenenergie. Der eine Faktor der Oberflächenenergie, die Oberflächenspannung, kann entweder durch elektrische Kräfte, wie bei ausgesprochen polargebauten Körpern, oder durch chemische Intramolekularkräfte bewirkt werden. Im ersteren Falle müssten Dielektrika (Dipole) selectiv nach der Grösse der Dielektrizitätskonstanten adsorbiert werden. Als Beweis, wird die Gasadsorption und Mineralöltrafination vorgeführt. Als einfacher Schluss aus der Theorie wird die vom Vortragenden erweiterte empirische Mühlfarthsregel (Ann. d. Physik (4) 3. 328. 1900) dargelegt. Bei der Mineralöltrafination werden, wie aus den Tabellen zu entnehmen ist, zuerst die Verbindungen mit der grösseren Dielektrizitäts-Konstante adsorbiert.

Weiterhin werden zur Erklärung der Adsorption chemische Intermolekularkräfte herangezogen. Dies erleichtert die Beweissführung, dass nur ähnlich gebaute Körper und zwar der Grösse des Molekulargewichts nach adsorbiert werden, weil ihre Adsorption das Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt der Körper am stärksten zu Gunsten des Inhalts verschiebt. Auf Grund dieser Erwägungen, lassen sich Definitionen der Benetzbarkeit angeben. Absolut unbenetzbar sind die Körper, welche auch bei den äussersten vorstellbaren Deformationen der Moleküle gegenseitig die elektrischen resp. chemischen Kräfte nicht absättigen. Absolute Benetzung findet statt, wenn ohne Anwendung jeder Deformierungsarbeit die Anlagerung eines Moleküls an ein anderes möglich ist.

Es wird die Meinung geäußert, dass man die obengenannte Theorie auf jede Erscheinung resp. jeden Vorgang in der Chemie anwenden kann, was durch einige herausgegriffene Beispiele erläutert wird. In weiteren Mitteilungen soll das quantitativ und qualitativ gezeigt und die Theorie weiter ausgebaut werden.

KILKA UWAG DO ARTYKUŁU DRA SUKNAROWSKIEGO I INŻ. WANDYCZA POD TYTUŁEM „Z DOŚWIADCZEŃ NAD DESTYLACJĄ ROPY NA WIELKICH POWIERZCHNIACH“¹⁾.

Jako współpracownik części doświadczalnej tak ciekawego problemu jak destylacja ropy na wielkich powierzchniach, — zwrócę uwagę na kilka rzeczy, które w tym artykule bądź to opuszczone zostały, — prawdopodobnie dla zwięźlejszych ram publikacji, — bądź też wymagają objaśnień z innego nieco punktu widzenia.

Uważam przede wszystkim za pożądane, dla interesujących się powyższą kwestją, podanie rysunku aparatury doświadczalnej. Sposób prowadzenia doświadczeń wystarczająco dokładnie podali Dr. S. i inż. W.; załączony więc rysunek wraz z odnośnikami i poprzednim opisem nie wymaga bliższych objaśnień.

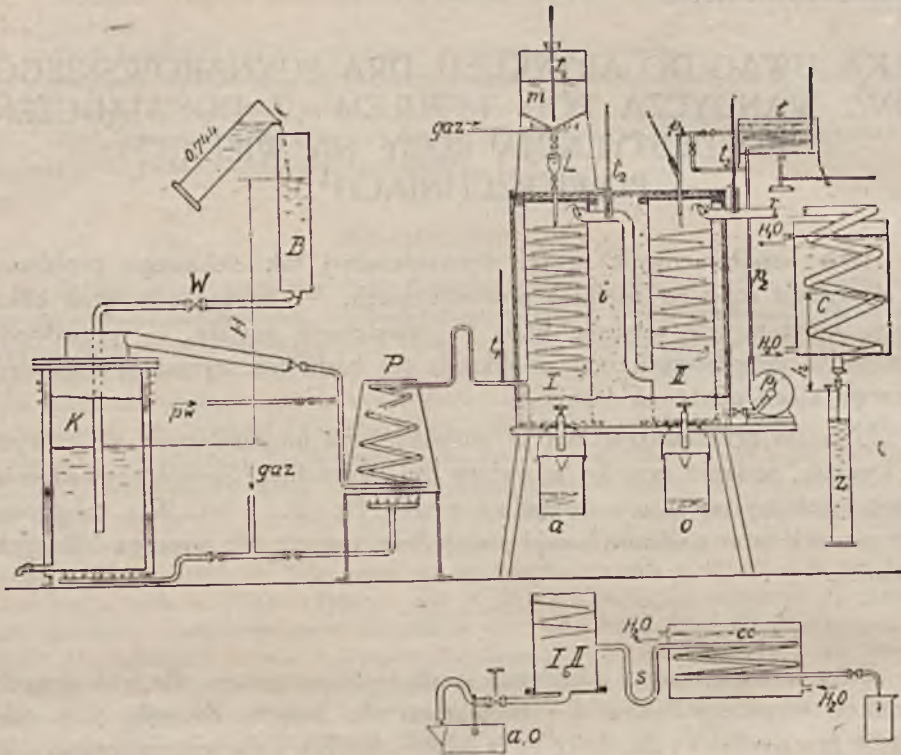
Zależnie od sposobu odbierania kondensatu, otrzymano dla tych samych warunków termicznych oleje o różnej zawartości benzyn. Stosując n. p. odbieranie przez syfon *s* i chłodnicę *cc* (z załączeniem lub wyłączeniem pompki p_1), otrzymywano kondensaty o zawartości 70% i więcej benzyn. Powodem było kondenzujące działanie chłodnych części *s*, p_1 , p_2 , p_3 , na przedostające się tamże pary benzyn. Z braku zamknięcia otworów do *s* i p_1 , (niedostateczny stan kondensatu) działały one analogicznie do rury *r*. Przy umiejętnym odbiorze kondensatów²⁾ w ten sposób, aby mieszanina par benzyn i destylatu nie dostała się pod poziom umiejscowienia rury odpływowej w kondensacji II, otrzymano oleje skondensowane tak, że posiadały zaledwie ślady benzyn lub ich wogóle nie wykazywały.

Przytoczę tu właściwości kilku w ten sposób uzyskanych olejów nie zawierających benzyn wyczuwalnych powonieniem lub oznaczalnych punktem zapłonu.

C. wł.	V. 50°C.	V. 100°C.	p. zapł.	p. krzep.	
0,905	4·19E	—	+ 233 $\frac{1}{2}$ °C	+ 37·8°C	} kondensaty z przeróbki pozostałości ropy „Bitków“
0,9275	—	2·0E	+ 246°C	+ 43·5°C	
0,942	—	4·57E	+ 281 $\frac{1}{2}$ °C	+ 47·8°C	
0,899	2·9E	—	+ 205°C	+ 34·5°C	„ „ „Borysław“

¹⁾ Przemysł Chemiczny 8. 201.

²⁾ Z wyłączeniem cyrkulacji.



Rysunek aparatury.

OBJAŚNIENIA:

- | | |
|--|---|
| B = zbiornik na perjodycznie dolewaną benzynę | cc = chłodnica na chłodzenie asfaltów i kondensatów odbieranych w sposób ciągły |
| W = wentyl dla regulacji sływu benzyny | C = chłodnica par benzyn i lżejszej frakcji destylatu |
| K = kocioł do oddestylowywania benzyny | l = łaźnia olejowa dla regulacji temperatury cyrkulującego kondensatu schładzającego kondensację II |
| H = ciśnienie przepędu par benzyn | p_1 = pompka dla cyrkulującego kondensatu |
| pw = para wodna do przeczyszczania aparatury | p_2, p_3 = przewody cyrkulującego kondensatu |
| P = przegrzewacz par benzyn | r = rura odprowadzająca mieszaninę par benzyny i lżejszej frakcji olejowej |
| I = parownica | h = słup skondensowanej benzyny z olejem, zwiększa ciśnienie przepędu par benzyn na $H + h$ |
| II = kondensacja cięższej frakcji destylatu | z = zbierany kondensat chłodnicy C dolewany przez B , zagęszcza w kotle K z czasem destylacji lżejszą frakcją olejową, odfrakcjonowaną w kondensacji II . |
| m = podgrzewacz materiału destylowanego | |
| L = latarnia dla kontroli dopływu | |
| i = izolacja | |
| t_0, t_1, t_2, t_3 = termometry | |
| d = odpływ dolny asfaltu i kondensatu | |
| a = zbiornik na asfaltu | |
| o = zbiornik na kondensat cięższej frakcji destylatu | |
| s = syfon dla odbioru kondensatów i asfaltów w sposób ciągły | |

Ponieważ otrzymanie takich kondensatów wymagało ciągłej uwagi, co przy obsłudze aparatu było niewygodnym, przestano na kilku powyższych faktach stwierdzających możliwość otrzymania kondensatów nie zawierających benzyn. Wszystkie inne oleje podane w tabelach 1*b*—5*b*, (odbierane odpływem *d* bez specjalnych ostrożności), prócz wymienionych powyżej, wykazywały drobne ilości benzyn zdradzające się występowaniem jakby dwojakiego punktu zapłnienia, a to benzynowego występującego w granicach kilkunastu lub więcej stopni *C*, i właściwego olejowego, występującego zwykle znacznie powyżej tej temperatury dla której skonstatowano jeszcze ostatnie zawartości benzyn.

Dla przykładu podam właściwości 2 takich olejów:

C. wł.	V. 50°C	p. zapł. benzynowy	p. zapł. normalny	Uwagi
0·938	4·4 <i>E</i>	110 — 170°C	+ 190°C	tabl. 2 <i>b</i> . tura 1
0·900	3·51 <i>E</i>	120 — 175°C	218°C	„ 4 <i>b</i> . „ 2

} próbka pobrana w czasie destylacji

Regenerację kondensatów z benzyny prowadzono przez destylację w kociołku z parą wodną do 200°C.

* * *

Charakterystyczną cechą destylacji było wyjaśnianie się stopniowe kondensatów w miarę trwania destylacji i występowanie smug ciemniejszego oleju w jaśniejszym kondensacie. Ponieważ istnienie przecieku było niemożliwe, należało przyjąć, że ciemne zabarwienie pochodzi z porwanego materiału z parownicy *I*. Przeliczone przezemnie szybkości przepływu par benzyn w szczelinach parownicy, stwierdziły w zupełności słuszność tego przypuszczenia. Szybkości te wynoszą dla normalnej destylacji¹⁾ przeszło 2 *m*/sek, a przy nagrzewaniu aparatury 3 *m*/sek. W takich więc warunkach, sprzyjających porywaniu, porwane z parownicy asfalty, (pozostałe po ostatniej destylacji lub pochodzące z destylowanego materiału), osiadały w kondensacji.

Z postępem doświadczeń kondensaty zaczęły wykazywać zwiększające się ściemnienia. Powodem było powolne zatykanie się parownicy przez narastającą warstwę niezwykle silnie przywartego asfaltu i przez koks dostający się z kociołka *m*, podgrzewającego materiał destylowany. Zwiększało to szybkość przepływu par benzyn, w następstwie i — porywanie. Celem uniknięcia porywania zmieniono ilość tac parownicy z 24 na 17. Turę 3 tabl. 2*a* prowadzono już w zmienionej aparaturze.

Oprócz porywania, czynnikiem pogarszającym jakość kondensatu było niezupełne eliminowanie długotrwałego działania temperatury. Używano do

¹⁾ Średnia temp. parownicy 340°C i 7·44 kg benzyny na 1 godz

T A B L I C A

Pozostałość ponadtowa ropy	tura	y = ciepło wykorzystane*	z = ciepło wprowadzone	z/y	procent destylatu na wagę par benzyn	ilość destylatu w gr. na m ³ 15°C par benzyn	skład destylatu w gr. na m ³ 15°C par benzyn	procentowy skład destylatu	Rodzaj oleju rozfrakcjonowanego w kondensacji II	ciężar właściwy 15°C	Visc. w °E			punkt zaplonienia w °C	punkt krzepnięcia w °C	w °C		
											20°C	50°C	100°C			t ₁	t ₂	t ₃
Potok bezparafinowa	1	2268	3176	1.40	9.78	456.8	353.8 103.0	78.04 21.96	gazowy krajowy	0.881	2.3	—	—	—	310	250	205	
	2	972	911	0.93	5.12	239.1	118.3 120.8	49.49 50.51	maszynowy	0.912	—	4.1	—	—	360	310	250	
	3	497	651	1.31	3.15	147.3	72.6 74.7	49.27 50.73	lotniczy	0.937	—	13.1	—	—	365	315	260	
	4	359	488	1.35	2.18	101.8	35.1 66.7	34.54 65.46	prawie cylindrowy	0.947	—	—	2.8	—	370	320	260/ 265	
Krosno bezparafin.	1	1124	2422	2.20	5.93	277	149.2 127.8	53.85 46.15	”	0.953	—	2.0	—	—	310	250	210	
	2	828	1646	1.99	5.86	274	147.2 126.8	53.69 46.31	cylindrowy	0.953	—	—	3.8	—	360	290	220	
	3	277	537	1.94	3.30	122.6	75.1 47.5	61.23 38.77	”	0.955	—	—	6.5	—	365	300	260	

Krosienko-Potok bezparafin.	1	1278	1107	0·87	12·82	599·1	418·2	69·81	gazowy krajowy	0,882	2·4	—	—	143	—	350	300	220
							180·9	30·19	automobilowy	0,930	—	8·9	—	223	—	—	—	—
	2	459	923	2·01	4·44	207·4	141·1	68·03	"	0,936	—	8·8	—	221	—	360	305	230
							66·3	31·97	cylindrowy	0,941	—	—	3·1	275	—	—	—	—
Krosienko-Potok bezparafin.	3	311	920	2·96	1·46	68·2	28·6	41·86	prawie cylindrowy	0,940	—	—	2·5	268	—	370	305	235
							39·6	58·14	cylindrowy	0,951	—	—	4·8	290	—	—	—	—
	4	410	1488	3·63	7·47	348·8	272·2	78·04	"	0,952	—	—	3·8	285	—	450	350	330
							76·6	21·96	"	0,956	—	—	8·7	314	—	—	—	—
Bilków parafinowa	1	1289	5271	4·10	7·60	355·1	182·1	51·28	przedgon parafinowy	0,858	2·2	—	—	140	+13	310	240	195
							173·0	48·72	średni parafinowy	0,873	—	1·75	—	158	26	—	—	—
	2	412	1990	4·83	3·59	167·6	73·8	44·06	"	0,890	—	2·1	—	170	28	315	245	200
							93·8	55·94	ciężki parafinowy	0,905	—	4·2	—	233	38	—	—	—
Boryslaw	3	291	1396	4·80	3·86	180·3	62·2	34·50	"	0,922	—	5·2	—	221	39	350	280	240
							118·1	65·50	"	0,928	—	—	2·0	246	43	—	—	—
	4	205	1006	4·91	3·56	166·4	42·9	25·78	"	0,938	—	—	2·0	240	40	380	300	250
							123·5	74·22	"	0,942	—	—	4·5	281	48	—	—	—
Boryslaw	1	289	377	1·30	7·61	355·6	199·1	55·99	średni parafinowy	0,890	—	1·9	—	174	20	300	240	155
							156·5	44·01	ciężki parafinowy	0,899	—	2·9	—	205	34·5	—	—	—

*) Przy obliczaniu ciepła wykorzystanego przyjęto:
 utajone ciepło parowania 60 Kal.
 ograniczenie pozostałości o $(t_3 - t_0)$.
 ograniczenie destylatu o $(t_4 - t_0)$.

doświadczeń materiał wyjściowy był pozostałością po destylacji naftowej, pochodzącą z przeróbki fabrycznej; podlegał więc i długotrwałemu działaniu temperatury i przypaleniu w zetknięciu z silnie nagrzanymi ścianami kotła. Również w wysokim stopniu szkodliwie działało przez czas destylacji trwającą¹⁾ nagrzanie materiału destylowanego, na stosunkowo wysokie temperatury do 260°C; powodowało ono nawet tworzenie się koksu.

Oba czynniki jak porywanie i niedostateczne przestrzeganie krótkotrwałego działania temperatur, wpłynęły oczywiście ujemnie na wygląd kondensatu i musiały zwiększyć zapotrzebowanie kwasu siarkowego do rafinacji²⁾ Jednak pomimo tego otrzymane produkty przewyższały pod względem barwy, a przede wszystkim właściwości, w niezwykłym stopniu produkty nawet wysokopróżniowej destylacji; niezwykle też łatwo ulegały rafinacji³⁾.

* * *

Jeśli wyliczymy stosunek ciepła wprowadzonego do wykorzystanego, to otrzymamy liczby podane w załączonej tabeli pod z/y. Liczbie 3'7 wyliczonej przez Dr. S. i inż. W. odpowiada krańcowo niekorzystna 4'83. Jednakże liczba 0'87 (patrz w tabeli), jak liczba 4'91 mają te same prawa do dokładności. Faktycznie są one zupełnie błędne z następującego powodu:

¹⁾ Materiał destylowany napełniony w ilości 5 kg do podgrzewacza *m* narażony był na działanie palnika pierścieniowego z górą 6 godzin. Ponieważ przeróbka składała się z 3 do 4 tur więc przeciętny czas podgrzewania dla destylatu tury ostatniej wynosił 20 godzin.

²⁾ Jak wielki wpływ wywiera długotrwałe działanie nawet niskich temperatur, świadczy fakt, że lżejsza frakcja destylatu zagęszczająca się w miarę destylacji w kotle *K*, była od frakcji cięższej zdeflegmowanej w kondensacji *II* z reguły ciemniejszą, pomimo niskiej temperatury kotła *K*, oddestylowującego benzynę surową 0744.

³⁾ Rafinowany na 4% H_2SO_4 produkt destylacji odpowiadający olejowi maszynowemu Nr. IV. firmy „Karpaty“ jest olejem o barwie nieco żółtszej od raf. oleju transf. tejże firmy.

Ponieważ w laboratorium prof. Dr. Mościckiego znalazło się kilka olejów otrzymanych na aparaturze doświadczalnej w Jedliczach, przesłanych przez prof. Dr. Pilata przedsięwziętem rafinację na 5% H_2SO_4 , oleju o $Visc\ 59^{\circ}C = 3'11E + 235^{\circ}C$, a więc o właściwościach prawie że cylindrowego. Stopień rafinacji tego oleju odpowiada barwom rafinatu olejów masz. oryg. Nr. IV. — V. firmy „Karpaty“. Otrzymanie rafinatu o tak znacznej przejrzystości z tak ciężkiego oleju na 5% H_2SO_4 , jest w dotychczasowym sposobie prowadzenia destylacji rzeczą nie osiągalną,

Zmniejszenie zapotrzebowania na kwas H_2SO_4 do rafinacji ma dwa powody:

- 1) drobne ilości produktów rozkładu
- 2) Pierwsza porcja H_2SO_4 działa tylko rafinująco, podczas gdy przy destylatach kotłowych i odwadniająco.

Nasuwa się pytanie w jakim stopniu maleje zapotrzebowanie na kwas siarkowy? Wyliczone jednakowoż cyfry na podstawie przytoczonych rafinacji byłyby nieścisłe z powodu zachodzącego porywania i niepełnego eliminowania warunków rozkładu. Przy braku długotrwałego działania nawet niższych temperatur należy przyjąć możliwość uzyskania jeszcze korzystniejszych rezultatów, a nawet możliwość zupełnego niestosowania rafinacji.

Przy nagrzewaniu aparatury parami benzyn o 360°C ustalała się temperatura u wyjścia par z parownicy (t_2) na około 340°C , (zależnie od temp. otoczenia). Z dopływem materiału destylowanego opadała do temperatury około 310°C . Jeżeli pojemność cieplna izolacji wysycona była do temperatury ponad 310°C , to stosunek ciepła wprowadzonego do wykorzystanego musiał przybierać wartości poniżej 1-go. Naodwrot jeżeli wysycenie ciepłem izolacji (6 — 8 cm ziemi okrzemkowej) nie osiągnęło w czasie nagrzewania poziomu odpowiadającego temperaturze powierzchni promieniującej t. j. 310°C , to stosunek ten musiał przybierać wartości znacznie wyższe od 1-go.

Nadmiar wprowadzonego ciepła będzie więc jak w każdym wypadku, zależny tylko: od izolacji, od stosunku powierzchni promieniującej do objętości aparatury, i od ilości wprowadzonego ciepła na jednostkę czasu. W wypadku aparatury doświadczalnej przy małym transporcie ciepła, (około 180 Kal godz. dla liczby 3·7 a bardzo znacznej powierzchni promieniowania około 2000 cm² stosunek ten nie mógł być ani korzystnym, ani (zgrubsza nawet) orientacyjnym.

* * *

Zastąpienie frakcjonowanej kondensacji frakcjonowaną destylacją, uważają autorzy omawianego artykułu za bardziej istotną zmianę metody prof. Dr. Mościckiego. Jako współpracownikowi tej pracy trudno byłoby mi się na to zgodzić, bo już we wrześniu 1922 r. przystąpiłem w laboratorium prof. Dr. M., na jego zlecenie, do prób w aparaturze dla frakcjonowanej destylacji¹⁾; tymczasem publikowaną pracę rozpoczęliśmy w czerwcu 1923 r.

W metodzie prof. Dr. Mościckiego nie ma moim zdaniem „*junctim*“ między powierzchniom parowaniem a frakcjonowaną kondensacją. Podstawą bowiem metody jest krótkotrwała destylacja w niskich temperaturach przy stosowaniu wielkich powierzchni parowania. Stopień przeto zachowawczości produktów nie jest zależny od rozfrakcjonowania przez kondensację.

* * *

W omawianym artykule wyrażone jest zapatrywanie, że frakcjonowana kondensacja nie prowadzi do dokładnego rozdziału komponentów; z tego założenia wychodząc stwierdzają autorowie niemożność zupełnego wydzielenia oleju z par benzyn. Praktyka tymczasem stwierdza, że najdokładniejszy rozdział otrzymujemy nie przez destylację, ale przez stosowanie deflegmacji.

¹⁾ Zaprojektowana jeszcze w marcu 1922 r. aparatura doświadczalna miała również na celu stworzenie najdogodniejszych warunków zachowawczej destylacji: a więc krótkotrwałego działania temperatury przy jaknajwiększej powierzchni parowania. Osiągnięto to przez rozpylenie materiału destylowanego zapomocą dyszy.

Jeżeli tylko odpowiednio dobierzemy spadek temperatury do powierzchni deflegmującej i do ilości rozdzielanych komponentów, to możemy uzyskać prawie dowolnie dokładny stopień wyodrębnienia. Przykładem tego, chociażby własności oleju zdeflegmowanego w kondensacji II w porównaniu z własnościami oleju skondensowanego z benzyną¹⁾. Przytoczę tu trzy wypadki wybitnego wyodrębnienia składników destylatu olejowego, uzyskane przez deflegmacyjne działanie kondensacji II:

C. wł.	Visc. E/20°C	Visc. E/50°C	Visc. E/100°C	p. zapł.	Uwagi
0,882	2·4	—	—	143°C	Rozfrakcjonowane kondensaty tabl. 3 b. tura 1
0,930	—	8·9	—	223°C	
0,952	—	—	3·8	285°C	„ tabl. 3 b. tura 4
0,956	—	—	8·7	314°C	
0,964	—	—	3·2	253°C	„ tabl. 2 b. tura 3
0,984	—	—	7·5	297°C	

Istniejąca w kondensacji II gra ciśnień częściowych pod wpływem spadku temperatury ($t_2 - t_3$) wystarczała tylko do kondensacji najcięższych składników. Dla skondensowania całej ilości destylatu olejowego, należałoby powierzchnię deflegmującą kondensacji II odpowiednio powiększyć i utrzymywać taki spadek temperatury ($t_2 - t_3$), aby w najwyższej części kondensacji następowała już i częściowa kondensacja benzyn. Ponieważ uzyskany rozdział dla frakcyj olejowych był bardzo wybitny, to tem łatwiej osiągalny byłby i rozdział między olejem a benzyną.

Jeżeli przyjmiemy wielkość cząsteczki par benzyn jako C_3H_{18} i wyliczymy na podstawie tabel 1a — 5a ilości destylatu w gr. na 1 m^3 15°C benzyn, to otrzymamy bardzo ciekawe dane dotyczące się prężności pozostałości kotłowych ropy po destylacji naftowej. Uzupełniam przeto publikowaną pracę tem interesującym przeliczeniem. W załączonej tablicy podane są:

procent destylatu na wagę par benzyn,	}	w gr. na m^3 15°C par benzyn,				
procentowy skład destylatu,			}	w przybliżeniu na m^3 15°C		
ilości destylatu					}	jakiegokolwiek bądź medjum destylującego.
ilości oleju zdeflegmowanego						
i oleju odfrakcjonowanego						
w kondensacji II						

¹⁾ Podane doświadczenia frakcjonowanej destylacji w atmosferze benzyn są zarazem przykładem na rozfrakcjonowanie destylatu przez kondensację na dwie frakcje. Por. „Petroleum“ nr. 28. 1924. „Ein neues Verfahren zur Destillation von Erdölen“.

Że podane wyliczenia nie mają pretensji do naukowych danych jest łatwo zrozumiałem. Nie można bowiem przyjąć, aby pary uchodzące z parownicy miały ustaloną równowagę stopnia nasycenia. Jako wielkości techniczne mogłyby dać jednak bardzo ważne punkty oparcia dla wyliczeń zapotrzebowania par benzyn, doboru temperatury, powierzchni parownicy i kondensacji. Faktycznie jednak tylko niektóre z nich stanowią mogą techniczne dane orientacyjne. Jeżeli bowiem przejrzymy wymienioną tabelę zauważymy, że tylko te dane zbliżone są do faktycznych wartości, dla których możemy przyjąć istnienie par nasyconych. Z tego założenia wychodząc stwierdzić musimy, że wszystkie lżejsze frakcje olejowego destylatu destylowały jako pary nienasycone (przegrzane), a z cięższych tylko te, prawie że odpowiadają prężnościom par nasyconych, dla których w tabeli w turze następnej stwierdzić możemy istnienie frakcji olejowej lżejszej, o właściwościach niezbyt odbiegających od właściwości frakcji zdeplegowanej w turze poprzedniej. To też zapotrzebowanie par benzyn na oddestylowanie frakcji lżejszych obliczone w powyższej tabeli mogłoby bardzo znacznie przewyższać faktycznie potrzebne ilości par benzyn¹⁾.

Pozostaje jeszcze zebrać zalety omawianej destylacji powierzchniowej, stwierdzone eksperymentalnie w laboratorium w Jedliczach i streścić rezultaty doświadczeń na podstawie obu publikacji.

Stwierdzone zalety powierzchniowej destylacji:

- 1) doskonale wyodrębnienie produktów nie wymagających redestylacji,
- 2) niepotrzebne odgrzewanie w przeciwieństwie do produktów kotłowych z których najcięższe wymagają kilkudobowego odgrzania,
- 3) wybitnie zmniejszone zapotrzebowanie na H_2SO_4 i ewentualna możliwość eliminowania rafinacji,
- 4) doskonała krystaliczność olejowych destylatów parafinowanych nawet najcięższych²⁾,
- 5) wszelki brak przykrewy woni pochodzącej z rozkładu,
- 6) zmniejszenie strat wskutek braku rozkładu i ewentualnie zbędnej rafinacji,
- 7) niezwykle własności olejów przede wszystkim punkt zapłnienia i smarność,
- 8) niepotrzebne inwestycje na redestylację ew. i na rafinację.

¹⁾ Że tak jest istotnie, stwierdzają dalsze w tym kierunku w laborat. technol. prof. Dr. Mościckiego prowadzone doświadczenia, które będą miały sposobność podać do wiadomości.

²⁾ Jest to następstwem dwóch rzeczy: a) zmniejszenia ilości asfaltogenów utrudniających lub cięższym olejom uniemożliwiających krystalizację; b) braku zawieszonych w kondensacyjnej również ujemnie wpływającej na krystalizację parafiny.

Jako rezultaty doświadczeń stwierdzone zostały:

- 1) wysoki stopień zachowawczy destylacji metodą prof. Dr. Mościckiego, cechujący się już wyżej podanemi zaletami,
- 2) możliwość otrzymania kondensatów olejowych nie zawierających w zupełności benzyn,
- 3) możliwość frakcjonowanej kondensacji w zastosowaniu do olejów, przy czem dokładność wyodrębnienia kondensatów jako produktów handlowych jest wręcz doskonała,
- 4) możliwość oddestylowania do asfaltu,
- 5) łatwość usuwania porwanych asfaltów drogą rafinacji.

W SPRAWIE CUKROWNICZEJ STACJI DOŚWIADCZALNEJ W POLITECHNICIE WARSZAWSKIEJ.

W ostatnich czasach coraz bardziej wysuwa się na porządek dzienny sprawa konieczności stworzenia w Polsce instytutu cukrowniczego, na wzór istniejących zagranicą, któryby był zaopatrzony w odpowiednie siły fachowe i posiadał — obok celowo urządzonej pracowni — kompleks aparatury cukrowniczej w postaci małej fabryczki — instytutu, któryby służył do badań naukowych w zakresie technologii i chemji cukrowniczej, oraz związanych z niemi dziedzin naukowych.

O ile sprawa ta w obecnych warunkach ekonomicznych jest rzeczą pierwszorzędną wagi i o ile powinna być dziś aktualna u nas, — sądzić można chociażby z tego, jak znaczne środki materialne są w ostatnich czasach łożone w obcych krajach na podobne instytuty naukowe. Czeskie związki cukrownicze dały przed 3-ma laty na urządzenie instytutu cukrowniczego w Pradze 30.000.000 koron, uzyskanych drogą dobrowolnego opodatkowania fabrykantów¹⁾; koszty utrzymania tego dziś już czynnego instytutu, którego personal składa się, nie licząc sił pomocniczych, z 8-u pierwszorzędných specjalistów i badaczy naukowych, — wynoszą około 1,000.000 kor. miesięcznie²⁾. Olbrzymie kapitały asygnują również na podobne zakłady naukowe zrzeszenia konkurujących z europejczykami fabrykantów cukru trzcinowego w krajach azjatyckich i amerykańskich, ze słusznego wychodząc założenia, że zwycięzcą w walce o wszechświatowy rynek cukrowy będzie przemysł tego kraju, który wyprzedzi współzawodników w postępie techniki, opartym na zdobyciach naukowych.

Zakład Technologji Organicznej i Technologji Węglowodanów Politechniki Warszawskiej w osobie niżej podpisanych — kierownika prof. K. Smoleńskiego, oraz asystenta inż. A. Siwickiego, pragnąc — w myśl powyższego — przyczynić się do rozwoju rodzimego przemysłu cukrowniczego, oraz uważając, że najbardziej odpowiednią siedzibą polskiego instytutu cukrowniczego byłaby Warszawa, jako jeden z ośrodków naszego cukrownictwa — od przeszło roku

¹⁾ Zeitschr. d. V. d. deutsch. Zuckerind., 1922, II, 549.

²⁾ Z referatu inż. T. Sliwińskiego na posiedzeniu Związku Kierowników Cukrowni R. P. w październiku r. b.

rozpoczął zabiegi około zapoczątkowania takiego instytutu — narazie chociażby w postaci małej stacji doświadczalnej w Politechnice Warszawskiej przy katedrze Technologii Węglowodanów.

W planie naszym na najbliższą przyszłość jest urządzenie przy Zakładzie „modelowej” cukrowni o przerobie dobowym 10 q buraków, która mogłaby służyć zarówno do celów dydaktycznych, jak (i to przede wszystkim) — do badań naukowo-technologicznych, które byłyby przeprowadzane przez siły fachowe Politechniki, oraz przez specjalistów, pracujących w przemyśle i laboratorjach cukrowniczych. W ogólnych zarysach projekt instalacji i budowy potrzebnej aparatury już opracowaliśmy; z aparatury tej część — bardzo na razie nieznaczną — już posiadamy. Poza aparaturą mamy zaopatrzyć projektowaną stację w szereg brakujących nam przyrządów do pomiarów analitycznych i technologicznych.

Nie mając możliwości, wobec trudnej finansowej pozycji skarbu Państwa i nikłych z powodu tego dotacji rządowych, zdobycia bardzo znacznych środków materialnych, potrzebnych do urzeczywistnienia zakreślonego planu, zwróciliśmy się na początku roku bieżącego do Rady Naczelnej Polskiego Przemysłu Cukrowniczego z prośbą o zasilek pieniężny na cel powyższy.

Rada Naczelna Polskiego Przemysłu Cukrowniczego w zrozumieniu doniosłości sprawy, przychyliając się do prośby naszej, w kwietniu r. b. ofiarowała Zakładowi Technologii Organicznej i Technologii Węglowodanów kwotę 6.000 złotych, przyczem nie odmówiła nam i dalszej pomocy w przyszłości.

Za ten hojny dar składamy na tem miejscu Radzie Naczelnej Polskiego Przemysłu Cukrowniczego wyrazy najgłębszej wdzięczności.

Następnie — z inicjatywy Rady Naczelnej P. P. C. i przy jej poparciu rozpoczęliśmy akcję w krajowych sferach przemysłowych, związanych ekonomicznie z cukrownictwem, akcję, mającą na celu uzbieranie drogą składek większych funduszów na urządzenie naszej stacji. W celu rozpatrzenia naszego projektu, odbyła się u nas w dniu 24 III r. b. konferencja z przedstawicielami Rady Naczelnej i kilku firm przemysłowych, na której to konferencji został zaaprobowany plan nasz i został już zgłoszony przez kilka firm udział w realizacji projektu stacji. Apel, z którym zwróciliśmy się do sfer przemysłowych napotkał przychylne przyjęcie i zupełne zrozumienie, i cały szereg polskich firm przemysłowych już przyszedł nam z pomocą materialną, lub przyobiecał tę pomoc, a mianowicie:

1) Borman, Szwede i S-ka, Tow. Akc. Zakładów Mechanicznych, złożyło sumę 500 złotych, oraz ofiaruje dla stacji własnej roboty aparatu wyparnej, składający się z 4 działów (aparaciki miedziane typu Robert'a o średn. 200 i wys. 600 mm i o pow. ogrzew. ok. 0'5 m²) z całkowitem uzbrojeniem i komunikacją;

2) W. Fitzner i K. Gamper. Tow. Akc., — ofiaruje baterję dyfuzyjną (z miedzi i mosiądzu), składającą się z 12 dyfuzorów o wymiarach 220 × 420 mm. zaopatrzonych w pow. ogrzewalną w postaci węzownicy, z całkowitem uzbrojeniem i komunikacją;

3) Herm. Löhnert — Bydgoska Fabryka Maszyn, Tow. Akc. w liście swym z dnia 12 marca r. b. przyrzeka nam wziąć udział w urzędzeniu projektowanej stacji;

4) H. Cegielski, Tow. Akc. — w liście swym z d. 21 marca r. b. obiecuje swą pomoc w przyszłości;

5) Firma Polskie Fabryki Maszyn i Wagonów — L. Zieloniewski S. A. — w liście swym z d. 11 lipca r. b. przyrzeka nam swój udział materialny w budowie stacji doświadczalnej cukrowniczej po porozumieniu się z firmą Škody w Pradze Czeskiej;

6) Fabryka maszyn i Kotłarnia „Moc“ — ofiarowała nam wiarówkę o średnicy bębna 150 m/m z napędem od turbinki parowej;

7) Firma Berent i Plewiński — w liście do nas z d. 24 marca r. b, zadeklarowała udział swój w postaci kwoty 300 złotych, oraz szeregu ulg pieniężnych i pomocy fachowej przy wykonaniu i sprowadzeniu z zagranicy aparatury i przyrządów.

Podając do wiadomości publicznej o rozpoczętem przez nas przedsięwzięciu, oraz o wynikach naszej akcji w celu uzyskania pomocy materialnej ze strony rodzimego przemysłu, — uważamy za swój miły obowiązek złożenia najszczerzego podziękowania wyżej wymienionym Ofiarodawcom — z Radą Naczelną Polskiego Przemysłu Cukrowniczego na czele.

Jednocześnie zaś zwracamy się z gorącą prośbą do ogółu PP. Przemysłowców Polskich, aby raczyli również w granicach możliwości poprzeć swą pomocą materialną sprawę stworzenia w Polsce nowej placówki naukowej, mającej służyć rozwojowi naszej techniki i gospodarki naukowej.

K. Smoleński

Kierownik Zakładu Technologji Organicznej
i Technologji Węglowodanów
Profesor, inżynier-technolog.

A. Siwicki

Asystent Zakładu, inżynier-technolog.

II-GI ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH W KRAKOWIE W DNIACH 27—29 WRZEŚNIA 1924 R.

Zjazd odbył się w rok po I-szym zjeździe, na którym wygłoszono przeważnie dawniej — przed wojną lub w czasie wojny — wykonane prace.

Obecny zjazd wykazał niezbitą żywotność nauki fizyki w Polsce i podając 24 prac tchnących jeszcze stołem laboratoryjnym, dał rzetelny obraz obecnych wysiłków fachowców pracujących na tem polu, a ilość 80 członków zjazdu dała obraz zainteresowania tą dziedziną nauki. Znaczna ilość prac, stojących na pograniczu chemji i fizyki wykazała coraz większą łączność tych obu nierozzerwalnych nauk i udowodniła konieczność kształcenia się chemików w nauce fizyki, a fizyków w nauce chemji.

Wystąpiły na tym zjeździe wszystkie wyższe szkoły: warszawska, wileńska, poznańska, krakowska i lwowska, konkurując ze sobą ilością i jakością prac wykonanych. Prace z najrozmaitszych działów wykazywały luki w dziedzinach doświadczeń kosztowniejszych, spowodowane niewątpliwie brakiem funduszków. Referat niniejszy obejmuje tylko prace łączące się ściśle z chemją, a więc nie daje obrazu całości pracy naszych fizyków i wymienia tylko te, które mogą wzbudzić ogólne zainteresowanie chemików.

Prof. Dr. B. Szyszkowski przedstawił swoje uśłowienia postawienia nowej teorii elektrolitycznej dyssocjacji. Dwa naboje elektryczne przeciągają się siłą $\frac{e^2}{r}$ w ośrodku, którego stała dielektryczna wynosi 1. Gdy przenosimy je do innego ośrodka, siła ta zmniejszy się na $\frac{e^2}{r \cdot D}$, gdzie D oznacza stałą dielektryczną nowego ośrodka. Zamiast wprowadzenia stałej dielektrycznej, można ująć to zjawisko stwierdzając, że naboje elektryczne defektują ze swej wielkości. Siła z jaką się przyciągają będzie $\frac{(e-d)^2}{r}$; w roztworach obserwujemy stale to zjawisko defektu naboju.

Gdy porównamy stopień dyssocjacji w zależności od stężenia dojdziemy do przekonania, że ten defekt naboju jest różny, ze stężeniem wzrasta. Ujmując to jako funkcję przez dodanie jednego wyrazu do wzoru Ghosha, można obliczyć przewodnictwo w bardzo rozległych rozcieńczeniach.

Słuchacz pamiętając o tem, że defekt naboju, to wpływ stałej dielektrycznej oblicza to zwiększenie stałej dielektrycznej. Dla wody rośnie ona z liczby około 80 na cyfry bardzo wielkie około 160 w roztworach średnio stężonych. Tymczasem doświadczenia mówią, że stała dielektryczna roztworów jest wogóle mniejszą niż u czystego rozpuszczalnika. Sprawa ta wymaga wyjaśnień i licznych doświadczeń, któreby przemawiały za takim ujmowaniem defektu naboju.

Prof. Z. Klemensiewicz ujął wyniki dawniejszych swoich pomiarów nad przewodnictwem w stopionym chlorku antymonu soli $RbCl$, KCl , $NH^+ Cl$ i $TlCl$ w różnych rozcieńczeniach ze stanowiska teorii Ghosha. I rzeczywiście kąty nachylenia prostych, łączących poszczególne punkty zależności przewodnictwa od rozcieńczenia, do osi dla $RbCl$, KCl , $NH^+ Cl$ wynosi mniej więcej tyle, co obliczono według Ghosha $\text{tg} \alpha = -0.033$, znaleziono -0.0313 , -0.0365 , -0.0322 . Natomiast dla $TlCl$ kąt nachylenia zbliża się do teoretycznie obliczonego dla soli dwuwartościowego kationu $\text{tg} \alpha = -0.076$, znaleziono -0.067 . Odstępstwo to tłumaczyć można nienasyconymi wartościami jonu Tl .

Zgodność w solach przemawia raczej przeciw teorii Ghosha niż ją popiera. Sole te bowiem mają jeden wspólny jon z rozpuszczalnikiem stąd wysoka liczba przewodzenia anionu Cl znaleziona przez Frycza i Tolłoczkę wzrastająca ze stężeniem. Wobec tego te sole nie powinny dawać prostopadłej zależności podobnie jak roztwory wodne zasad.

Z trzech prac nad stałą dielektryczną największe zainteresowanie wzbudziła praca *Dr. M. Jeżewskiego* o wpływie pola magnetycznego na stałą dielektryczną. Wpływ został niezbitnie stwierdzony dla cieczy krystalicznych. Być może, że zjawisko Jeżewskiego da się stwierdzić także u innych cieczy, gdy metody oznaczania stałej dielektrycznej będą bardziej czułe.

Praca p. *C. A. Pawłowskiego* wykonana z dużym nakładem trudu i sztuki eksperymentatorskiej dała wynik, że powietrze przesycone parą wodną ma większą stałą dielektryczną niż to samo powietrze po małym rozprężeniu z wytworzonymi już kropelkami mgły. Wynik to niespodziewany; emulsja cieczy o stałej dielektrycznej równej 80 ma w sumie mniejszą stałą dielektryczną niż 2 gazy zmieszane ze sobą, powietrze i para wodna. Toteż albo w pracy tej znajdzie się jakiś ukryty błąd metodyczny albo pojęcia nasze w dziedzinie koloidów gazowo-płynnych ulegną pewnej rewizji.

P. T. *Nayder* z lab. prof. Zakrzewskiego badał stałą dielektryczną roztworów elektrolitów w słabo dysocjujących ośrodkach benzolu i nitrobenzolu. Zgodnie z tem, czego było można się spodziewać, stała dielektryczna roztworu była mniejszą niż czystego rozpuszczalnika.

Prof. Zakrzewski zapowiedział nową serję pomiarów stałej dielektrycznej roztworów dobrze przewodzących. Wyniki tych pomiarów rzucają niezawodnie światło na prawa elektrolitycznej dysocjacji.

Ogólne zainteresowanie i żywe uwagi wzbudziła praca prof. *Cz. Reczyńskiego*. Badając wyładowania elektryczne w lampce rtęciowej, zauważył powstawanie czarnych osadów na rtęci i na kwarcu rurki, to samo zauważyli Miethe i inni i doszli do przekonania, że atom rtęci rozbija się na atom złota i stwierdzili to skrupulatnymi analizami. Tymczasem prof. Reczyński zauważył równoczesne zmniejszanie się ciśnienia w lampce kwarcowej zawierającej azot. Analiza osadu wykonana przez p. Dra Jakóba wykazała związek Hg_2N . Prof. Reczyński ze swymi asystentami ustalił stany równowagi tworzenia się tego związku w zależności od różnych parametrów, przedewszystkiem ciśnienia, podał ściśle daty i wykreślił odnośne krzywe. Czarne plamki na kwarcu, nierozpuszczalne w kwasach, prof. Reczyński już dawniej zauważył. Jest to prawdopodobnie krzem powstały z redukcji krzemionki.

Prof. T. *Malarski* pracuje w dalszym ciągu nad koloidami w związku ze swem dawnym spostrzeżeniem, że znak naboju cząsteczki koloidalnej można zmienić przez sączenie przez bibułę. Doświadczenie to, które stało się doświadczeniem zasadniczem każdego początkującego w chemii koloidów i przeszło do wszystkich podręczników tak preparatywnych jak i ogólnych, nie znalazło zadowalniającego wyjaśnienia. Trzeba nowej serji doświadczeń. Przedstawia je prof. Malarski, komunikując spostrzeżenia swoje nad trwałością koloidów w czystej wodzie przesączonej i nie przesączonej i cały szereg innych oryginalnych doświadczeń.

Być może, że z chaosu tych doświadczeń niezmiernie ciekawych wyłoni się jednolite wytłumaczenie zjawisk przeładowań elektrycznych cząsteczek koloidalnych.

P. Prof. T. *Pęczarski* referuje swą pracę nad cementacją miedzi chlorkami potasowca lub wapnia. Chlorki te dyfundują w miedź przy podwyższonej temperaturze pomimo, że w stopionej miedzi się nie rozpuszczają. Analizy i przekroje wyprażonego drutu dają obraz tego zjawiska. Ma ono swoją analogję w cementowaniu węglem stali. Badania te rzucają nowe światło na cementację wogóle.

P. Prof. *St. Kalandyk* badał przewodnictwo par soli w płomieniu chlorowodorowym nie znajdując różnic w odróżnieniu od zwykłego płomienia.

P. *W. Daniewski* referuje swą pracę wykonaną pod kierunkiem prof. Świętosławskiego nad pomiarami ebullioskopowemi roztworów i demonstrowuje ciekawy nie miernie prosty, a praktyczny dla każdego laboratorium aparacik, znany we Lwowie z demonstracji prof. Świętosławskiego w lutym z. r. w Pol. Tow. Chem. Szkoda, że aparat ten dotychczas nie jest wyrabiany przez żadną z naszych firm.

Z dziedziny fotochemji przedstawił p. *S. Szczeniowski* pracę o wydajności fluorescencji.

Z innych prac wspomnę jeszcze, że opanowano już u nas technikę konstrukcji odpowiednich rur röntgenowskich dla otrzymywania silnych

promieni X przy doświadczeniach nad budową kryształów w myśl prac Lauego (p. A. Weryho).

Sam Zjazd był wzorowo z dużym nakładem pracy zorganizowany, a gościnność gospodarzy ułatwiała i uprzyjemniała pobyt w Krakowie. Z zapowiedzianych odczytów nie odbyło się 8, przybyły w ostatniej chwili 2, sekcja pedagogiczna nie odbyła zapowiedzianych posiedzeń, skutkiem nie przybycia niektórych prelegentów. Dlatego też program odczytów uległ małym przesunięciom. Dyskusje stały na bardzo wysokim poziomie i przyczyniły się do wielostronnego oświetlenia poszczególnych kwestyj. (T. K.)

PRZEMYSŁ CHEMICZNY WE FRANCJI PO WOJNIE.

Wysiłki francuskiego przemysłu po wojnie, były skierowane przede wszystkim z jednej strony w kierunku odbudowy zniszczonych przedsiębiorstw, z drugiej strony — w kierunku uzupełnienia tych działów produkcji chemicznej, które dotąd nie istniały, lub istniały w stopniu niedostatecznym.

Wysiłki te były tak skuteczne, iż okres od czasu rozbrojenia może być śmiało nazwany epoką odrodzenia francuskiego przemysłu chemicznego.

Francja przedwojenna, pomimo ofiar i trudów poniesionych przez przemysłowców, nie była w stanie walczyć z konkurencją zagraniczną. Chemiczny rynek światowy podzielony między trzech producentów: Niemcy, Anglię, Stany Zjednoczone, nie zabezpieczał dostatecznie interesów francuskich, pozostawiając Francji zaledwie jedno z ostatnich miejsc. Konkurencja była tak silna, iż Francja nie mogła nawet pokrywać własną produkcją zapotrzebowania wewnętrznego. Szczególnie uciążliwą była tutaj zależność Francji od Niemiec, gdyż z jednej strony towar niemiecki opanowywał rynek, z drugiej strony produkcja francuska w znacznej mierze oparta była na pół-fabrykach niemieckich.

Produkcja fabryk związków azotowych była niedostateczna, ponieważ przy zapotrzebowaniu około 75.000 t. związanego azotu, Francja wytwarzała tylko 17.000 t.; wytwórczość kwasu siarkowego musiała być ściśle dostosowana do potrzeb własnego rynku, mając odcięty wywóz, natomiast produkcja barwników — która jest uwieńczeniem nowoczesnego przemysłu chemicznego — była całkowicie zależna od zagranicy.

Przed wojną Francja produkowała kwas siarkowy w ilości 1.160.000 t., wówczas gdy zapotrzebowanie wahało się około 1.172.000 t. Francja pod tym względem stała na czwartym miejscu po Stanach Zjednoczonych — produkujących 3.400.000 t.; po Niemczech — 1.650.000 t. i Anglii — 1.600.000 t.

Piryty sprowadzano przeważnie z Hiszpanji w ilości 530.000 t. wobec rocznego spożycia 830.000 t.

Wojna, powodując siłą rzeczy wzrost zapotrzebowania na kwas siarkowy, pozbawiła z drugiej strony Francję części jej produkcji. Wielkie przedsiębiorstwa, wytwarzające trzecią część kwasu siarkowego, znajdujące się na północy, w samym początku wojny przeszły pod zabór niemiecki. Dopiero budowa nowych wytwórni zaradziła temu stanowi rzeczy.

Obecnie francuskie fabryki są w stanie produkować około 2.000.000 t. kwasu siarkowego 50° Bé, co odpowiada zapotrzebowaniu na wypadek wojny, natomiast przekracza o 500.000 t. konsumpcję normalną.

Zaopatrzenie w piryty przedstawia wiele trudności. Zaznaczyliśmy już, iż surowiec ten w trzech czwartych sprowadza się z Hiszpanji i chociaż produkcja ta jest kontrolowana przez spółki francuskie, to jednak niedogodny i kosztowny transport stwarza wysokie koszty surowca i zmusza jednocześnie do utrzymywania cen kwasu siarkowego na wysokim poziomie.

W zakresie sody Francja znajduje się jeszcze w zależności od zagranicy importując znaczne ilości. Obecnie projektowana jest budowa fabryki sody w Monguerre, co prawdopodobnie pozwoli na zupełne wyzwolenie się w tej dziedzinie z pod obcych wpływów.

Pomyślne bardzo wyniki dał przemysł soli potasowych.

Po wojnie powróciły do Francji kopalnie soli potasowych w Alzacji, to też w r. 1923 Francja wyrzuciła na rynek 1.026.000 t. soli potasowych, 248.000 t. czystego potasu i w pierwszych czterech miesiącach 1924 r. — 391.000 t. soli o zawartości 96.000 t. czystego potasu. Produkcja ta zabezpiecza nie tylko zapotrzebowanie rynku, ale stwarza też nadprodukcję paruset tysięcy ton soli potasowych, która jest wywożona zagranicę.

Wytwórczość związków azotowych wzrasta stale. W r. 1923 przywóz tych związków wynosił jeszcze 57.500 t. czystego azotu, obecnie jednak cyfra ta została wydatnie obniżona, dzięki wysłkom, które Francja położyła w dziedzinie rozwoju, produkcji związków azotowych.

W Tuluzie powstała niedawno nowa fabryka, która ma pracować metodą Habera, obliczona na wytwórczość około 20.000 t. związanego azotu. Pozatem stosowane są metody Claude'a i Casale'a, zapomocą których otrzymywany jest amonjak syntetyczny, siarczan amonu, saletry i cyjanamid.

Dążenia Francji idą przedewszystkiem w kierunku uzyskania własnych nawozów azotowych, tańszych od innych, a więc pozwalających rolnictwu na bardziej intensywne nawożenie.

W dalszym ciągu Francja pracuje nad uniezależnieniem się w zakresie barwników i osiągnęła już wybitnie pomyślne rezultaty.

Barwniki są podstawą dla szeregu innych przemysłów, to też sfery przemysłowe francuskie kładą specjalny nacisk na rozwój tej gałęzi.

Zawdzięczając rezultatom osiągniętym w czasie wojny (1915 — 1916 i 1917) w tej branży, wykazany został przez przemysł znaczny wzrost wytwórczości. O ile w r. 1920 produkcja barwników była niedostateczna i wynosiła 7.056 t. wymagając przywozu około 6.000 t., to po 2-ach latach produkcja podniosła się gwałtownie do 10.000 t., natomiast przywóz wynosił zaledwie 1.400 t.

Trzeba zaznaczyć, że w r. 1923 Francja sprowadziła z zagranicy barwników tylko 9% w stosunku do rzeczywistego spożycia. Cyfra ta jaskrawo wykazuje, iż przemysł chemiczny francuski uniezależnia się szybko od zagranicy, co pozwala przypuszczać, że już w krótkim czasie będzie mógł całkowicie pokryć zapotrzebowanie własnego rynku i nawet stworzyć pewną nadprodukcję.

Konkurencja niemiecka daje się jednak w dalszym ciągu odczuwać i utrudnia pracę przemysłu barwnikarskiego francuskiego.

Przemysł niemiecki oparty jest na własnych kopalniach węgla i koksownie niemieckie dostarczają dostatecznych ilości półproduktów dla fabry-

kacji barwników. Naprzykład Badische Anilin posiada własną kopalnię w Elberfeld. Z drugiej strony Niemcy przeprowadziły daleko idącą koncentrację fabryk stwarzając trusty poziome, co też stanowi ich siłę.

Centralizacja ta obejmuje trzy zasadnicze ugrupowania:

Przedewszystkiem fabryki w Ruhrze: Bayera w Mülheim, Barmen i Elberfeld i fabryki Karola Luegera w Krefeld i Düsseldorf. Drugie ugrupowanie w Ludwigshaffen i Oppau jest eksploatowane przez Koncern Badische Anilin. Nakoniec trzecia grupa znajduje się koło Frankfurtu i obejmuje zakłady Casella, Kalle'go (Biebrich) Meister Lucius'a i Bayera (Leverkusen).

Te trzy wielkie ugrupowania niemieckie, dzięki centralizacji wytwórczości potrafiły stworzyć tak niskie koszty swych produktów, że mogą z tego powodu konkurować na rynkach francuskich.

Sfery gospodarcze francuskie zdają sobie zupełnie dokładnie sprawę, iż rozwój przemysłu chemicznego jest tylko wtedy możliwy, o ile wysiłki podjęte w czasie powojennym, będą stale kontynuowane. Praca ta wymaga przedewszystkiem odbudowy zniszczonych podczas wojny fabryk i uzupełnienia niektórych działów fabrykacji, jak naprzykład w zakresie związków azotowych, barwników, sody i t. d. Dopiero przy takich warunkach produkcji, czyli po zupełnem uniezależnieniu się od zagranicy, Francja będzie mogła skutecznie opierać się zakusom Niemiec, skierowanym przedewszystkiem w kierunku zabicia i zupełnego obezwładnienia francuskiego przemysłu chemicznego.

Adam Barszczewski.

ZE SPRAW ORGANIZACYJNYCH, GOSPODARCZYCH I HANDLOWYCH.

Traktaty handlowe. — W sprawie żywicowania drzew w Polsce. — Zjazd chemiczno-gazowy.

Jak wiadomo, rokowania ku odnowieniu traktatu handlowego polsko-francuskiego już się zakończyły. Aktualnem staje się zawarcie umowy handlowej z Niemcami i Czechosłowacją, podpisana już została umowa z Finlandją. Wkrótce rozpoczęte być mają prace rewizyjne w zakresie traktatu polsko-włoskiego. Ta linja polityki gospodarczej wskazuje wyraźnie na konieczność sprecyzowania dążeń poszczególnych gałęzi przemysłu w dziedzinie traktatów handlowych. Wprawdzie trudno jest uogólniać postulaty te w odniesieniu do wszystkich umów, jakie mogłyby być kiedykolwiek przez Polskę zawarte, jednak przy dzisiejszej konjunkturze można mówić o generalnych decyzjach przemysłu chemicznego.

Zagadnienie sprowadza się do przesądzenia zasady traktatów — cłowych lub bezcłowych. Pierwsze określają zniżki od stawek celnych, przyznawane temu tylko państwu, z którem podpisuje się umowę, drugie natomiast opierają się na klauzuli największego uprzywilejowania.

Aby naszkicować w ogólnych zarysach najkorzystniejszy dla przemysłu chemicznego — jako całości — układ stosunków w tym zakresie, należy

przedewszystkiem zbadać, jaki charakter ma obowiązująca obecnie w Polsce taryfa celna, od której wszak czynione są ustępstwa na rzecz układającej się strony. Mieliśmy już okazję poruszać na łamach „Przemysłu Chemicznego“ tę sprawę: poprzestaniemy tutaj na powtórzeniu ostatecznego wniosku, wpływającego z ówczesnych przesłanek. Aczkolwiek tedy stawki taryfy polskiej są autonomiczne, to jednak pomyślane one były jako minimum ochrony przemysłu polskiego i prostą konsekwencją tego faktu jest, że każda niżka konwencyjna ze strony polskiej zmniejszy ową zdolność ochronną stawki i ukształtuje mniej pomyślnie warunki rozwoju odpowiedniej gałęzi przemysłu. Kontrahenci nasi natomiast odgradzeni są najczęściej od sąsiadów bądź to barjerą cel maksymalnych, bądź też przepisami reglamentacji wwozu — a w niektórych wypadkach obydwoma temi czynnikami jednocześnie.

Kosztom więc faktycznych ustępstw z naszej strony uzyskać możemy — przy koncepcji traktatów cłowych — dość wątpliwe przywileje wwożenia naprz. pewnego kontyngentu towaru zakazanego, na który zresztą stawka celna jest tak wysoka, że ma charakter wyraźnie prohibicyjny, tem samem przeto uniemożliwia eksport towaru polskiego. Tak naprz., cło na cement wynosi w Czechosłowacji kč. 27 za 100 kg., wówczas gdy cena cementu równa się kč. 25; cło na wapno — kč. 25, przy cenie kč. 36 za 100 kg. i t. d. Nawet, gdyby niżka konwencyjna wyniosła ponad 50% stawki celnej, eksport towaru polskiego w cytowanym przypadkach staje się zgoła iluzoryczny — jak o tem dosadnie mówią powyższe liczby.

Klauzula największego uprzywilejowania, nie wywołując wzajemnych targów przy zawieraniu umowy handlowej, ma natomiast tę wyższość, że otrzymujemy maksimum możliwego uprzywilejowania za cenę wprawdzie najwyższych niżek konwencyjnych, przyznanych z naszej strony; dla polskiej wytwórczości chemicznej jednak ten ostatni warunek nie przedstawia przy obecnym układzie stosunków specjalnego niebezpieczeństwa. Raczej zapewnia znośne warunki dla rozwoju rodzimej wytwórczości.

Niektóre przemysły eksportowe zrezygnować wówczas musiałyby ze szczególniejszych niżek na ich wytwory, zadawalając się przywilejami przyznanymi innym, jednak przy odpowiedniem ułożeniu stosunków i tę sprawę możnaby rozwiązać korzystnie dla zainteresowanej gałęzi wytwórczości.

Dopiero po rozważeniu wszystkich powyższych czynników opowiedzieć się można za jedną lub drugą koncepcją traktatową.

Oczywiście, obok spraw celnych, niemniej istotne przy zawieraniu umów handlowych jest uregulowanie spraw ruchu osobowego, osiedlania się lub przyjazdu obywateli obcych, otwierania filij spółek obcych na terytorjum danego państwa; rozwiązanie zagadnień tranzytu, taryf kolejowych i wodnych, wreszcie spraw górnośląskich. Na tę stronę umów handlowych należy zwrócić niemniej baczną uwagę, niż na dziedzinę cel i opłat wywozowych.

Powakacyjną działalność Sekcji Przemysłowej Polskiego Towarzystwa Chemicznego rozpoczęto w dn. 22 października b. r. posiedzeniem dyskusyjnym, poświęconem sprawie żywicowania sosny w Polsce. Zagadnienie to posiada dla nas doniosłą wagę, gdyż żywica i kalafonja, stanowiące istotny surowiec dla wielu gałęzi przemysłu chemicznego, sprowadzane są w wielkich ilościach z zagranicy: przywóz ten wyniósł w r. 1922 przeszło 3.000 t., w I-szem półroczu 1923 — 5.500 t. Produkty żywicowania sosny krajowej zaspakajają zaledwie jednostki procentów zapotrzebowania wewnętrznego.

Przy niezłym zalesieniu ziem polskich (około 30% ogólnej powierzchni) taki stan rzeczy domagał się ostatecznego wyjaśnienia, opinia bowiem nie była zgodna co do przyczyn rzeczzonego zjawiska i należało w powołanem do tego gronie wyświetlić je zdecydowanie.

Podstawą dyskusji był referat p. Dyrektora Feliksa Wiślickiego o badaniach „Instytutu sosny“ w Bordeaux. We Francji sprawą żywicowania sosny nadmorskiej interesowano się oddawna nie tylko z punktu widzenia przemysłowego, lecz również naukowego. Dobrze zrozumiany interes własny skłonił przedsiębiorców do zorganizowania instytutu, na którego czele stoi prof. Dupont. Instytut jest utrzymywany przez zakłady przemysłowe, korzystające z zamian za to z jego badań i mające prawo do pewnej ilości analiz rocznie. Dyrektor Wiślicki zreferował parę ciekawszych prac wykonanych przez Instytut i zachęcał do żywszego zainteresowania tą sprawą w Polsce.

Obszerna dyskusja, którą rozpoczął pionier tej gałęzi przemysłu u nas — Dr. Józef Berlinerblau — oświetliła wszechstronnie zagadnienie.

Mimo, że wydajność żywicy wynosi w Polsce przeciętnie 800 gr. na drzewo¹⁾, we Francji zaś — według danych prof. Dupont 8—10 kg.²⁾, zaś według innych danych — 4—5 kg., jednak doświadczenia wskazują na brak przeszkód technicznych przy realizacji żywicowania sosny polskiej. Inne przeto czynniki powodują, że ta gałąź produkcji — posiadając u nas korzystne naturalne warunki rozwoju — nie jest uruchomiona w takim zakresie, jaki byłby tutaj wskazany.

Jedną z najważniejszych bodaj przeszkód w tym zakresie, która do niedawna jeszcze utrudniała byt odpowiedniej gałęzi przemysłu została zresztą usunięta: kalafonia i żywica, do połowy roku bieżącego pozbawione całkowicie ochrony celnej, uzyskały ją w nowej taryfie celnej w wysokości 4 zł. dla żywicy i 8 zł. dla kalafonji. Oczywiście — do chwili, gdy produkcja krajowa nie pokryje się przynajmniej w przybliżeniu zapotrzebowaniem wewnętrznem — obowiązywać muszą pewne ulgi celne, niezbędne wszak dla konsumenta. Jednak sytuacja zmieniła się radykalnie na korzyść wytwórców żywicy.

Szereg natomiast innych momentów powoduje, że sprawa żywicowania drzew w Polsce przez pewien jeszcze okres czasu znajdować się zapewne będzie w stadium embrjonalnem. Przedewszystkiem — znane ogólnie ciężkie warunki pracy przemysłowej w Polsce nie pozwalają myśleć o szerokiem uruchomieniu tej gałęzi wytwórczości — w najbliższej przynajmniej przyszłości. Poza to jednak wchodzi w grę czynnik szczególny — niemniej wszakże doniosłego znaczenia.

Mianowicie, prawodawstwo w Polsce obowiązujące nie roztacza specjalnej opieki nad przemysłem żywicowania drzew; w konsekwencji — przemysł ów narażony jest na istotne i poważne trudności. Jak wiadomo — technika żywicowania w najogólniejszem rozumieniu polega na nacinaniu złóbków, umocowaniu blaszek ściekowych i zbieraniu żywicy do odpowiednich naczyń (doniczek). Urządzenia mechaniczne używane przy tej operacji pozostawia się na placu przez cały okres żywicowania drzewa, a choć nie przedstawiają one dużej wartości materialnej, są jednak przedmiotem częstej kradzieży. Strata stąd dla przedsiębiorców oczywista. Prawodawca francuski

¹⁾ Liczba ta jest nieco niższa od podanej przez inż. St. Wyrwińskiego (Żywicowanie naszej sosny-pospolitej. Poznań. 1921.), który określa ją na 990 gr.

²⁾ Datę tę przyjąć należy z tem zastrzeżeniem, że dotyczy ona zapewne wydajności maksymalnej.

przewidział surowe kary za przywłaszczenie przyborów służących do powyższych celów, u nas natomiast skutki sądowe takiej kradzieży nie są zbyt groźne. Często powtarzające się kradzieże przyborów do żywicowania utrudniają prowadzenie rzeczowej operacji.

Jest to wprawdzie zło do naprawienia, jednak do chwili uregulowania owej sprawy, czynnik powyższy — napozór drobny — wciąż będzie przeszkadzał przetworzeniu się energii potencjalnej przedsiębiorcy na efekt kinetyczny.

Szereg wydawnictw i broszur fachowych lub popularnych zwraca nieustannie uwagę społeczeństwa na doniosłość dokładnego poznania broni gazowej, która w wojnie przyszłości pierwszorzędną odegra rolę. Współdziałanie uczonych w tych sprawach jest wszak koniecznością, gdyż tylko wówczas będziemy przygotowani do należytej obrony, jeśli wysiłki sfer wojskowych oparte będą na badaniach naukowych.

Cel powyższy przyświecał zwołanej w dn. 1 listopada r. b. konferencji chemików i lekarzy, którzy po obszernej dyskusji, utrzymanej na wysokim poziomie doszli do istotnych i nader ważnych wyników.

Zjawisko to jest tem donioślejsze, że dotychczasowa współpraca świata medycznego z chemicznym w powyższym zakresie była niedość może ścisła.

Oczywiście, nie możemy się rozwódzić nad charakterem uchwał powyższych na konferencji, zaznaczamy tylko, że posunęły one poważnie naprzód sprawę gazową w Polsce.

Listopad, 1924.

Inż. T. Zamoyski.

Sprawy organizacji wytwórczości. — Pierwszy Zjazd Polski Naukowej Organizacji.

Przeszło rok temu poruszaliśmy na tem miejscu sprawę organizacji pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych i, zwracając uwagę na wzory zagraniczne — a zwłaszcza klasyczne przykłady amerykańskie — podkreślaliśmy usilnie wielką dla polskiego przemysłu chemicznego doniosłość rzeczowych poczynań w tej dziedzinie.

W ciągu roku bieżącego nasze życie gospodarcze weszło na inne zgoła niż w latach ubiegłych tory; położenie przemysłu zmieniło się radykalnie na gorsze, a wysiłki nasze dążą ku przewyciężeniu kryzysu. Szczególna też uwaga zwrócona być winna na czynniki organizacyjne, bowiem bez wydatnych wyników w tym kierunku niemożliwe jest wyjście z przesilenia.

Zrozumiano dziś już najzupełniej słuszność tego poglądu i wszędzie daje się obserwować ruch ku stosowaniu w życiu zasad naukowej organizacji. Polski przemysł włókienniczy więc urzeczywistnia w miarę możności zasadę zmniejszenia liczebnego dotychczasowych obsad przy pewnych zespołach maszyn. Opracowane zostały nowe normy liczbowe obsady robotniczej przy maszynach przedziałnianych — oparte na doświadczeniach zagranicznych. Daje to ten wynik, że w szeregu przedsiębiorstw jeden robotnik zamiast dwóch krosien, jak dotychczas, obsługuje niekiedy cztery, zaś przy tysiącu krosien zamiast jedenastu ludzi pracuje siedmiu.

Przemysł naftowy przerzucił punkt ciężkości reorganizacji na reformę metod pracy. Czterdzieści szybów jest w stadium wiercenia tańszym syste-

mem linowym „Rotteri“, który skraca okres wiercenia z 3—4 lat do jednego roku. Nowa metoda wiercenia zmniejszy znakomicie jego koszty, a prowadzona jest mimo wysokich cen nowych maszyn i znacznych kosztów sprrowadzenia fachowców z Ameryki. Elektryfikacja zagłębia naftowego przyczynia się również do potanienia produkcji. W dziale rafinerji przeprowadzana jest modernizacja maszyn, sprowadzane są nowe maszyny amerykańskie dla specjalizacji wytwórczości oleju.

Przemysł chemiczny prowadzi również ożywioną działalność w tej dziedzinie. Obok zagadnienia organizacji pracy, niemniej istotną dla wytwórczości chemicznej sprawą jest racjonalne zużytkowanie paliwa i ekonomiczna gospodarka cieplna. Znaczne zużycie pary w przemyśle chemicznym pociągać winno przedsiębiorstwa do prowadzenia gospodarki, opartej na kotłach wysokiego ciśnienia. Niektóre zakłady polskiego przemysłu chemicznego rozpoczęły też konkretną w tym kierunku pracę: sygnalizujemy odbywający się obecnie montaż kotłów 35-cio atmosferycznych w jednej z największych wytwórni chemicznych w Polsce.

Zagadnieniem racjonalnej organizacji zajął się też Pierwszy Zjazd Polski Naukowej Organizacji, zwołany przez Koło Inżynierów Organizacji przy Stowarzyszeniu Techników Polskich, w dniach 6, 7 i 8 grudnia r. b. W zjeździe tym wzięli przede wszystkim udział kierownicy przedsiębiorstw i inżynierowie, a obecność przedstawicieli Ministerstwa Pracy stwierdziła, że Rząd docenia należycie tę jedną z najdonioślejszych bodaj dla sanacji stosunków gospodarczych sprawę.

Na czoło obrad wysunęły się, rzecz prosta, zagadnienia osiągnięcia największego skutku pożytecznego w sposób najoszczędniejszy. Szereg referatów i wykładów ujmował to zadanie bądź w sposób teoretyczno-ogólny, bądź też opierając się na konkretnych przykładach przeprowadzonej reorganizacji w poszczególnych gałęziach wytwórczości. Mówcy powoływali się częstokroć na badania amerykańskie i zwracali uwagę na doniosłość zawartego porozumienia z uczonymi i technikami amerykańskimi, którzy na Międzynarodowym Kongresie Organizacji w Pradze — latem r. b. — przyobiecali jaknajbliższą współpracę i pomoc poczynaniom polskim w tej dziedzinie.

Naukowe badanie organizacji jest młodą jeszcze gałęzią wiedzy ludzkiej. Nawet w ojczyźnie racjonalnych zabiegów organizacyjnych sprawy te nie są rozwiązane w sposób bliski ideału. Wiele jeszcze energii i pracy włożyć trzeba będzie w przedsiębiorstwa amerykańskie, zanim staną one w pobliżu doskonałego wzorca organizacji. Według danych amerykańskich podział rozchodu na rozchód pożyteczny i straty w szeregu przedsiębiorstw amerykańskich przedstawia się jak następuje:

Podział rozchodu.

	Straty.	Rozchód pożyteczny.
Fabrykacja ubrań	64%	36%
Przemysł drukarski	58%	42%
„ budowlany	53%	47%
„ włókienniczy	49%	51%
Fabrykacja obuwia	49%	51%
Przemysł metalowy	29%	71%

Wyliczenia powyższe oparte są na szeregu danych statystycznych, zebranych w kilkuset przedsiębiorstwach amerykańskich. Dla przedsiębiorstw polskich podobny rachunek nie został przeprowadzony. Można jednak sądzić a priori, że kształtuje się on znacznie niekorzystniej niż w Ameryce. Wiadomo wszak ogólnie, jak nam daleko jeszcze do zorganizowania pracy na wzór tamtejszych urzędów. Wprawdzie w wielu wypadkach nie można przenosić ich na teren polski bez zmian, a bezkrytyczne stosowanie naprzykład rolniczych maszyn amerykańskich nie kalkuluje się u nas zupełnie. Rolę decydującą ma tutaj obok innych momentów różnica kosztów robocizny: robotnik amerykański droższy jest od polskiego 8—10 razy. Dlatego też opłaca się niejednokrotnie w Ameryce zastąpić drogiego robotnika drogą maszyną wówczas, gdy u nas koszt pracy maszynowej byłby w tych samych warunkach znacznie wyższy od pracy ręcznej.

Powracając do wyżej podanej tabliczki, zaznaczyć należy, że zbadany również został stopień odpowiedzialności poszczególnych czynników za straty. Rozkłada się ona mianowicie na administrację, robotników i czynniki zewnętrzne:

Stosunek strat.

	Administracja.	Robotn.	Różne.
Fabrykacja ubrań	75%	16%	9%
Przemysł drukarski	65%	26%	9%
„ budowlany	65%	21%	14%
„ włókienniczy	50%	10%	40%
Fabrykacja obuwia	75%	11%	14%
Przemysł metalowy	81%	9%	10%

Zestawienie owo wskazuje, gdzie szukać trzeba najpoważniejszej przyczyny istniejącego zła i skąd zaczynać naprawę. Organizacja zależy wszak tylko od kierownictwa przedsiębiorstwa, jasnym jest przeto, że za rozchód nieużyteczny odpowiada administracja fabryki. Pod pojęciem czynników różnych rozumieć należy odpowiedzialność: inżynierów, związków zawodowych, związków przemysłowych, władz, akcjonariuszów i społeczeństwa. Polityka ich, ustosunkowanie do zagadnień gospodarczych, zrozumienie doniosłości należytej organizacji oczywiście gra tutaj ważną rolę.

Racjonalna organizacja przedsiębiorstwa oznacza zresztą nietylko zorganizowanie pracy. Istnieje wiele innych jeszcze składników, które w sumie dają dopiero ograniczenie strat do minimum. Zwrócić więc trzeba uwagę na: normalizację, kalkulację, kontrolę, właściwe ustosunkowanie ilości maszyn i ich wydajności do wysokości produkcji, właściwe oznaczenie płac, przeznaczenie każdego pracownika do właściwej pracy.

Sprawy normalizacji, we wszytkich państwach Zachodu oddawna uznane za pierwszorzędnej wagi, w Polsce również doczekały się postawienia we właściwej płaszczyźnie. Jak wiadomo, z początkiem roku bieżącego rozpoczął działalność Komitet Techniczny dla normalizacji wytworów przemysłowych i warunków dostawy. Komisja Technologji Chemicznej tego Komitetu, pracująca pod kierownictwem p. posła E. Trepki, działa obecnie w dwóch szczególnych kierunkach: normalizacji cementu i środków skażających. Aczkolwiek wzorce normalne mają decydującą wagę przedewszystkiem w prze-

myśle budowlanym, metalowym i elektrycznym, to jednak nie należy o nich zapominać również w wytwórczości chemicznej. Tak doniosła dziedzina, jak na przykład normalizacja barw, leży tutaj odłogiem, mimo, że posiada ona znaczenie nader istotne; normalizacja wytworów przemysłu chemicznego nigdzie prawie zresztą nie osiągnęła jeszcze należytego poziomu, choć inne gałęzie wytwórczości mają dokładnie opracowane wzorce.

Stopień uwzględnienia momentu kalkulacji, kontroli i harmonizacji zespołów maszynowych wpływa również w znacznie na wysokość rozchodu, a więc i strat lub zysków przedsiębiorstwa.

Wreszcie badania psychotechniczne wskazują, jak najkorzystniej wyzyskać można każdą jednostkę, kierując ją do odpowiedniej pracy. Laboratorium psychotechniczne istnieje od paru lat w Warszawie i przeprowadziło już cały szereg badań nad kwalifikacjami kandydatów, zgłaszających się do pracy. Jest to dziedzina, o której zapominać przy reorganizacji przedsiębiorstwa nie należy, gdyż wyniki odpowiednich badań, zastosowane w życiu, podnieść mogą kilkakrotnie wydajność pracy poszczególnych indywidualności.

Podkreślić nakoniec wypada, że sprawami naukowej organizacji w chwili obecnej interesują się już nietylko wielkie społeczeństwa zachodnie. Na zjeździe demonstrowany był szereg podręczników i opracowań, wydanych w tej dziedzinie przez Rosję Sowiecką. I tam też zrozumiano, że bez racjonalnej przebudowy organizacyjnej przedsiębiorstw myśleć nawet nie można o odbudowie życia gospodarczego kraju.

Grudzień, 1924.

Inż. Tadeusz Zamojski.

Produkcja i zużycie nawozów sztucznych (w tonnach).

Rok 1921.

	Produkcja	Przywóz	Wywóz	Zmagazyn.	Zużycie
Siarczan amonu	20.000	620	—	—	20.620
Azotniak	—	—	—	—	—
Saletra chilijska	—	1.780	—	—	1.780
„ wapniowa	—	—	—	—	—
Sole potasowe	15.511	500	—	—	16.011
Superfosfaty	54.870	25.060	60	—	79.870
Żuźle Thomasa	30.000	1.640	810	—	30.830
Nawozy kostne	?	?	?	—	?
„ mieszane	2.350	—	—	—	2.350

Rok 1922.

Siarczan amonu	21.000	140	360	—	20.780
Azotniak	24.000	—	—	—	24.000
Saletra chilijska	—	20.120	60	—	20.060
„ wapniowa	—	16.610	1.990	—	14.620
Sole potasowe	46.082	62.160	510	—	107.732
Superfosfaty	100.000	10.280	32.950	—	77.330
Żuźle Thomasa	30.000	—	—	—	30.000
Nawozy kostne	30.545	—	—	—	30.545
„ mieszane	3.480	—	—	—	3.480

Rok 1923.

Siarczan amonu	20.247	2.690	3.090	—	19.847
Azotniak	48.000	—	2.292	9.648	36.060
Saletra chilijska	—	37.630	40	—	37.590
„ wapniowa	—	2.020	1.690	—	330
Sole potasowe	61.503	112.840	720	—	173.523
Superfosfaty	149.403	6.750	8.700	50.453	97.000
Zużle Thomasa	39.540	—	—	1.040	38.500
Nawozy kostne	35.150	—	—	—	35.150
„ mieszane	290	—	—	—	290

Produkcja i zużycie związków azotowych w r. 1923 (w tonnach).

	Produkcja	Przywóz	Wywóz	Zużycie
Saletra chilijska	—	37.590	—	37.590
Siarczan amonu	20.277	2.690	3.090	19.847
Kwas azotowy	1.940	2.882	20	4.802
Azotan amonu	—	1.936	—	1.936
Saletra potasowa	—	1.287	—	1.287
Azotyn sodu	37	50	—	87
Amonjak bezwodny	227	—	—	237
Woda amonjak	1.905	—	—	1.905
Węglan i chlorek amonu	60	283	29	314
Azotniak	48.008	—	2.292	45.708 ¹⁾
Żelazocyjanki	600	13	206	407
Saletra wapniowa	—	2.020	—	2.020

Produkcja koksu, smoły węglowej i pochodnych w Polsce w r. 1923 (w tonnach).

	Gazownie	Koksownie	Razem
Koks	327.600	1.218.261	1.545.861
Smoła surowa	25.200	52.143	77.343
„ prepar.	3.652	8.871	12.523
Benzol surowy	453	14.167	14.620
„ oczyszczony i homologi	—	8.337	8.337
Toluol	39	259	298
Ksylol	127	—	127
Fenol	158	495	653
Naftalin surowy	142	3.506	3.648
Pak	2.879	—	2.879
Oleje smołowe	2.036	20.577	22.611
Karbolineum	201	—	201
Siarczan amonu	767	19.450	20.247
Woda amonjakalna	1.132	773	1.905
Amonjak bezwodny	27	—	227

(Chorzów 200 t.)

Ilość pieców koksowych na G. Śląsku 1.480.

¹⁾ Z tej ilości azotniaku zmagazynowano 9.648 t., tak że faktyczne zużycie wynosi 36.060 t.

TREŚĆ

ROCZNIKA VIII. CZASOPISMA PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA ROK 1924.

ARTYKUŁY:

	Strona
AMANN DR. WALTER VON: Elektrody węglowe	129
BOBROWNICKI INŻ. WŁODZIMIERZ: O działaniu wodoru na cyjanamid wapniowy	7
CHMURA INŻ. TADEUSZ: Kilka uwag do artykułu Dr. Suknarowskiego i Inż. Wandycza pod tytułem: „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach“	251
CHMURA T. patrz WANDYCZ D.	
DOMINIK PROF. DR. WALENTY: Przemiana żelazocyjanku sodowego na potasowy zapomocą chlorku potasowego	97
— Nieco o precesach w odnawianym środowisku gazowym	181
GRABOWSKI PROF. CZESŁAW: Destylacja z parą przegrzaną w oświet- leniu graficznym	1
IWANICKI DYPL. INŻ. I INŻ. TECHNOL. WACŁAW: Sole potasowe z wywaru melasowego	149
KLEMENSIEWICZ DR. ZYGMUNT: Z fizykochemji emulsyj ropnych. (Kilka słów w odpowiedzi na artykuł inż. Burka).	30
KROCH DR. EMERYK: Absorbcja gazoliny z gazu ziemnego jako problem naukowy i techniczny	69; 108
KOSS PROF. INŻ. ADAM SANISŁAW: Widoki rozwoju przemysłu suchej destylacji drewna w Polsce	31
KUCZYŃSKI TADEUSZ: O Adsorbcji	233
SUKNAROWSKI S. patrz WANDYCZ D.	
WANDYCZ D. I SUKNAROWSKI S. (I CHMURA T.): Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach	201
ZALESKI INŻ. STANISŁAW: Elektrody węglowe	23
ZAMOYSKI INŻ. TADEUSZ: Taryfa celna r. 1924 a przemysł chemiczny .	161
<hr/>	
Odezwa	21
W sprawie cukrowniczej stacji doświadczalnej w politechnice warszawskiej. (Profesor K. Smoleński i A. Siwicki)	260

	Strona
IV kongres chemii przemysłowej w Bordeau	133
II. Zjazd Fizyków polskich w Krakowie w dniach 27—29 września 1924 r. (Tadeusz Kuczyński)	262
Referat polskiego komitetu energetycznego na pierwszą międzynarodową kon- ferencję energetyczną w Londynie	89
Przemysł chemiczny we Francji po wojnie. (Adam Barszczewski)	265
Polska Bibliografja Chemiczna (Lech Suchowiak) 16, 51, 79, 116, 134, 172, 190, 222	222

SPRAWOZDANIA I OCENY:

H. Remy: Absorpcja mgły powstającej przy reakcjach chemicznych. (E. K.)	15
Ernest Fourneau: Préparation des médicaments organiques. (Prof. Jan Bielecki)	15

OD REDAKCJI:	66, 125
Wspomnienie pośmiertne o Dr. med. Czł. Zał. Ch. I. B. Janie Kantym Wiktorze	232

ZE SPRAW GOSPODARCZYCH, HANDLOWYCH I ORGANIZACYJNYCH.

Kączkowski W.: Ustalenie jednolitego słownictwa w chemii przemysłowej	173
— Statystyka w przemyśle chemicznym	177
Sommer Wiktor: Doraźna konferencja chemików francuskich, belgijskich i pol- skich w Warszawie	228
Zamojski inż. Tadeusz i Barszczewski Adam: Sprawa kryzysu w przemyśle polskim	58
Zamojski inż. Tadeusz: Sprawy eksportowe przemysłu chemicznego. — Za- mierzenia Rządu w dziedzinie popierania wywozu. — Z prasy. — Nowa taryfa kolejowa	17
— Komisja do rewizji taryfy celnej	58
— Chemiczny komitet finansowy. — Bank Polski a przemysł chemiczny. — Podatek węglowy. — Ceny soli przemysłowej	60
— Konjunktury przemysłu olejarskiego. — Rozwiązanie sprawy azotowej we Francji. — Możliwości eksportowe do Argentyny	63
— Walne Zgromadzenie Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego. — Wystawa prób i wzorów w Galacu. — Wystawa polska w Konstanty- nopolu	86
— Przemysł gumowy w Polsce. — Jeszcze w sprawach olejarnictwa. — Wy- stawa obrony przeciwgazowej w Warszawie	122
— Sprawy monopolu solnego w Polsce. — Prace Rady Gospodarczej przy Ministerstwie Skarbu i postulaty przemysłu chemicznego	138
— Sprawa monopolu solnego w Sejmie. — Ustawa o monopolu spirytu- sowym	174
— Traktaty handlowe. — W sprawie żywicowania drzew w Polsce — Zjazd chemiczno-gazowy	267
— Sprawy organizacji wytwórczości — Pierwszy Zjazd Polski Naukowej Organizacji	270
— Wystawa przemysłu polskiego w Konstantynopolu	194
— Biuro Inicjatywy Gospodarczej	197
— Konferencja Energetyczna	66
— Zjazd chemików-cukrowników	66
— Zjazd Chemików i Techników Cukrowników	88
— VI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich	66

SPIS PATENTÓW	142, 178, 198, 230
Klasy patentowe	125

CZŁONKOWIE STOWARZYSZENIA „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ 20, 67, 180

Chemik

z praktyką gazowniczą, cukrowniczą, i laboratoryjną, od roku w fabryce materiałów wybuchowych, pragnie zmienić posadę. — Chętnie przyjmie posadę na wyjazd, również na Śląsk, Poznańskie lub Pomorze. — Włada doskonale językiem niemieckim w słowie i piśmie. — Łaskawe oferty do redakcji „Przemysłu Chemicznego“ sub „Joter“.

WYDAWNICTWA CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO WE LWOWIE

INŻ. EUGENJUSZ KWIATKOWSKI

WĘGIEL KAMIENNY
JAKO SUROWIEC CHEMICZNY
(ZARYS TECHNOLOGJI CHEMICZNEJ WĘGLA KAMIENNEGO)

ZAGADNIENIA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
NA TLE WIELKIEJ WOJNY

ROCZNIKI „PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO“

DO NABYCIA W ADMINISTRACJI MIESIĘCZNIKA:
LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY L. 3, II PIĘTRO

NOVARSENOBENZOL BILLON

Dwuoksydwaamidoarsenobenzol - methylen - sulfoxylat sodowy.

Jasno-żółty proszek w bezpowietrznych ampulkach.

Stosowany przy: kile, durze powrotnym, angina vincenti, zimnicy.

Opakowanie: ampulki po 0,15 gr. — 0,30 gr. — 0,45 gr. — 0,60 gr. 0,75 gr. — 0,90 gr. — 1,5 gr. — 3 gr. — 4,5 gr. — w pudełkach po 1, 10 i po 50 ampulek.

EPARSENO

Preparat „132” D-ra Pomaret. — Utrwalony roztwór Amino - Arseno - Fenolu.

Stosowany zamiast zastrzyków dożylnych w arsenoterapii sposobem wstrzykiwań głębokich do mięśni.

Pudełko zawiera 5 ampulek po 1 cm³.

NARSENOL

Novarsenobenzol w tabletkach. — Preparat przeznaczony do użytku wewnętrznego.
(drogą doustną)

Jako kuracja uzupełniająca zastrzyki dożylnie.

Flakon zawiera 30 tabletek po 0.1 gr.

STOVARSOL

Preparat „190” — Kwas Acetyloksyaminofenyloarsenowy.

Preparat stosowany do wewnątrz w celu zapobiegawczym od kiły.

Flakon zawiera 28 tabletek po 0,25 gr.

PRZEMYSŁOWO - HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

LUDWIK SPIESS i SYN

Sp. Akc. WARSZAWA.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE

SPÓŁKA AKCYJNA W ZGIERZU

Skrót: „BORUTA”—ZGIERZ

PRODUKCJA:

1. Syntetyczne BARWNIKI anilinowe,
2. PRODUKTY PRZEJŚCIOWE (poch. benzolu, toluolu, fenolu i naftalinu),
3. WYSOKO KONCENTR. KWASY TECHN.,
4. SOLE, m. i. **siarczan miedzi**, **dwusiarczan sodowy** (bisulfat), sól glauberska, antychlor i t. d.,
5. ŚRODKI LECZNICZE, m. i. „NEOSALUTAN“ poch. arsenobenzolu, równy „Preparatowi 914“ prof. Ehrlicha.
6. ODPADKI: wypalki pirytowe; tlenek cynku 95%; tlenek cyny i t. d.
7. SUPERFOSFAT (16% i 18%) z fabryki w Kielcach.
8. SZPAT CIĘŻKI mielony i niemielony z Gwarectwa Świętokrzyskiego pod Kielcami.

BIURA I REPREZENTACJE:

Zgierz, — Zarząd Główny i Dyrekcja, Biuro Warszawskie — Warszawa, Hoża 36 m. l., adres telegr. dla Zgierza i Warszawy „Boruta“; Poznań, — inż. W. Lipski, Grottgera 3; Lwów — Leon Abraham, Bema 12 a; Bielsk Cieszyński — inż. Józef Egersdorf, Łukowa 7; Lublin — inż. A. Kuczyński, Krakowskie Przedmieście 58. Częstochowa — Artur Franke, Pierwsza Aleja 14; Radom — Ludwik Pentz.

„GAZOLINA“

SPÓŁKA AKCYJNA WE LWOWIE UL. LEONA SAPIEHY 3.

PRODUKUJE: GAZ ZIEMNY, GAZOLINĘ, ROPE
ORAZ INNE PRZETWORY NAFTOWE ooooooo

Nafciarz

z długoletnią praktyką w przemyśle naftowym poszukuje odpowiedniej posady. Jest całkowicie obeznany z przeróbką rop polskich, perskich, rumuńskich i amerykańskich oraz wytwarzaniem specjalnych benzyn, olei i różnych smarów; jakoteż posiada własną metodę filtracji różnych olei i wytwarzania ziemi odbarwiającej w kraju. Łaskawe zgłoszenia do administracji pisma pod „Nafciarz“.

POLSKIE FABRYKI MASZYN I WAGONÓW L. ZIELENIEWSKI W KRAKOWIE, LWOWIE I SANOKU SP. AKC.

NACZELNA DYREKCJA W KRAKOWIE

TELEFONY:

ROK ZAŁOŻENIA 1804

Kraków: Nacz. Dyr. 3123 — Dyr. Handl. 2060. — Fabryka Krakowska 196.
Sanok: Fabryka Sanocka 9.
Lwów: Fabryka Lwowska 782.
Warszawa: Biuro Warszawskie 7383.

PRACOWNIKÓW 3500

I. FABRYKA KRAKOWSKA.

1. Budowa maszyn.
2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech“.
3. Kotłarnia.
4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
5. Kolejnictwo.
6. Gazownictwo.
7. Rafinerje nafty.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i naftarstwo.
10. Odlewnia żelaza i metali.

II. FABRYKA SANOCKA.

Budowa wagonów.

III FABRYKA LWOWSKA.

1. Urządzenia gorzeln i rafinerji spirytusu.
2. Kotłarnia miedzi.
3. Odlewnia żelaza i metali.

Kotły i specjalność firmy Babcock i Wilcox na podstawie licencji.

Wydawca: „Chemiczny Instytut Badawczy“ (dawniej „Metan“) Lwów.
Redaktor odpowiedzialny: Prof. Dr. Kazimierz Kling.

Z Drukarni Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich we Lwowie
pod zarządkiem Józefa Ziemińskiego