

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM STOWARZYSZENIA „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

NR. 11—12.

LWÓW, LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1926.

ROCZNIK X.

REDAKTOR: PROF. DR KAZIMIERZ KLING

TREŚĆ Nr. 11—12: K. Taylor i W. Iwanowski: Spirytusowe mieszanki napędowe, str. 181.—
Tadeusz Kuczyński: Równanie izotermy adsorpcji, str. 207. — Ze spraw organizacyjnych, gospodarczych i handlowych, str. 218.

K. TAYLOR i W. IWANOWSKI

SPIRYTUSOWE MIESZANKI NAPĘDOWE ¹⁾.

Zagadnienie dostarczenia dobrego i taniego paliwa płynnego do silników wewnętrznego spalania stało się w czasach dzisiejszych troską bardzo poważną dla wielu państw. Wpłynął na to, z jednej strony olbrzymi rozwój zastosowania silnika spalinowego, jaki obserwujemy od czasów wojny światowej, z drugiej strony stosunkowo mały wzrost wydobycia ropy naftowej.

Produkcja tej ostatniej wzrasta w ostatnich latach znacznie wolniej niż ilość czynnych silników. Rezultatem tego coraz bardziej wzrastający głód ropy, a szczególnie lekkich produktów jej destylacji, t. j. wszelkiego rodzaju benzyn.

Tereny, obfitujące w źródła ropy, stały się dziś obiektami, o które walczą nie tylko poszczególne koncerny naftowe, ale i rządy.

Obliczenia geologów stwierdzają, że zapasy ropy są tak ograniczone, iż przy dzisiejszej konsumpcji wyczerpanie ich jest kwestją kilkunastu do kilkudziesięciu lat ²⁾. Dlatego ludzkość musi już dziś pracować nad zdobyciem paliwa, któreby mogło w odpowiedniej chwili zastąpić produkty naftowe.

¹⁾ Praca ta ukazuje się równocześnie w „Przemysle Rolnym“. (Przyp. Red.).

²⁾ H. Gliwic. Podstawy ekonomiki światowej. T. I, str. 258.

Zagadnienie to wypłynęło na porządek dzienny najwcześniej we Francji i w Niemczech, t. j. w tych krajach europejskich, które przy dużym rozwoju automobilizmu, lotnictwa i mechanicznej uprawy roli, nie posiadają własnych źródeł ropy naftowej.

Jednak do r. 1914, t. j. do czasów wojny światowej, stosunki układały się w ten sposób, że żadne paliwo nie mogło wytrzymać konkurencji z benzyną. Z powodu wykrywania coraz to nowych źródeł ropy, ceny benzyny w stosunku do jej wartości jako paliwa, utrzymywały się na bardzo niskim poziomie. Rządy państw nie zdawały sobie dostatecznie sprawy ze znaczenia silnika spalinowego do celów obrony narodowej, zaś zagadnienie utrzymania czynnego bilansu handlowego nie występowało w tak ostrej formie, jak to dziś obserwujemy.

Wojna światowa zmieniła całkowicie oblicze świata. Wykazała również, jak wielkie znaczenie posiada silnik spalinowy do celów wojennych. Rozwój jego poszedł w tempie przyspieszonym. Pomijając już Stany Zjednoczone A. P., gdzie jeden samochód wypada dziś na każde 6 mieszkańców ¹⁾, (w poszczególnych stanach na 2,5 — 3 mieszkańców), wspomnijmy tylko o Francji, gdzie liczba samochodów z niespełna 250.000 w r. 1922, wzrosła do ²⁾ cyfry 700.000 w r. 1925. Niemniejszy rozwój automobilizmu obserwujemy w Niemczech i Angji. Jeżeli porównamy cyfry, dotyczące krajów europejskich, z ilością samochodów w Stanach Zjednoczonych A. P., gdzie notabene ilość ta wciąż wzrasta, jeżeli uwzględnimy cały szereg państw europejskich o znikomej ilości samochodów, to możemy stwierdzić stanowczo, że Europa jest jeszcze daleka od stanu nasycenia rynku silnikiem spalinowym i że dzisiejsze tempo jego rozwoju nie prędko zostanie osłabione.

I dlatego musimy już dziś myśleć o zastąpieniu benzyny przez inne paliwo, ażeby nie nadszedł moment, kiedy miliard koni mechanicznych, pędzących z szybkością 40—100 km na godzinę, mógłby zamrzeć w bezruchu, a olbrzymie bogactwa, nagromadzone w milionach silników, nie stały się bezwartościowym szmelcem.

Najbliższym materiałem zastępczym benzyny są bezwzględnie produkty przerobu węgla na tej lub innej drodze. W tym kierunku od czasu wojny światowej zrobiono już dużo. Lecz i to źródło energii i paliwa płynnego, jakim może być węgiel, posiada te same słabe strony, co i ropa: jest wyczerpalny i nie przez wszystkie państwa posiadany.

Nieograniczonym źródłem energii na ziemi jest energia słoneczna i świat roślinny, za pomocą którego człowiek tę energję czerpie. Dlatego też technika dla zastąpienia paliwa mineralnego, jakim jest benzyna, musiała się zwrócić

¹⁾ Motorwagen. Juli 1926.

²⁾ M. Rotstein, Przemysł Rolny. Nr. 4, 1926.

ku produktom pochodzenia roślinnego, które stanowią źródło energii, wyczerpalne jedynie z zamarciem słońca.

Znaczenie dla celów napędowych będą miały produkty destylacji drzewa, oleje roślinne (w krajach południowych) i spirytus. Szczególnie ten ostatni posiada wszelkie cechy, które go stawiają w pierwszym rzędzie jako produkt zastępujący benzynę.

Przedewszystkiem możemy go otrzymać z całego szeregu roślin, zawierających węglowodany, głównie cukry i skrobię, a więc produktów, rosnących w każdym klimacie i dających dobre plony nawet na ziemiach niezbyt urodzajnych. Surowce do tworzenia węglowodanów w roślinie, jak dwutlenek węgla i woda, zawarte są w przyrodzie w dostatecznej ilości, a energia słoneczna magazynuje się jako ukryta energia chemiczna węglowodanów. Najlepsze rezultaty pod względem nagromadzenia energii otrzymujemy przy uprawie buraków cukrowych i kartofli. Charakterystyczne są cyfry, otrzymane z prób, przeprowadzanych na doświadczalnej fermie Ford'a, uprawianej traktorami, pędzonymi spirytusem. Obliczono, że zbiór ziemniaków z 1 *ha* wystarczy do mechanicznej uprawy tegoż *ha* przez lat 100¹⁾, czyli, innymi słowy, zaledwie 1% zbiorów idzie na uprawę mechaniczną, gdy tymczasem te same cyfry, przy użyciu jako siły pociągowej konia lub wołu, wynoszą 20%. Widzimy więc, że uprawa mechaniczna ma wielką przewagę nad dotychczasową, tembardziej, że przy obecnym stanie rozwoju fabrykacji sztucznych nawozów, mierzwa bydłęca przestała być jedynym materiałem nawozowym.

Ekonomiczność spirytusu sprawiła, że we wszystkich krajach, które rozwiązują kwestję zastąpienia benzyny innym paliwem płynnym, spirytus stanął na pierwszym miejscu.

Jednak sam spirytus nie odpowiada wszystkim wymaganiom, stawianym dla paliwa do silników wewnętrznego spalania. Przedewszystkiem niska wartość kaloryczna (6080 *Kal/kg* lub 4940 *Kal/ltr* dla spirytusu przy 10500 *Kal/kg* i 7725 *Kal/ltr* dla benzyny) i wysoki punkt zapłonu, sprawiają w zwykłym silniku benzynowym trudny rozruch i małą jego moc. Dla usunięcia tych własności, powodujących małą wartość spirytusu jako paliwa, poddajemy go karburyzowaniu przez dodanie składników o dużej wartości kalorycznej oraz innych o niskim punkcie zapłonu, przez co obniżamy zapłon całej mieszanki.

W ten sposób powstał we Francji t. zw. „Carburant National“, w Niemczech „Reichskraftstoff“, „Monopolin“, w Czechosłowacji „Dynalcol“ i t. p.

Przy rozpatrywaniu dotychczasowych prac nad otrzymaniem mieszanki spirytusowej dla celów napędowych, możemy rozróżnić dwa kierunki: 1) fran-

¹⁾ Zeitschr. für Spiritusind. Nr. 8, 1925 r., lub Technika Gorzelnicza, Nr. 4, 1925 r.

cuski, gdzie środkami karburacyjnymi są destylaty ropy naftowej, i 2) niemiecki, stosujący jako nawęglacze przeważnie destylaty smoły węglowej.

Dwa te odmienne kierunki wynikają z różnych warunków gospodarczych, w jakich znajdują się Francja i Niemcy. „Paliwo narodowe“ musi być przygotowane z produktów krajowych, dostępnych w dużej ilości. Dlatego Niemcy, posiadając nadmiar koksowni i wykupując znaczną część produkcji Śląska polskiego, mają tak wielkie ilości benzoli, że mogą ich dostateczną ilość poświęcić do celów napędowych, bez szkody dla innych gałęzi przemysłu. Ilość koksowni we Francji jest niedostateczna. Musi ona sprowadzać koks z zagranicy dla potrzeb własnego przemysłu metalurgicznego. Stąd też niewielka produkcja benzoli, jako produktu ubocznego. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że konsumpcja benzyny wynosi dziś we Francji około 11,500.000 hl¹⁾, to staje się oczywiste, że gdyby Francja stosowała jako nawęglacz benzol, musiałaby go importować z Niemiec lub Anglii.

Ogólnie możemy powiedzieć, że w krajach, które nie posiadają dostatecznie rozwiniętego przemysłu koksowniczego, nawęglaczami spirytusu będą destylaty ropy naftowej. Tą drogą poszła Francja, a w przyszłości pójdą Włochy, Hiszpania, Węgry, kraje Skandynawskie i państwa Bałtyckie.

W krajach o wysoko rozwiniętym przemyśle suchej destylacji węgla, część benzoli będzie użyta do celów napędowych i łącznie z produktami ropowymi służyć będzie do nawęglania spirytusu. Tą drogą poszły Niemcy Czechosłowacja, a w przyszłości zapewne pójdzie i Angja.

Zagadnienie „paliwa narodowego“ przyspieszyło jednocześnie rozwiązanie otrzymania alkoholu absolutnego. Z doświadczeń nad mieszaniną alkoholu z benzyną stwierdzono, że mieszanina taka jest nietrwałą w niskich temperaturach i przytem trwałość zmniejsza się ze wzrostem zawartości wody w alkoholu i punktem wrzenia benzyny. Im słabsza i cięższa benzyna, tem łatwiej następuje rozdzielenie się mieszaniny na 2 lub więcej warstw. Jeżeli do doświadczenia użyjemy alkoholu absolutnego lub bliskiego do absolutnego (99^o,8), to przekonamy się, że nawet mieszaniny z naftą są trwałe w dostatecznie niskich temperaturach. Dlatego we Francji, która do karburacji używa produktów ropowych, opracowano najwcześniej metodę otrzymywania alkoholu absolutnego, którego produkcja dzienna wynosi już dziś około 2.000 hl.

Polska pod względem zaopatrzenia w paliwo płynne znajduje się w pomyślniejszych warunkach, niż sąsiednie wielkie mocarstwa. Posiadając własne źródła ropy naftowej oraz znacznie rozwinięty przemysł koksowniczy, Polska w chwili obecnej paliwo płynne eksportuje. Nie możemy się jednak łudzić, że stosunki obecne będą trwałe. Ilość czynnych samochodów i traktorów

¹⁾ Le regime actuel de l'alcool de M. Callerot. Paris. Au Siège de la Société, 1924.

zwiększa się stale, a szybszemu rozwojowi w tym kierunku stoi na przeszkodzie jedynie obecny stan ekonomiczny kraju. Ponieważ produkcja ropy w Polsce ma nawet tendencję zniżkową, więc i u nas nadejdzie czas, kiedy dzisiejszy nadmiar benzyny zmieni się na niedomiar.

Co do produkcji spirytusu, to Polska jest w wyjątkowo korzystnych warunkach. Każda z trzech połaci Polski porozbiorowej miała wysoce rozwinięty przemysł spirytusowy, który tylko nieznaczną część swej produkcji (skąpą połowę) mógł umieścić na rynku krajowym. Reszta była produktem eksportowym, wywożonym w głąb kraju zaborczego. Zabór rosyjski dostarczał spirytusu dla głębi Rosji, Galicja dla Austrii, Wielkopolska dla Niemiec. Po powstaniu Polski niepodległej, te wszystkie zrzeszone dzielnice okazały się w stanie potencjalnej nadprodukcji spirytusu, którego nigdzie nie można było umieścić, gdyż po wojnie zaszły wypadki, zmieniające całkowicie koniunkturę rynku spirytusowego.

Przedewszystkiem kraje, które spożywały spirytus polski, wzmogły u siebie jego produkcję i pokryły swoje zapotrzebowanie (Niemcy), inne rynki odpadły ze względów politycznych (Rosja sowiecka) i wogóle, wskutek zubożenia powojennego, nastąpił spadek spożycia spirytusu tak konsumpcyjnego, jak i technicznego. Niemniej do zmniejszenia spożycia wszechświatowego przyczyniła się polityka prohibicyjna w Stanach Zjednoczonych A. P. oraz w niektórych państwach skandynawskich.

Dla przemysłu spirytusowego Polski, liczącego przed wojną 2.430 gorzelni rolniczych, 47 gorzelni przemysłowych i 15 drożdżowni, o produkcji około 2,500.000 *hl*¹⁾ spirytusu 100%, możność umieszczenia tej produkcji spadła do minimum. Zakreślony kontygent wypędu na r. 1925/26 wynosi 586.000 *hl*²⁾. Ponieważ ilość czynnych gorzelni wynosi obecnie 1.314, więc średni wypęd dzienny, przy 200 dniach kampanji wyniesie 223 *l*, gdy tymczasem przed wojną cyfra ta wynosiła 515 litrów.

Z zestawienia tych faktów stanie się jasnym dążenie przemysłu spirytusowego Polski, do wynalezienia nowego rynku zbytu, dla utrzymania produkcji spirytusu w Rzeczypospolitej, chociażby na wysokości przedwojennej.

Z punktu widzenia ekonomiki państwowej, produkcja spirytusu jest gałęzią przemysłu wzbogacającą kraj. Gorzelnictwo przerabia jedynie węglowodany, których niewyczerpane źródło mamy w dwutlenku węgla i energii słonecznej. Wszystko, co w ziemiaku nie jest węglowodanem, jako wywar przechodzi przez oborę i w postaci gnoju wraca do ziemi. Stąd stała intensyfikacja gleby w gospodarstwach ziemniaczanych.

1) Zastosowanie spirytusu do celów technicznych. Modrzejewski, Butkiewicz i Grabiński. Wydawnictwo D. P. M. S. 1925 r., str. 7.

2) Sprawozdanie Dyrekcji P. M. S. od 1 grudnia 1925 r. do 31 sierpnia 1926 r.

Jednym z niewielu szerokich ujęć dla alkoholu jest użycie go w silnikach spalinowych, specjalnie w silnikach szybkobieżnych, gdzie cechy takie, jak sprawność silnika, czystość spalania i t. p. są na pierwszym planie. Te są wymagania samochodów, traktorów, silników lotniczych etc.

Szereg instytucyj, związanych z przemysłem spirytusowym z jednej strony, a spoglądających cokolwiek dalej w przyszłość ekonomicznego rozwoju Rzeczypospolitej z drugiej strony, zainicjował organizację prób, mających na celu wypracowanie dla Polski typu paliwa płynnego o podłożu spirytusowym, nadającego się do pędzenia lekkich przenośnych motorów.

Inicjatywa wyszła od Komitetu Popierania Technicznych Zastosowań Spirytusu przy Sekcji Przemysłowej Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Akcję tę poparły przede wszystkim Dyrekcja Państwowego Monopoliu Spirytusowego, Naczelna Organizacja Przemysłu Gorzelń Rolniczych w Polsce i oddzielne przedsiębiorstwa przemysłowe, jak firma „Akwawit“ z Poznania i Sieleckie Zakłady Chemiczne.

Praktycznego przeprowadzenia studjów i badań podjęli się pp. profesorowie Politechniki Warszawskiej: K. Taylor, kierownik Zakładu Silników Spalinowych i W. Iwanowski, kierownik Zakładu Technologji Fermentacji i Produktów Spożywczych. Bezpośrednie wykonywanie czynności technicznych z próbami związanych, wykonanie prób laboratoryjnych i cała strona gospodarcza, spoczywała na barkach inż.-chemika P. Wojcieszaka.

Po prowizorycznem rozplanowaniu roboty, została zapewniona nieoszacowana wprost współpraca Centralnych Warsztatów Samochodowych M. S. Wojsk. w osobach naczelnika C. W. S. inż. majora K. Meyera i inż. T. Paszewskiego.

Współpraca C. W. S. M. S. Wojsk. zapewniła możliwość korzystania ze stacji doświadczalnej silników oraz z materiału maszynowego dla prób statycznych i raidowych.

Nie możemy również pominąć przychylnego stosunku i zrozumienia sprawy ze strony przedstawicielstw poszczególnych firm samochodowych. Korzystaliśmy z łaskawej pomocy p. dyr. Cz. Łącznego, przedstawiciela firmy „Unic“, inż. M. Rotsteina, przedstawiciela firmy „Chrysler, Rochet et Schneider i Delahaye“, oraz firmy „Laurin i Klement“ w osobie p. dyr. inż. Reynego.

Ogólne wymagania od mieszanin napędowych i ich skład łącznie z temi wymaganiami.

Przy opracowaniu typu mieszanek wychodziliśmy z założeń, że:

1) Przygotowujemy mieszankę z produktów krajowych (samowystarczalność).

2) Mieszanka ma się nadawać do pędzenia silników, przystosowanych do benzyny, bez żadnych zasadniczych w nich przeróbek.

3) Mieszanka zawiera możliwie duży procent alkoholu.

Własności, jakie powinna mieć dobra mieszanka napędowa, muszą być takie jak i benzyny, które ją stawiają wysoko w szeregu różnego rodzaju paliw płynnych. W miarę możliwości powinny być usunięte te własności benzyny, które stanowią jej wady.

Warunkami, stanowiącymi o dużej wartości mieszanki jako paliwa do silników spalania wewnętrznego, są:

I. Całkowite spalanie bez kopcja i dymu; ma to duże znaczenie przede wszystkim dla ruchu miejskiego, gdzie na małych przestrzeniach kursują setki samochodów, zanieczyszczając w razie kopczenia w znacznym stopniu atmosferę miejską; wyzyskanie termiczne paliwa jest wtedy gorsze, gdyż wydzielony kopeć stanowi niespalony węgiel, który ponadto zanieczyszcza przewody i części silnika (zarzucanie świec).

II. Duża i tania wartość kaloryczna; w celu podniesienia wartości kalorycznej spirytusu stosuje się nawęglacze o dużym cieple spalania. Pomimo, że *W. K.* mieszanki jest o 15—18% mniejsza, niż *W. K.* benzyny, jednak otrzymana moc na silniku pędzonym mieszanką, nie różni się znacznie od mocy przy pędzeniu benzyną (ok. 2—3%). Ponieważ wyzyskanie termiczne jest lepsze w mieszance niż w benzynie, więc zużycie na jednostkę czasu mieszanki i benzyny jest prawie jednakowe. Jest to w związku z t. zw. możliwością większego sprężania w cylindrze bez obawy przedwczesnego zapalenia się gazu: (P dla benzyny = 4—6 atmosfer. P dla spirytusu = 14 atmosfer).

III. Niski punkt zapłonu; od niego zależy łatwość rozruchu t. j. puszczanie zimnego silnika w ruch. Ponieważ w mieszance oprócz spirytusu, który posiada punkt zapłonu znacznie wyższy od lekkiej benzyny, są składniki o zapłonie jeszcze trudniejszym, więc dla łatwości rozruchu dodajmy niewielki procent eteru, który znakomicie obniża zapłon całej mieszaniny.

IV. Jednolitość w szerokich granicach temperatur; mieszanka składająca się z całego szeregu składników o różnych charakterach chemicznych), (alkohole, etery, węglowodory aromatyczne, alifatyczne i t. d.) nie jest z natury rzeczy mieszaniną trwałą i przy zmianie warunków może nastąpić jej rozdzielenie na 2 lub więcej warstw. Jednym z tych warunków jest niska temperatura i dlatego składniki mieszanki należy dobrać w takich stosunkach, ażeby jej jednolitość była zachowana przy oziębianiu nawet do -30°C .

V. Ze względów skarbowych należy dbać o dokładne skażenie spirytusu, tak, ażeby z mieszaniny nie można było go wydzielić w stanie zdatnym do picia nawet dla mało wybrednych gustów.

Scharakteryzujemy teraz poszczególne składniki, wchodzące w skład mieszanek, jako paliwa w silniku spalinowym. Składniki te możemy podzielić na 4 grupy:

1. nawęglające t. j. podnoszące wartość kaloryczną spirytusu;
2. homogenizujące, t. j. powodujące trwałość i jednolitość mieszanki przy niskich temperaturach;
3. zapalające, dzięki obecności których mieszanka daje łatwy rozruch silnika i
4. potaniające, t. j. składniki o dużej wartości kalorycznej lecz o niskiej cenie, ergo — obniżające cenę mieszanki.

Do pierwszej grupy należą: benzyna ciężka i lekka, nafta, benzol, solwent-nafta, — do drugiej: benzol, solwent-nafta i eter, — do trzeciej: lekka benzyna i benzol, — wreszcie grupę czwartą stanowią nafta, ciężka benzyna i solwent-nafta.

O zaletach benzyny jako paliwa nie będziemy wspominać, gdyż są dostatecznie znane. Wadą benzyny jest niemożliwość dużego sprężenia wessanego gazu bez obawy przedwczesnego samozapalenia się. Sprężenie to wynosi ok. 5 atm. Dzięki temu mamy niewielki współczynnik termicznego wykorzystania paliwa, który dla benzyny wynosi 20—24%. Również spalanie benzyny nie bywa kompletne i dlatego wydech przy stosowaniu nieznacznego nadmiaru powietrza zawiera dużo sadzy.

Najważniejszym składnikiem mieszanki jest spirytus zawarty w ilości 50% objętościowo. Możemy powiedzieć że stałe charakteryzujące benzynę i stanowiące o jej zaletach, dla spirytusu stanowią o jego wadach i odwrotnie. Spirytus posiada trudny zapłon i małą wartość kaloryczną, dopuszcza natomiast duże sprężenie w cylindrze bez obawy przedwczesnego zapłonu (sam spirytus do 14 atm.), przytym spala się całkowicie nawet przy niewielkim nadmiarze powietrza, co jest skutkiem zawartości tlenu związanego chemicznie. Współczynnik sprawności (wydajności termicznej) wynosi ok. 30%.

Ponieważ produkty ropowe rozpuszczają się w spirytusie o mocy 96° naogół w ilości ograniczonej, więc we Francji coraz bardziej wchodzi w użycie spirytus 99,7—99,8 Tr., czyli prawie absolutny. Sądząc według dzisiejszych postępów, jakie zrobiła technika w kierunku wytwarzania alkoholu 100%, możemy twierdzić, że w przyszłości produktem handlowym będzie spirytus absolutny, jak dziś jest 92° lub 96 stopniowy.

Benzol, używany jako paliwo, zastępuje w zupełności benzynę. Posiada wysoką wartość kaloryczną i daje łatwy rozruch z powodu niskiego punktu zapłonu (-8°C), jednak spalanie gazów jest gorsze niż przy benzynie, dzięki pierścieniowej budowie i małej zawartości wodoru (7,7% w benzolu i 16% w benzynie). Silniki pędzone samym benzolem wydzielają dużo kopcja

i zarzucają często świece, powodując niedokładności i przerwy w działaniu. Pozatym czysty benzol ma bardzo wysoki punkt krzepnięcia i już poniżej 6°C zastyga na krystaliczną masę. W mieszaninie ze spirytem wszystkie te wady znikają, natomiast działa on w wysokim stopniu homogenizująco, t. j. przeciwdziała wydzieleniu się produktów naftowych z mieszaniny przy oziębieniu jej do niskich temperatur.

Te same wady i zalety posiada solwent-nafta, składająca się przeważnie z o- i p-ksyloli. Ma wysoki punkt zapłonu (ok. 40°C) i działa homogenizująco 1,2 razy słabiej, niż benzol. Jest doskonałym denaturantem dzięki obecności w niej pirydyn, pozostałych jako zanieczyszczenia technicznego produktu, jak również niską ceną wpływa na ogólną cenę mieszanki.

Cieęższe destylaty ropy naftowej stanowią składniki obniżające cenę mieszanki oraz podwyższające jej wartość kaloryczną. Rozpuszczają się w spirytem w ilości ograniczonej i dlatego ich mieszaniny są bardzo nietrwałe w niskich temperaturach. Po zastąpieniu spirytusu 96 stopniowego absolutnym, będziemy mogli przygotowywać trwałe mieszaniny z dużą ilością nawet takiego składnika, jakim jest nafta.

Naftalina stanowi środek denaturujący, zaś w ilości 3—4% spalanie jest kompletne. Rozpuszczona w większej ilości (do 10%) spala się niezupełnie i powoduje zatykanie się dysz w karburatorze. Otwiera się więc szerokie pole do fabrykacji jej hydropochodnych. Wtedy wielkie ilości naftaliny będą mogły być zużyte, jako paliwo w silnikach.

W celu wydatnego obniżenia punktu zapłonu i dla łatwości rozruchu silnika pędzonego mieszanką dodajemy eteru w ilości 5—8%. Ten niewielki dodatek eteru działa bardzo skutecznie, nawet przy mieszankach zawierających do 85% produktów o trudnym zapłonie (50% alkoholu, 25% nafty, 10% solwent-nafty), a przytym jest on bardzo silnym środkiem homogenizującym. Działa w przybliżeniu 2 razy silniej niż benzol, t. zn. że 1 cm^3 eteru dodany do pewnej objętości mieszanki obniża jej punkt zmętnienia (temperatura rozdziału mieszanki na 2 warstwy) o dwukrotną ilość stopni w stosunku do 1 cm^3 benzolu, dodanego do tej samej objętości identycznej mieszaniny.

Mając do wyboru wszystkie wyżej wymienione składniki, których produkcja krajowa jest znaczna, możemy przygotować cały szereg mieszanek, zawsze o przeważającej zawartości spirytusu i różnych, zmiennych zawartościach reszty składników.

Składników o wysokiej cenie dodajemy ilości konieczne, zaś składników tanich ilości możliwe. Zawartość tych ostatnich jest z góry ograniczona ze względu na konieczność otrzymywania mieszanki o wymienionych już własnościach charakteryzujących dobre paliwo.

Powyżej podajemy tabelę stałych fizycznych składników, wchodzących w skład mieszanek.

TABELA I.

1. Nazwa składnika:	Alkoh. 96°	Benzyna	Lakbenz.	Nafta	Benzol	Solv.-naft.	Eter
2. Wzór chemiczny:	C_2H_5OH	C_7H_{16}	C_9H_{20}	wyższe węglowod.	C_6H_6	C_8H_{10}	$(C_2H_5)_2O$
3. Ciężar wł. 15°C	0,812	0,730—40	0,780—90	0,827	0,871	0,891	0,724
4. Punkt zapłonu w stopn. C	18	ok. 40	ok. 25	ok. 40	—8	39	—
5. Punkt wrzenia przy 76 cm Hg.	79	69—98	130—206	180—300	81	138	37
6. Punkt krzep.	—114	ok. —97	ok. —32	—	6	ok. —30	117
Wart. na 1 kg	6083	10500	10350	10300	9460	9540	7900
Kalor. na 1 ltr	4940	7725	8125	8520	8250	8500	5730
Cena za kg	58	100	71,7	52	110	60	94
w gro- } szach } „ ltr	47	73,5	56,3	43	95,8	53,5	68
szach } „ 10000 Kal.	95,5	95,5	69,3	50,5	116	63	118,5

Metodyka badań.

Główne badanie laboratoryjne polegało na oznaczeniu t. zw. punktu zmętnienia. Wiemy że produkty ropowe rozpuszczają się nawet w spirytusie 96° w ilości dość ograniczonej. Rozpuszczalność ta zmniejsza się wraz ze spadkiem temperatury, wzrostem ciężaru właściwego odpowiedniego destylatu ropy naftowej i z zawartością wody w alkoholu.

Podajemy poniżej tabelę rozpuszczalności benzyny i nafty w różnych gatunkach spirytusu, według doświadczeń wykonanych w laboratorium Sp. Akc. „Technika Gorzelnicza“ przez inż. K. Hryniewicza ¹⁾.

TABELA II.

Rozpuszczalność w procentach.

Gatunek destylatu ropy naftowej	w III gatunku końcowym o mocy 89° Tr. przy 14°C		w III gatun. początkowym o mocy 96° Tr. przy 14°C		w II gatun. początkowym o mocy 96° Tr. przy 14°C	
	przy 14°C	przy 0°C	przy 14°C	przy 0°C	przy 14°C	przy 0°C
Nafta o c. w. 0,815—0, 820	3	—	8	—	9	—
Benzyna o c. w. 0,760	11,5	—	29	—	33	27
Benzyna o c. w. 0,730	22	—	71	—	75	60
Benzyna o c. w. 0,692	—	—	—	—	85	69

¹⁾ „Technika Gorzelnicza“ Nr. 2, 1926 r.

Z powyższej tabeli widzimy, że benzyny lżejsze rozpuszczają się w spirytusie o mocy 96° dość dobrze. Natomiast rozpuszczalność nafty jest bardzo ograniczona.

Dla naszych celów wygodniej będzie oznaczać, zamiast rozpuszczalności tych produktów w procentach, przy odpowiedniej temperaturze, t. zw. punkt zmętnienia, t. j. temperaturę, przy której mieszanina o odpowiednim składzie zaczyna mętnieć i rozdzielać się na 2 lub więcej warstw.

Dla celów napędowych musimy przygotowywać mieszanki, których punkt zmętnienia leży poniżej -30°C . Jest to konieczne z tych względów, że mieszanka powinna wytrzymywać najniższe temperatury zimowe (dla Polski ok. -20°C), a oprócz tego trzeba ją uodpornić na ewentualne nawodnienie, w związku z hygroskopijnością mieszanki i możliwą zawartością wody w poszczególnych składnikach. Przez dodanie nieznacznych ilości wody, punkt zmętnienia wydatnie się podwyższa i dlatego temperatura -30°C , przy której mieszanka zacznie mętnieć, da nam dopiero pewność stosowania jej we wszystkich okolicznościach (niska temperatura, częste przelewanie mieszanki i t. p.). Dla miesięcy letnich o średniej temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$ możemy, wymagany punkt zmętnienia, podwyższyć do -15°C względnie do -10°C .

Porównywując liczby zawarte w tabeli II widzimy, że mieszanina możliwa do pędzenia silnika, a więc dostatecznie nawęglona (60 części benzyny na 100 cz. alk.), ma punkt trwałości 0°C . Stąd wnioskujemy, że nie możemy stosować jedynego nawęglacza-benzyny, a dopiero z całego ich szeregu otrzymujemy mieszankę tanią i dostatecznej trwałości.

Benzol w spirytusie o mocy 96° Tr., rozpuszcza się w każdym stosunku, a oprócz tego wpływa swoją obecnością na rozpuszczalność produktów naftowych. Jest więc jednocześnie karburantem i homogenizantem. Doświadczalnie stwierdzamy, że węglowodory aromatyczne mają ogólnie własności homogenizujące. Benzol, solwent-nafta, składająca się przeważnie z ksylioli, naftalina i inne, nie tylko same rozpuszczają się dobrze w spirytusie, ale swą obecnością wpływają, że mieszanka z zawartością benzyny obniża swój punkt trwałości do -40°C i niżej.

Do takiej mieszaniny mamy możliwość dodawania produktów ropowych o wyższym ciężarze właściwym i własnościach wybitnie dehomogenizujących, ale o znacznie niższej cenie. W grę tu wchodzi przede wszystkim ciężka benzyna t. zw. lakowa (c. w. 0,790 i punkt wrzenia $150-180^{\circ}\text{C}$), a dla mieszanek niezbyt trwałych — nafta (c. w. 0,820 i punkt wrzenia $180-300^{\circ}\text{C}$).

Po szeregu próbnych doświadczeń przygotowaliśmy szereg mieszanek o stałej zawartości spirytusu (50%) i zmiennych zawartościach pozostałych składników, t. j. benzyny, benzolu, solwent-nafty i ciężkiej benzyny, które podaliśmy szczegółowszemu badaniu.

Przedewszystkiem zbadano punkt zmętnienia. Do probówek grubościennych nalewano ok. 15 cm^3 mieszanki i wstawiano do oziębiającej mieszaniny lodu z solą kuchenną. Za pomocą tej mieszaniny oziębiliśmy płyn w probówkach do -18 względnie $-19^{\circ}C$. Jeżeli po zanurzeniu termometru i zamieszaniu płyn mętniał, wówczas wyjmowano probówkę z lodu i energicznie mieszając termometrem zauważano temperaturę, przy której płyn robi się klarowny. Był to poszukiwany punkt zmętnienia.

Faktycznie punkt zmętnienia jest temperaturą, przy której mieszanina zaczyna mętnieć, lecz doświadczenie wykazało, że różnica między temi temperaturami jest dostatecznie mała, żeby jej nie uwzględniać.

Opierając się na doświadczeniach francuskich i niemieckich przyjęliśmy zawartość alkoholu we wszystkich mieszankach 50% objętościowo. Próby na silnikach wykazały, że rzeczywiście zwiększenie zawartości alkoholu np. do 60% obniżało ich moc, jak również zwiększało zużycie paliwa na koniogodzinę.

Pierwsza serja mieszanek zbadana na trwałość w niskich temperaturach dała rezultaty zadowalniające. Żadna z mieszanek oziębiona do temperatury $-19^{\circ}C$ nie rozdzielała się na poszczególne warstwy. Punkt zmętnienia tych mieszanek leży poniżej $-19^{\circ}C$. Za pomocą innej metody, oznaczyliśmy, że ich zmętnienie pojawia się w temperaturach od -30 do $-50^{\circ}C$. Jest to trwałość mieszanin bezeterowych, a ponieważ dla łatwości rozruchu dodajemy zawsze pewien procent eteru, więc rzeczywista ich trwałość znacznie się zwiększy, gdyż eter posiada wysoką siłę homogenizacyjną.

W poniższej tabeli podajemy krótką charakterystykę pierwszej serji mieszanek.

T A B E L A III.

Symbol mieszanki	Objętościowy skład mieszanki w procencie					Punkt zmętnienia	Wartość kalor.	
	Alk.	Benzol	Benzyna	Solv.-naft.	Lakbenz.		na 1 <i>ltr</i>	na 1 <i>kg</i>
A.	50	15	10	10	15	W $-19^{\circ}C$ wszystkie jeszcze klarowne	6764	8310
B.	50	15	15	10	10		6748	8310
C.	50	10	15	15	10		6761	8316
D.	50	10	10	15	15		6777	8315
E.	50	10	20	10	10		6725	8354

Z powyższymi mieszankami zrobiliśmy próby na trwałość przy dodawaniu wody. Trwałość będzie się dodatnie zmniejszać i niewielki dodatek wody podnosi znacznie temperaturę, przy której następuje podział na dwie warstwy. Otrzymaliśmy następujące wyniki:

T A B E L A IV.

Symbol mieszanki	Ilość cm^3 wody dodanej na $50 cm^3$ mieszanki do I-ego zmętnienia	Temperatura przy której płyn zaczyna mętnieć	Na $100 cm^3$ mieszanki dolano wody cm^3
A.	1,2	$19^{\circ}C$	2,4
B.	1,4	18 „	2,8
C.	1,1	18 „	2,2
D.	1,0	18 „	2,0
E.	1,0	18 „	2,0
Monopolina	1,0	29 „	2,0

Z drugiej strony zrobiono następujące doświadczenie. Do $50 cm^3$ mieszanki, zawierającej jednakowe ilości alkoholu (96° Tr.) i ciężkiej benzyny, dolewano po $1 cm^3$ benzolu, solwent-nafty lub eteru i oznaczano zmieniony punkt zmętnienia. Otrzymaliśmy następujące wyniki.

T A B E L A V.

$50 cm^3$ mieszanki o składzie 50% alkoholu i 50% lakbenzyny.

Ilość cm^3 dodanego benzolu	Punkt zmętnienia w stop.	Zmiana punktu zmętnienia na $1 cm^3$ benzolu, dolanego do $100 cm^3$ miesz.	D e t t o		
			I	II	III
0,0	28,0 C	—	0,0	28,5	—
0,5	26,0 „	1,94 C	0,5	26,7	1,89
1,0	24,2 „	1,92 „	1,0	24,8	1,91
2,0	20,5 „	1,92 „	2,0	21,3	1,82
3,0	17,5 „	1,59 „	3,0	17,9	1,80
4,0	14,5 „	1,62 „	4,0	14,8	1,67
5,0	11,2 „	1,81 „	6,0	8,8	1,68
6,0	8,2 „	1,80 „	8,0	3,0	1,68
8,0	2,5 „	1,82 „	9,0	0,2	1,66
9,0	—1,0 „	2,06 „	11,0	—5,2	1,65
średnio			średnio		
			1,82 C		
			1,72		

Do otrzymanej mieszanki, zawierającej $25 cm^3$ alkoholu, $25 cm^3$ ciężkiej benzyny i $1 cm^3$ benzolu, dolewamy $0,8 cm^3$ wody, przyczym punkt trwałości podnosi się do $29^{\circ}C$. Zupełnie analogiczne próby wykonano z solwent-naftą i eterem. Z otrzymanych cyfr wyliczamy, że obniżenie punktu zmętnienia przy dodaniu $1 cm^3$ homogenizanta do $100 cm^3$ mieszanki wynosi średnio :

dla benzolu	1,77 C
„ solwent-nafty	1,57 „
„ eteru	3,16 „

oraz, że 1 cm^3 wody dodany do 100 cm^3 mieszanki podwyższa jej punkt zmętnienia o 26,0 25,4 22,6 średnio o 24,7 C. Stosunki siły homogenizacyjnej eteru, solwent-nafty i benzolu będą się przedstawiały następująco:

Siła homogenizacyjna:

Solwent-nafty	Benzolu	Eteru
100	112,5	201
89	100	179
50	56	100

Eter działa więc 2 razy silniej homogenizująco niż solwent-nafta i 1,8 razy niż benzol.

Znając średnie obniżenie punktu zmętnienia na 1 cm^3 wody, dodanej do 100 cm^3 mieszanki, możemy w przybliżeniu obliczyć z tabeli IV trwałość pierwszej serji mieszanek. Otrzymaliśmy następujące cyfry:

T A B E L A VI.

Symbol mieszanki	Ilość cm wody dodanej na 100 cm mieszanki do 1-ego zmętnienia	Temper.	Spadek punktu zmętnienia dla odpowiedniej	Obliczony punkt zmętnienia
			ilości wody	
A.	2,4	19	59,5	—40,5
B.	2,8	18	69,0	—51,0
C.	2,2	18	54,5	—36,5
D.	2,0	18	49,5	—31,5
E.	2,0	18	49,5	—31,5
Monopolina	2,0	29	49,5	—20,5

Widzimy, że trwałość powyższych mieszanek jest bardzo znaczna. Po dodaniu pewnego procentu eteru zwiększy się jeszcze bardziej. Możemy wtedy przygotowywać mieszanki nawet na spirytusie 92° Tr. z dodatkiem 10% eteru. Trwałość ich nie jest dostateczną w miesiącach zimowych, jednak w miesiącach letnich użycie ich w silnikach jest możliwe. Poniższa tabela podaje punkty zmętnienia oznaczone i obliczone dla mieszanek na 92° spirytusie z dodatkiem 10% eteru.

T A B E L A VII.

Symbol mieszanki	Punkt zmętnienia		Różnica
	oznaczony	obliczony	
A.	—15°C	—20°C	5
B.	w —15 „ jeszcze trwała	—30 „	—
C.	—11 „	—10 „	—1
D.	— 7 „	— 2 „	—5
E.	— 4 „	— 2 „	—2

Otrzymałszy tak dobre wyniki na trwałość dla mieszanek A. B. i t. d. które wytrzymują oziębienie do -30°C , nawet bez dodania eteru, przygotowaliśmy próbki z wyższymi destylatami ropy naftowej, mianowicie z naftą. Nafta posiada wybitną siłę dehomogenizacyjną. Tabela I wskazuje, że nawet w alkoholu 96° rozpuszczalność jej w 0°C jest praktycznie równa zeru. Wobec tego trwałość mieszanin z naftą będzie znacznie niższą, jak to wskazuje niniejsza tablica.

T A B E L A VIII.

Symbol mieszanki	Skład objętościowy w procencie (bez eteru)						Punkt zmętnienia			
	Alk.	Nafta	Benzyna		C^6H^6	Solw.-naft.	Eter	oznaczony bez eteru	obliczony z eteru	
			lekka	ciężka						
Naf. — 1	50	10	10	—	15	15	8	-14°	-15°	-39°
									jeszcze trwałe	
Naf. — 2	50	15	10	—	15	10	8	0	—	-25°
Naf. — 3	50	20	5	—	15	10	8	14	-8°	-13°
Naf. — 4	50	15	10	10	15	—	8	12	-12°	-14°
Naf. — 5	50	15	—	10	15	10	8	12	-8°	-13°
Ciężko benzynowa — I	50	—	—	25	10	15	8	-14°	-18°	-38°
									jeszcze trwałe	
Ciężko benzynowa — II	50	—	—	50	—	—	8	28	3	3

Trwałość tych mieszanek z większą zawartością ropy, jest niedostateczną dla użycia ich w miesiącach zimowych nawet z zawartością 8% eteru. W miesiącach letnich możemy stosować je bez obawy, tembardziej, że w silniku dają efekty podobne do innych mieszanek, a nawet trochę lepsze.

Z tabel VII i VIII widzimy, że punkty zmętnienia obliczone i oznaczone różnią się o kilka stopni. Przyczyna leży prawdopodobnie w tym, że oznaczony spadek trwałości na 1 cm dolanej wody, tyczył się tylko jednej mieszanki o składzie 50% alkoholu i 50% lakbenzyny. Dla mieszanek o innym składzie otrzymamy spadek trwałości prawdopodobnie nieznacznie się różniący.

Dla charakterystyki paliwa płynnego ważnym jest również zachowanie się jego podczas destylacji. Paliwo powinno destylować w niezbyt szerokich granicach temperatur, gdyż w przeciwnym wypadku miałoby to wpływ na karburację. Karburator nie podawałby do cylindra mieszaniny całkowicie zgazowanej, co działałoby ujemnie na pracę tłoka, powodując nierównomierne zapalenie się mieszaniny.

Pomimo że w skład mieszanki wchodzi destylaty o punkcie wrzenia od 37°C (eter) do 300°C (nafta), jednak z powodu tworzenia się całego

szeregu mieszanin eutektycznych różnych składników mieszaniny z alkoholem, cała mieszanina destyluje w bardzo wąskich granicach. Destylacja na bardzo dokładnym aparacie wykazała, że po wyczerpaniu się jednego ze składników tworzy się inna mieszanina eutektyczna o innej ilości składników, której punkt wrzenia różni się bardzo nieznacznie. Jest to własność mieszanki bardzo dodatnia, która powoduje elastyczny bieg motoru (brak przewlekłych zapłonów), co w próbach silnikowych zostało całkowicie potwierdzone. Destylacje wykazały, że od 80 do 90% całej mieszaniny przechodzi w granicach od 65–85°C, gdy tymczasem mieszanina tych samych składników bez alkoholu wre w bardzo szerokich granicach z powodu niemożności tworzenia mieszanin eutektycznych.

Co do punktu zapłonu, to ustalono jedynie, że punkt ten jest niższy niż dla mieszanki benzolowo-alkoholowej (50% alkoholu i 50% benzolu). Mieszanka o tym składzie została wielokrotnie wypróbowana w wielu krajach, jak również i w Polsce, i wykazała dobry rozruch silnika. Przygotowując mieszanki o niższym punkcie zapłonu możemy z góry przewidzieć łatwy rozruch. Nasze mieszanki muszą dawać zapłon w bardzo niskiej temperaturze ze względu na zawartość eteru, jednak mając do dyspozycji przyrząd Abel'a, służący do określenia punktu zapłonu nafty, nie mogliśmy go dokładnie oznaczyć.

Interesowało nas również pytanie zabezpieczenia interesów fiskalnych, a mianowicie sprawa możliwości wydzielania z mieszanek pitnego spirytusu. W tym celu przeprowadziliśmy próby ze wszystkimi mieszankami. Próby polegały na rozdestylowaniu mieszanki samej i na wydzieleniu z mieszanki wodą frakcji alkoholowej i rozdestylowaniu takowej. I w jednym i w drugim przypadku, nawet przy stosowaniu deflegmatorów, otrzymywało się destylaty, zupełnie nienadające się do picia (o smaku piekącym).

Wartości kaloryczne mieszanki zostały obliczone teoretycznie z ich składu. Są one słuszne, gdyż mieszanka nie stanowi żadnego związku chemicznego poszczególnych składników, a ciepło ich zmieszania się jest bardzo małe.

Po skalkulowaniu ceny mieszanki za 1 litr i 1 kg przystąpiliśmy do wypróbowania ich w różnego typu silnikach.

Próby silnikowe.

Punktem zasadniczym przy opracowywaniu naszego paliwa, była możliwość stosowania jego w dotychczasowych silnikach samochodowych bez żadnych zasadniczych w nich zmian konstrukcyjnych. Po pierwszych próbach silnikowych okazały się konieczne pewne zmiany, jednak są one tak nieznaczne, że dają się skutecznie minimalnym kosztem i zachodem.

Najważniejszą zmianą w silniku jest zwiększenie otworu dyszy w karburatorze. Jest to zrozumiałe ze względu na konieczność większego dopływu

TABELA IX.
Charakterystyka mieszanek.

Symbol mieszanek	Skład objętościowy w proc. (bez eteru)							Ciężar właściwy, 15°C	Punkt zmięknienia	Punkt zapłonu	Wart. kaloryczna		Cena w groszach		
	Alk.	C ₆ H ₆	Solv. naft.	Benzyna	Labbenzyna	Nafta	Eter				1 litr	1 kg	1 litr	1 kg	10000 Kal.
A-2	50	15	10	10	15	—	7,5	0,810			6492	8015	62.15	76.80	95.80
B-2	50	15	10	15	10	—	5,0	0,810			6491	8016	62.82	77.53	96.80
C-2	50	10	15	15	10	—	5,0	0,812			6501	8004	58.26	71.80	89.70
D-2	50	10	15	10	15	—	7,5	0,812			6503	8004	57.68	71.10	88.80
E-2	50	10	10	20	10	—	5,0	0,804			6465	8044	59.20	73.60	91.60
F-2	50	15	15	10	10	—	7,5	0,817			6509	7980	59.62	73.00	91.50
G-2	50	10	10	15	15	—	5,0	0,807			6484	8040	58.40	72.50	90.20
H-2	50	20	5	10	15	—	7,5	0,809			6479	8002	61.62	76.10	95.20
O-2	60	10	10	10	10	—	7,5	0,801			6189	7727	56.94	71.10	92.00
Naf-1	50	15	15	10	—	10	8,0	0,820			6541	7978	58.32	71.20	89.20
Naf-2	50	15	10	10	—	15	8,0	0,816			6542	8017	57.83	70.80	88.40
Naf-3	50	15	10	5	—	20	8,0	0,820			6579	8020	56.42	68.80	85.80
Naf-4	50	15	—	10	10	15	8,0	0,806			6508	8072	58.10	72.10	89.30
Naf-5	50	15	10	—	10	15	8,0	0,821			6580	8019	56.25	68.60	85.60
L. benzy- nowa I	50	10	15	—	25	—	8,0	0,817			6535	8002	56.15	68.70	86.10
L. benzy- nowa II	50	—	—	—	50	—	8,0	0,793			6463	8147	52.87	66.60	81.60
Benzyna	—	—	—	—	—	—	—	0,730-40			7725	10500	73.5	100.00	95.50

Punkt zmięknienia: w -20°C wszystkie jeszcze trwale
Punkt zapłonu: P o n i z e j -4°C

P o n i z e j -8°C
P o n i z e j -12°C
P o n i z e j -8°C
w -20°C jeszcze trwale

mieszanki, jako paliwa o mniejszej wartości kalorycznej. Pomimo że wartość kaloryczna mieszanki jest mniejsza od *W. K.* benzyny o ok. 15%, to jednak średnicę dyszy powiększamy zaledwie o 3—4% czyli licząc na przekrój o 6—8%.

Jest to w związku z wielokrotnie już wspomnianą możliwością większego sprężania w cylindrze, bez obawy przedwczesnego zapalenia się gazu. Z tego też względu ustawiamy magneto silnika na wcześniejszy zapłon. Ponieważ ciężar właściwy mieszanki wynosi ok. 0,8 (benzyna 0,730—0,750), więc zaleca się w pewnych wypadkach obciążenie pływaką w karburatorze, szczególnie wtedy, gdy nie można dobrać b. dokładnie dyszki z odpowiednim otworem dla mieszanki.

Próby silnikowe możemy podzielić na:

1. próby stacyjne
2. „ szosowe i raidowe.

Próby na silnikach stacyjnych wykonane w Centralnych Warsztatach Samochodowych M. S. Wojsk.

Wykonywano je w ten sposób, że zbiornik zasilający motor paliwem, posiadał szkło wodowskazowe z podziałkami. Po nalaniu do zbiornika mieszanki, puszczailiśmy silnik w ruch, obciążając go maksymalnie, względnie do $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ lub $\frac{1}{4}$ normalnego obciążenia, i obliczaliśmy czas w przeciągu jakiego silnik zużywał pewną określoną ilość paliwa. Stąd wyliczaliśmy zużycie paliwa na konio-godzinę.

Moc silnika przenosiliśmy na hamulec Prony'ego albo na prądnicę prądu stałego (dynamometr). Wytworzony prąd zamieniany był na ciepło w oporniku elektrolitycznym (roztwór Na_2CO_3). Znając długość ramienia hamulca albo ramienia prądnicy, na którym zawieszaliśmy odpowiedni ciężar, oraz mierząc ilość obrotów, mogliśmy wyliczyć otrzymywaną moc według wzoru:

$$N = 0,001396 Q \cdot l \cdot n \cdot KM.$$

Q — obciążenie ramienia w *kg.*

l — długość ramienia w metrach.

n — ilość obrotów na minutę.

Wypróbowane silniki możemy podzielić na 2 grupy, które możemy określić jako:

1. typ francuski o niskim współczynniku sprężania i
2. typ amerykański o współczynniku wyższym.

Z rezultatów otrzymanych wynika, że silniki o wyższym sprężaniu dają lepsze rezultaty co do wydajności pracy z jednostki kalorycznej mieszanki, aniżeli silniki o niższym sprężaniu. Różnice na korzyść benzyny dla silników francuskich (Renault) wynoszą od 10—20%, t. j. że objętościowo zużycie mieszanki jest o tyle % większe, gdy tymczasem w silnikach „Dodge“ i „Ford“ spożycie benzyny jest prawie takie same jak i spożycie mieszanki.

Charakterystycznym jest wynik otrzymany na silniku „Ford“ przy różnych obciążeniach. Zużycie objętościowe mieszanki przy pełnym obciążeniu jest o 5—7^o/₁₀ większe niż benzyny, gdy tymczasem przy niepełnych obciążeniach nawet od 4—12^o/₁₀ mniejsze.

Ponieważ silnik w biegu obciążony jest stale mniej aniżeli wynosi jego moc maksymalna, którą to silnik wydobywa jedynie przy dużej szybkości i złych drogach, więc też przypuszczalne zużycie mieszanki w samochodach powinno być nie większe niż benzyny. Doświadczenia szosowe i raidowe potwierdziły te przypuszczenia najzupełniej.

Niżej podane tablice przedstawiają wyniki otrzymane z prób na motorach stojących.

Próby na silniku „Renault“ I. o mocy 31 KM. Karburator „Zenith“.

Moc przenoszona na wędzidło Prony'ego o ramieniu 1,2 m.

Obciążenie ramienia 10 kg.

Symbol mieszanki	Średnica dyszy	Ilość obrotów na min.	Czas biegu motoru na 5,31 lt.	Zużycie miesz. w litr. na godzinę	Różnica w procentach			
					w zużyciu miesz.	w mocy	ogólna	
Benzyna	1,10 mm	1580—600	27 min.	11,8	—	—	—	
A—1	1,25 „	—	—	15,1	27,7	—	—	
A—1	1,20 „	—	—	14,9	24,8	—	—	
A—2	1,20 „	—	—	13,55	14,4	—	—	
A—2	1,15 „	(ciężarek na pływaku)	—	13,75	15,2	—	—	
A—3	1,10 „	—	—	14,4	21,6	—	—	
B—1	1,10 „	—	22,25	14,2	20,2	—	—	
B—2	1,10 „	—	23,7	13,8	15,5	—	—	
B—3	1,10 „	—	23,15	13,7	15,0	—	—	
C—1	1,15 „	1530—40	24,20	13,1	10,8	4,0	14,8	
C—2	1,15 „	1550—60	23,56	13,35	12,4	2,3	14,7	
C—3	1,15 „	1500—20	23,15	13,75	15,2	5,6	20,8	
D—1	1,15 „	1520—40	24,15	13,15	11,2	4,0	15,9	
D—2	1,15 „	1550—60	24,35	12,95	9,7	2,3	12,0	
D—3	1,15 „	1510—20	23,24	13,65	12,6	5,0	17,6	
E—1	1,15 „	1520—30	22,32	14,1	13,2	4,2	17,4	
E—2	1,15 „	1530—40	23,47	13,43	13,5	4,0	17,5	
O—2	1,17 „	1540	22,32	14,1	13,2	3,3	16,5	
O—3	1,15 „	—	21,5	15,0	27,8	—	—	
alk. 92 ^o	B—2	1,15 „	1480—500	24,7	13,3	12,3	6,7	19,0
	C—2	1,15 „	1470—80	23,47	13,43	13,4	7,2	20,6
	D—2	1,17 „	1540—60	22,55	13,95	18,0	3,0	21,0

W czasie prób wyjaśniło się, że: 1. mieszanki oznaczone Nr. 1 nie zawierające eteru posiadają trudny zapłon. Zimny silnik dawał b. trudny rozruch, natomiast silnik rozgrzany zapalał mieszaninę gazową dość łatwo. Najlepszymi okazały się mieszanki zawierające od 5—7,5% eteru oznaczone w tablicy Nr. 2. Posiadają one wszystkie dobry rozruch i dają przy najwyższych obrotach stosunkowo najmniejsze zużycie. Mieszanki oznaczone Nr. 3, zawierające 15% eteru, zostały również odrzucone, gdyż dawały większe zużycie przy słabszych obrotach. Ponieważ eter jest niezbyt tanim (nie tańszym od mieszanki), więc dodawaliśmy jedynie ilości konieczne do poprawienia p. zapłonu, a więc i rozruchu (od 5—10%).

Silnik „Ford“ o mocy 14—22 KM. Karburator „Ford“ obciążenie ramienia hamulca = 6,5 kg.

Symbol mieszanki	Ilość obrotów na min.	Zużycie mieszanki na godz.	Różnica w procentach		
			w zużyciu	w obrotach	ogólna
Benzyna	1240	9,35	—	—	—
C—2	1270	9,45	0,9	—2,5	— 1,6
D—2	1335	8,78	—6,1	—8,0	—14,1

Wyniki nieściśle z tej przyczyny, że przy pędzeniu benzyną silnik nie był dotarty. Docierając się dawał coraz lepsze wyniki; stąd dla mieszanki C—2 wynik o 3,4% lepszy niż dla benzyny. Różnica na korzyść mieszanki D—2 wynosi aż 14%.

Próby na silniku „Renault“ I. o mocy 31 KM. Karburator „Zenith“.

Moc elektryczna wytworzona w prądnicy prądu stałego obracanej silnikiem, gubiona w oporniku elektrolitycznym.

Obciążenie ramienia o długości 1 m = 14 kg.

Symbol mieszanki	Ilość obrotów na minutę, przekładnia 1,6	Zużycie na 1 godzinę w litrach	Różnice w procentach przy użyciu mieszanki zamiast benzyny		
			w zużyciu	w obrotach	ogólne
Benzyna	945 (dysza 1,10)	13,3	—	—	—
A—2	911	14,35	8,0	4,0	12,0

Symbol mieszanki	Ilość obrotów na minutę, przekładnia 1,6	Zużycie na 1 godzinę w litrach	Różnice w procentach przy użyciu mieszanki zamiast benzyny		
			w zużyciu	w obrotach	ogólne
A-2 (3% naftaliny)	909	14,30	7,8	4,2	12,0
B-2	905	14,14	6,4	4,4	10,8
C-2	909	14,45	8,6	4,0	12,6
D-2	908	14,4	8,2	4,1	12,3
E-2	906	14,3	7,3	4,4	11,8
F-2	905	14,30	7,8	4,4	12,2
G-2	910	14,30	7,6	3,9	11,5
B-2	909	14,45	8,5	4,3	12,8
50% alkoholu i 50% C_6H_6	920	13,70	2,8	2,8	5,6
60% alkoholu i 40% benzolu	902	13,75	3,6	5,2	8,8
Monopolina	912 (dysza 1,20)	15,85	4,0	19,2	23,2

Silnik „Renault“ II. Próby na różnych obciążeniach.

Pełne obciążenie $P = 14$ kg.

Benzyna (dysza 1,10)	1018	13,8	—	—	—
D-2	1015	17,4	25,9	0,3	26,2
Lakbenzynowa	1016	17,13	24,2	0,2	24,6
Naf-1	1012	17,68	27,8	0,6	28,4
Naf-2	1016	17,4	25,7	0,2	25,9
Naf-3	1015	17,1	24,2	0,3	24,7

Obciążenie 0,75 $P = 10,5$ kg.

Benzyna	1035	11,8	—	—	—
D-2	1025	15,0	27,7	1,0	28,8
L. benz. II.	1030	14,55	24,0	0,5	24,5
Naf-1	1028	15,4	30,5	0,7	31,2
Naf-2	1030	15,15	28,3	0,5	28,8
Naf-3	1017	14,20	20,5	1,8	22,3

Obciążenie 0,5 $P = 7$ kg.

Benzyna	1035	9,64	—	—	—
D-2	1032	11,8	22,6	0,3	22,9

Symbol mieszanki	Ilość obrotów na minutę, przekładnia 1,6	Zużycie na 1 godzinę w litrach	Różnice w procentach przy użyciu mieszanki zamiast benzyny		
			w zużyciu	w obrotach	ogólne
L. benz. II.	1030	11,4	18,3	0,5	18,8
Naf—1	1035	11,95	24,1	—	24,1
Naf—2	1034	11,22	16,5	—	16,5
Naf—3	1015	11,2	17,0	2,0	19,0

Obciążenie 0,25 $P = 3,5$ kg.

Benzyna	1035	7,47	—	—	—
D—2	1040	9,66	29,6	—0,5	29,1
L. benz. II.	1032	9,33	24,6	0,3	24,9
Naf—1	—	—	—	—	—
Naf—2	1035	9,10	21,4	—	21,4
Naf—3	1023	8,95	19,9	1,2	21,1

Silnik „Dodge“. Moc silnika 22—30 KM. Karburator „Dodge“.

Pełne obciążenie $P = 14$ kg.

Benzyna	1526	17,2	—	—	—
D—2	1538	16,2	—6,15	—1,0	—7,15
A—2	1534	15,48	—10,35	—0,5	—10,85
Naf—3	1528	15,55	—10,0	—	—10,0

Obciążenie 0,75 $P = 10,5$ kg.

Benzyna	1530	12,7	—	—	—
D—2	1545	12,2	—4,15	—1,0	—5,15

Obciążenie 0,5 $P = 7,0$ kg.

Benzyna	1540	9,72	—	—	—
D—2	1567	9,77	0,72	—0,8	—0,0

Obciążenie 0,25 $P = 3,5$ kg.

Benzyna	1570	8,5	—	—	—
D—2	1555	7,74	—9,0	1,0	—8,0

Silnik „Ford“. Moc 12—22 KM. Karburator „Ford“.

Pełne obciążenie $P = 6 \text{ kg}$.

Symbol mieszanki	Ilość obrotów na minutę, przekładnia 1,6	Zużycie na 1 godzinę w litrach	Różnice w procentach przy użyciu mieszanki zamiast benzyny		
			w zużyciu	w obrotach	ogólne
Benzyna	1275	8,85	—	—	—
D—2	1340	9,43	6,6	—1,5	5,1
Naf—3	1273	9,5	7,35	—	7,35
Naf—5	1315	9,64	8,90	—1,4	7,60

Obciążenie 0,666 $P = 4 \text{ kg}$.

Benzyna	1343	9,0	—	—	—
Naf—3	1340	7,89	—12,1	—	—12,1

Obciążenie 0,333 $P = 2 \text{ kg}$.

Benzyna	1412	6,2	—	—	—
Naf— 3	1395	5,87	—5,35	1,2	—4,15

Próby szosowe i raidowe.

Można je podzielić na dwie grupy:

1. Krótkodystansowe, dla których średnia długość drogi wynosiła od 10 do 22 *km*.
2. Długodystansowe, dla których długość drogi wahała się od 100 *km* do 1000 *km*.

Próby długodystansowe dały możliwość wypróbowania mieszanki pod względem nośności, elastyczności biegu, łatwości rozruchu, pokonywania wzniesień, grzania oraz zakapciana silnika i ogólnego bezpieczeństwa jazdy na długich dystansach. Nie dały one za to bezwzględnego porównania ilościowego zużycia mieszanki, a benzyny, gdyż droga odwrotna, podczas której pędzono silnik benzyną, posiadała zwykle inne warunki zarówno co do poziomu (np. raid z Warszawy do Zakopanego i zpowrotem), jak i warunków atmosferycznych.

W celu otrzymania dokładnych wyników porównawczych co do ilościowego zużycia, zrobione były próby na krótkich dystansach z niewielką ilością mieszanki i benzyny.

Paliwo wlewano albo do zasysacza próżniowego t. zw. mamki (Chrysler, Laurin i Klement, Dodge), albo do zbiornika, umieszczonego nad karbura-

torem (Citroën, Unic) w ilości ściśle wymierzonej (1,0 lub 1,2 litra) i uruchamiano silnik puszczając odrazu samochód w ruch. Po wypaleniu wszystkiej benzyny napełniano zbiornik tą samą ilością paliwa i wracano tą samą drogą. Ilość kilometrów przejechanych w obie strony to była średnia droga przejechana na 2,0—2,4 *lt* benzyny. Następnie robiono z tego samego miejsca analogiczną próbę na mieszance. Ponieważ drogi przejechane były zupełnie identyczne (jednakowy spadek i stan szosy), zaś warunki atmosferyczne w tak krótkim czasie nie zmieniały się zupełnie, więc stosunek odwrotności przejechanych kilometrów da nam stosunek zużycia benzyny do mieszanki.

Próby takie wykazały, że ilościowe zużycie mieszanki jest albo równe, albo mniejsze, niż przy pędzeniu benzyną.

Niżej podajemy wyniki z raidów krótko- i długodystansowych.

Wyniki z raidów.

a) długodystansowych.

Marka samochodu	Miejscowość	Kilometr.	Zużycie benzyny w litr. na 100 <i>km</i>	Zużycie mieszanki w litr. na 100 <i>km</i>
CWS.	Warszawa — Kartuzy — Puck — Gdynia — Wejherowo — Grudziądz — Chełmża — Rypin — Sierpce	1070	—	23,5
Ford.	Warszawa — Kielce — Zakopane — Morskie Oko — Nowy Targ — Lipnica — Chabówka — Kraków — Jedlińsk (samochód b. obciążony i ciężkie warunki terenowe)	840	—	20,0
CWS.	Warszawa — Kielce — Pińczów — Jędrzejów — Kraków — Zakopane — Morskie Oko — Jędrzejów — Kielce	730	—	21,8
CWS.	Warszawa — Noworadomsk — Warszawa	400	—	23,0
Minerwa	Warszawa — Wyszaków — Ostrów Łomżyński	105	—	18,0
	Ostrów Łomżyński — Warszawa	105	19,0	—

Marka samochodu	Miejscowość	Kilometr	Zużycie benzyny w litr. na 100 km	Zużycie mieszanki w litr. na 100 km
CWS.	Warszawa — Ciechanów —			
	Warszawa	200	—	21,5
Ford.	Warszawa — Ciechanów —			
	Warszawa	200	—	17,5
CWS.	Warszawa — Kielce	180	—	22,0
	Kielce — Warszawa	180	24,0	—

b) krótkodystansowych.

Chrysler	21,1	20,2
Laurin i Klement	15,9	15,9
Dodge	21,9	20,4
Citroën	17,32	17,15
Unic	10,6	10,6

Zestawienie wyników.

Z przytoczonych prób i doświadczeń możemy wyprowadzić następujące wyniki:

1. Polska pod względem produkowania mieszanin napędowych o podłożu spirytusowym znajduje się w b. pomyślnych warunkach, posiadając dostateczną ilość surowców do tych celów.
2. Wyprodukowana mieszanka jest paliwem zdolnym do zupełnego zastąpienia benzyny w silnikach samochodowych, a nawet może i lotniczych.
3. Z mieszanki nie daje się wydzielić spirytus do celów konsumpcyjnych nawet za pomocą dokładnej destylacji frakcjonowanej.
4. Zmiany w silniku w celu przystosowania go do pędzenia mieszanką są minimalne i dadzą się skutecznie niewielkim kosztem i zachodem.
5. Zarzucanie świec jest znacznie rzadsze, niż przy pędzeniu benzyną.
6. Smarowanie musi być cokolwiek obfitsze (o 5—10%).
7. Korzystnym jest również podgrzewanie mieszanki lub powietrza nie chłodząc zbytnio silnika.
8. Brak przedwstępnych zapłonów i stuków nawet przy największych możliwych obciążeniach.
9. Korzystnym jest utrzymywanie silnika w drodze przy wyższej temperaturze (wykazały to próby raidowe).

10. Bieg silnika otrzymujemy elastyczniejszy ; wznoszenie się samochodu pod górę lub zmiany szybkości dokonywuje się łatwiej na mieszance, niż na benzynie.
11. Spalanie mieszanki jest kompletne i pozbawione nieprzyjemnych zapachów i dymu.
12. Korozja części silnika niedostrzegalna ; należy jednak uważać, ażeby mieszanki nie rozlewać na części lakierowane z powodu rozpuszczania niektórych lakierów przez składniki mieszanki.
13. Ilościowe zużycie mieszanki w stosunku do benzyny identyczne lub mniejsze.
14. Ponieważ cena jednostki objętości wszystkich składników w chwili obecnej jest niższą niż benzyny (prócz benzolu), więc mamy możliwość wyprodukowania mieszanki zawsze dostatecznie taniej, tembardziej że różnorodność jakościowa i ilościowa poszczególnych składników pozwala przygotować mieszankę z produktów o najniższej, w danym czasie i miejscu, cenie rynkowej.

Résumé.

La question de l'emploi de l'alcool pour alimenter les moteurs à combustion interne, surtout ceux d'automobiles est aussi actuelle en Pologne que dans les autres pays. Le Comité de protection des applications techniques d'alcool à la Section Industrielle de la Société Chimique de Pologne a organisé des recherches ayant pour but de faire profiter la Pologne des expériences des autres pays, ainsi que de trouver de nouveaux types de carburants à base d'alcool.

Les études et recherches ont été faites par MM-rs W. Iwanowski et C. Taylor, professeurs à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.

Ces études ont permis de déterminer quelques types de mélanges contenant 50% d'alcool à 96° et des quantités variables d'autres constituants, comme essence (lourde et légère), pétrole, benzène, éther.

Etant donné les résultats des essais et expériences nous pouvons tirer les conclusions suivantes:

1. La Pologne se trouve en très bonnes conditions pour produire des mélanges à base d'alcool ayant une quantité assez grande de produits bruts.
2. Tous ces mélanges résistent aux essais de congélation aux températures fort basses (-30°C) et restent stables et clairs.
3. Le mélange produit est un carburant qui peut complètement remplacer l'essence dans les moteurs d'automobiles et proba blement aussi dans les moteurs d'aviation.
4. Le mélange ne permet pas d'éliminer l'alcool de consommation même par une distillation fractionnée exacte.
5. Les modifications qu'il faut apporter au moteur pour l'alimenter avec le mélange d'alcool sont minimales et peu coûteuses.
6. L'encrassement des bougies est bien plus rare que lorsque le moteur marche à l'essence.
7. Le graissage doit être un peu plus abondant (5-10%).

8. Il est avantageux de chauffer le mélange ou l'air sans trop refroidir le moteur.

9. On évite l'allumage prématuré et les détonations même au plus haut degré de compression.

10. Les essais sur route à grande envergure ont démontré l'avantage de la tenue du moteur à une température plus élevée.

11. La marche du moteur est plus élastique et plus simple, la montée des côtes et le changement de vitesse s'exécutent d'une manière plus facile avec le mélange d'alcool qu'avec l'essence.

12. Les gaz d'échappement ne répandent pas d'odeur désagréable ni de fumée, la combustion étant complète.

13. On n'observe aucune corrosion des parties du moteur, comme soupapes, cylindres etc. Il faut toutefois prendre garde aux vernis de la carrosserie, parce que les mélanges en dissolvent quelques uns.

14. La consommation du mélange à base d'alcool est la même ou moindre que la consommation de l'essence.

15. Le prix d'une unité volumétrique de tous les constituants du mélange est actuellement plus bas que celui de l'essence (outre le benzène), aussi sommes nous en état de produire le mélange toujours à bon marché.

TADEUSZ KUCZYŃSKI.

RÓWNANIE IZOTERMY ADSORBCJI.

Wyobraźmy sobie naczynie o objętości V wypełnione adsorbtywem o stężeniu c_1 . Nagle jedna ze ścian naczynia, której powierzchnię uważamy dowolnie za jednostkę, zaczyna oddziaływać na cząsteczki adsorbtywu przyciągająco. Wówczas stężenie adsorbtywu spadnie w tym naczyniu do wartości c_2 . Różnicę pomiędzy $V \cdot c_1 - V \cdot c_2$ nazywamy wielkością adsorbpcji A . Na skutek przyciągających własności tej ściany powstała pewna objętość adsorbcyjna V_a . Stężenie w tej warstewce adsorbcyjnej wynosi średnio C . Pierwotna objętość naszego naczynia V składa się obecnie z objętości adsorbcyjnej V_a i objętości pozostałej $V - V_a$.

Stan rozkładu cząsteczek pomiędzy te dwie objętości przedstawia się obecnie następująco:

$$\begin{aligned} V_a \cdot C - (V - V_a) \cdot c_2 &= V \cdot c_1 \\ V_a \cdot C - V_a \cdot c_2 &= V \cdot c_1 - V \cdot c_2 = A \end{aligned}$$

Możemy usiłować ustawić pewne prawa zmiany stężeń we warstwie adsorbcyjnej czyli ustawić funkcję ilości cząsteczek J w niej zawartych w zależności od stężenia otoczenia c . $J = F(c)$.

Wówczas powiemy, że wielkość adsorbpcji równa się tej funkcji mniej

objętość tej warstwy adsorbcyjnej razy ilość cząsteczek, które byłyby w niej i tak zawarte tytułem stężenia otoczenia.

$$A = J - V_a \cdot c = F(c) - V_a \cdot c \dots \dots \dots 1.$$

Wyraz drugi powyższego ogólnego równania izotermy adsorbpcji jest normalnie bardzo mały tak, że może być pominięty przy małych stężeniach i gdy wartość na adsorbpcję jest jeszcze dostatecznie odległą od maximum. Dotychczas wogóle nieuwzględniano tego wyrazu. Gdyby przyjąć, że warstwa adsorbcyjna jest monomolekularną i cząsteczki zaadsorbowane są praktycznie nieskończenie małej grubości, możnaby uważać warstewkę adsorbcyjną za warstewkę powierzchniową i zamiast stężeń objętościowych wprowadzić pojęcie stężenia powierzchniowego, które wynosi $\sqrt[3]{c^2}$. Wówczas drugi wyraz równania izotermy adsorbpcji będzie miał postać $P_a \cdot \sqrt[3]{c^2}$, gdzie P_a oznacza wielkość powierzchni adsorbcyjnej.

Powyższy wzór ogólny (1) na izotermę adsorbpcji wskazuje nam, że, jeżeli warstwa adsorbcyjna posiada niezmiennie wymiary, to, gdy stężenie we warstwie adsorbcyjnej osiągnęło już tak znaczną wartość, że przy dalszem zwiększaniu stężenia w otoczeniu prawie że się nie podnosi, to doświadczalnie stwierdzana wielkość adsorbpcji w tym punkcie osiąga swoje maximum i od tego punktu począwszy przy zwiększaniu stężenia zacznie opadać.

Funkcja $J = F(b)$ musi być w warunkach niezmiennalności wymiarów warstwy adsorbcyjnej tego rodzaju, że dąży ona do maximum i przy zwiększającym się stężeniu coraz mniej rośnie. Tę warstewkę adsorbcyjną możemy uważać za objętość, w której następuje skompromowanie adsorbtywu. Adsorbtyw może podlegać mniej lub więcej prawom idealnym, w każdym jednak razie ta objętość nie może pomieścić więcej cząsteczek, niż ich własna objętość wynosi, musi zatem istnieć kres adsorbpcji.

Matematycznie powyższe twierdzenia można ująć w ten sposób, że adsorbpcja osiąga maximum, gdy $\frac{dJ}{dc}$ przybierze wartość liczbową równą V_a i od tego punktu wielkość adsorbpcji spada.

Na pytanie czy grubość warstewki adsorbcyjnej jest stałą, czy też może się zmieniać, można na podstawie dzisiejszego stanu wiedzy odpowiedzieć następująco: Grubość warstwy zaadsorbowanej zależy od zasięgu sił adsorbensa. Badania Langmuira przemawiają zatem, że grubość warstwy adsorbcyjnej nie przekracza grubości jednej cząsteczki, czyli, że zasięg sił adsorbensa jest rzędu 10^{-8} cm. Przy adsorbtywach podlegających prawom realnym musi istnieć oddziaływanie cząsteczek zaadsorbowanych na cząsteczki otoczenia czyli, że musi powstać pewien rodzaj warstewki kapilarnej przy powierzchni adsorbensu. Grubość tej warstewki może być z natury rzeczy zmienną.

Teoretyczne badania i usiłowania ustawienia izotermy adsorbpcji musi przedewszystkiem iść po linii ustawienia równania izotermy adsorbtywów

idealnych i jeszcze w tym wypadku podzielić się na badanie adsorpcji gazów idealnych i adsorpcji w roztworach. Następnie można dopiero usiłować ustawić równania izotermy adsorbtywów realnych czyli n. p. gazów bliskich skroplenia, lub też ciał w roztworach, które znacznie odchylają się od praw analogicznych do gazowych. Równanie izotermy adsorbtywu realnego musi uwzględniać przede wszystkim zmienność grubości warstwy adsorbcyjnej.

W dalszych rozważaniach będziemy brali pod uwagę tylko pierwszy wyraz ogólnego równania izotermy adsorbji (1).

Posiadamy trzy ogólne, stosowalne przede wszystkim dla gazów idealnych równania izotermy adsorbpcji, których wartość jest zdaje się równorzędna. Pierwszy z tych równań, to wyprowadzone na drodze kinetycznej równanie Langmuira ¹⁾:

$$A = A_m \frac{p}{p + K}$$

gdzie A oznacza adsorbcję, A_m oznacza adsorbcję maksymalną, p ciśnienie, K pewną stałą. Następne równanie, które zostało naszkicowane najpierw przez Kroeckera ²⁾, uzupełnione przez Freundlicha ³⁾ następnie przez Reichinsteina ⁴⁾ i Iliina ⁵⁾, wreszcie przez Deby'a ⁶⁾ brzmi:

$$A = A_m (1 - e^{-k \cdot p})$$

gdzie e jest podstawą logarytmów naturalnych.

Zostało ono wyprowadzone na podstawie rozważań szybkości reakcji adsorbpcji, a także na podstawie Boltzmanowskiego prawa rozdziału cząsteczek. Trzecie wreszcie równanie wyprowadzone na drodze czysto termodynamicznej przez Polanyi'ego ⁷⁾ jest skomplikowane, ale pomimo trudności rachunkowych zostało opanowane przez Bereny'ego ⁸⁾ (patrz także prace analogiczne Euckena ⁹⁾).

Inne równania ¹⁰⁾ mają charakter już to empiryczny, już to są oparte

¹⁾ Langmuir. Journ. Amer. Chem. Soc. 38. 2267. (1916). 39. 1883. (1917). 40. 1361 (1918), cytowany według The Swedberg. Kolloid Chemie. 1925. 165. i n.

²⁾ K. Kroecker. Über die Adsorption gelöster Körper durch Kohle. Diss. Berlin, 1892.

³⁾ H. Freundlich. Z. physik. Chem. 57. 385. (1906).

⁴⁾ Reichinstein. Z. f. physik. Chem. 107. 119. (1923). Z. Elektrochem. 21. 359. (1915).

⁵⁾ B. Iliin. Z. physik. Chem. 107. 145. (1923).

⁶⁾ Debye. Patz E. Jaquet. Theorie der Adsorption van Gasen. Berlin 1925. s. 6.

⁷⁾ Polanyi. Verhand. physik. Ges. 16. 1012. (1914). 18. 55. (1916). Z. Elektrochem. 26. 370. (1920). Z. Physik. 2. 111. (1920).

⁸⁾ L. Berenyi. Z. physik. Chem. 94. 628. (1921). 105. 55. (1923). Z. angew. Chem. 35. 137. (1922).

⁹⁾ A. Eucken. Ber. physik. Ges. 16. 345. (1914). Z. physik. Chem. 28. 10. (1922), patrz dalej także Z. Elektrochem. 28. 257. (1922).

¹⁰⁾ Boedecker. J. Landw. 7. 48. (1859).

Rautenberg. J. Landw. 10. 442. (1882).

Van Bemmelen. Die Adsorption. Tłumaczenie Dr. W. Ostwald. Dresden. 1910. S. 110. odpis z Mitt. Landw. Versuchsstat. 35. (1888).

na pewnych dociekaniach teoretycznych, które nieuzyskały jeszcze ogólnego uznania. Jedynie równanie Jaqueta¹⁾:

R. Sachse. Lehrbuch der Agrikultur-Chemie. Leipzig. 1888. S. 150—154.
W. Biltz. Ber. 37. 3138. (1904).

H. Freundlich. Z. physik. Chemie. 57. 385. (1906).

a po nich cały szereg innych badaczy używają równania izotermy adsorbcji typu:

$$A = K \cdot c \frac{1}{n}$$

Kayser. Wied. Ann. 12. 526. (1881) patrz także W. Ostwald. Lehrbuch der Allg. Chem. T. I. 2 Aufl. 1910. S. 1089. Używa równania

$$V_a = a - b \lg p$$

gdzie V_a oznacza objętość zaadsorbowaną gazu zredukowanego na $0^\circ C$. i oa ciśnienie otoczenia.

Nieco zmienione równania Freundlicha używają:

G. Lockemann u. U. Pauke Kolloid Z. 8. 273. (1911).

G. Lockemann u. F. Lucius. Z. physik. Chem. 83. 735. (1913), które dadzą się wyprowadzić ze wzoru Kroeckera i Freundlicha.

L. Gurwitsch Z. physik. Chem. 87. 323. (1914) używa wzoru:

$$A = a + b c^n$$

które zresztą nie przedstawia żadnego interesu.

Wo. Ostwald u. P. Isaguerre. Kolloid Z. 30. 279. (1922), wyprowadzają bardzo skomplikowane wzory o wielu stałych. Mają one za cel przedstawienie krzywych adsorbcji o kształcie lit. S.

P. Pawłow Kolloid-Z. 35. 3. 87. 89. 156. 159. 221. 225. (1924). 37. 105. (1925) używa trzech wzorów na adsorbcję dzieląc te zjawiska na chemiczne, kapilarne i analogiczne do współczynnika rozdziału.

Williams. Proc. Roy. Soc. Edinb. 38. 23. (1918). 39. 48. (1919). Proc. Roy. Soc. London. 96. A. 287. (1919). Cytowany według H. Freundlich Kapillarchemie. 1923. 174. Używa wzoru $\lg \frac{A}{p} = G - H \cdot A$ (G, H są pewnymi stałymi).

Następnie cały szereg badaczy uznaje kres adsorbji, czyli maximum adsorbcji i używa odpowiednich wzorów.

G. C. Schmidt Z. phys. Chem. 74. 689. (1910). 77. 641. (1911). 78. 667. (1912). 83. 674. (1913) dochodzi ostatecznie do wzoru:

$$\ln \frac{A_m}{A_m - A} - B \cdot A = K \cdot c$$

lub też do wzoru: $\left(\frac{a-A}{v}\right) A_m = K \cdot c$.

Niemal równocześnie wyprowadza Arrhenius Meddel fr. K. kt. Akad. Nobelinst. (2) Nr. 7. 1911 wzór:

$$\log \frac{A_m - A}{A_m} - 0.4343 \frac{A}{A_m} = \frac{1}{K} \cdot p$$

który w wielu wypadkach doskonale przedstawia izotermę adsorbcji dla gazów.

Interesujące rozważania i wzór na izotermę wyprowadzone na podstawie teorii dipoli przedstawiają R. Lorenz i A. Landé Z. anorg. Chem. 125. 47. (1922).

D. C. Henry Phil. Mag. 44. 689. (1922) używa wzoru:

$$A = a \cdot p \left(1 - \frac{A}{b}\right)^n$$

który przedyskutowany najlepiej w formie logarytmicznej wytrzymuje ostrą krytykę.

¹⁾ E. Jaquet. Theorie der Adsorption von Gasen. Berlin 1925. V. v. Gebrüder Bornträger

$$A = a \cdot \ln(1 + b \cdot e^{d \cdot p})$$

gdzie a , b , d , są pewne stałe, e jest podstawą logarytmów naturalnych; daje doskonałe rezultaty także przy zastosowaniu dla gazów realnych.

Równanie drugie daje się wyprowadzić bardzo łatwo przy pomocy prostych założeń ¹⁾:

$$\frac{dA}{dp} = k \cdot \frac{A_m - A}{A_m}$$

które są zupełnie jasne. Równanie to całkowane daje:

$$A = kA_m \left(1 - e^{-\frac{p}{A_m}}\right).$$

Przy badaniu tego równania na danych eksperymentalnych rozmaitych badaczy ²⁾ znalazłem, że stosuje się ono tylko w przybliżeniu dla gazów podlegających prawom idealnym. I tak n. p. zależność adsorbji azotu przy 0°C od ciśnienia, znaleziona eksperymentalnie przez Titoffa ³⁾ da się wyrazić równaniem:

$$A = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - e^{-\frac{p}{41,406}}\right).$$

Wartości znalezione i teoretycznie obliczone przedstawia poniżej tablica

TABLICA I.

p	A znal.	A oblicz.	różnica
0.215	0.222	0.214	—0.008
0.605	0.596	0.600	+0.004
1.965	1.974	1.920	—0.054
6.49	6.086	6.007	—0.075
11.47	10.164	10.02	—0.036
17.005	14.094	13.946	—0.148
28.115	20.620	20.408	—0.212
38.73	26.106	25.156	—1.050

¹⁾ T. Kuczyński Przemysł chem. 9. 163. (1925).

²⁾ Bardzo wiele krzywych narysowali i przeliczyli według powyższych równań p. S. Ralski i p. Inż. A. Waligóra, za co im składam podziękowanie.

³⁾ Titoff Z. physik. Chem. 74. 641. (1910).

Nawet i w tych wypadkach gazów zbliżonych do idealnych przy nieco większych ciśnieniach mamy już odstępstwa idące w tym kierunku, że pod większymi ciśnieniami adsorbpcja jest większą, aniżeli to obliczono. Widocznie, nawet dla tych gazów pod wyższym ciśnieniem istnieje oddziaływanie cząsteczek na siebie, powodujące większą adsorbpcję niż to obliczono. Przypuszczenie to popiera także następujące rozumowanie: Ścisłość gazu w warstewce adsorbcyjnej jest dla gazu realnego pod wpływem sił działających przynajmniej z początku większa skutkiem własnego przyciągania się cząsteczek. Dopiero pod ciśnieniami bardzo wysokimi, które byłyby dla badania eksperymentalnego trudno dostępne przyciąganie się cząsteczek gazu ustąpiłoby zjawisku odpychania spowodowanemu własną realną objętością cząsteczek gazowych. Dla ograniczonych zakresów ciśnień możnaby w bardzo prosty sposób uwzględnić wpływ wzajemnego przyciągania się cząsteczek na wielkość adsorbpcji. Można przyjąć, że utworzona warstwa gazowa na adsorbensie sama dalej adsorbuje następne cząsteczki gazowe. Adsorbpcja ta będzie przebiegała w myśl powyżej wyłuszczonej praw, trudnością jej obliczenia będzie tylko fakt, że zależy ona tak od ciśnienia jak i też i od adsorbpcji pierwotnej. Na tych założeniach opierając się możemy powiedzieć, że adsorbpcja gazu realnego jest równą: 1) adsorbpcji gazu idealnego według wzoru poprzedniego — 2) adsorbpcji cząsteczek gazu przez ułożone już cząsteczki; adsorbpcji zatem gazowej A_g , która jest funkcją adsorbpcji właściwej i ciśnienia. Matematycznie wiemy, że gdy: $A_g = f(A, p)$ to

$$d A_g = \frac{\partial f(A, p)}{\partial A} \cdot d A + \frac{\partial f(A, p)}{\partial p} \cdot d p$$

$$\frac{d A_g}{d p} = \frac{\partial A_g}{\partial A} \cdot \frac{d A}{d p} + \frac{\partial A_g}{\partial p}$$

dalej wiemy, że $\frac{\partial A_g}{\partial A}$ przy $p = \text{constans}$ jest funkcją prostoliniijną, czyli

że jest constans , a natomiast $\frac{\partial A_g}{\partial p}$ dla $A = \text{constans}$ jest funkcją zależności

adsorbpcji od ciśnienia podaną przezemnie powyżej: $\frac{\partial A_g}{\partial p} = c' \cdot \frac{A_{gm} - A_g}{A_{gm}}$

łącząc powyższe równania razem po zcałkowaniu i wyznaczeniu granic całki otrzymujemy ostatecznie, że adsorbpcja realna A_r przedstawi się sumarycznie wzorem:

$$A_r = K \cdot A_m \left(1 - e^{-\frac{p}{A_m}} \right) + c \cdot K \cdot A_m \left(1 - e^{-\frac{p}{A_m}} \right) + c' \cdot A_{gm} \left(1 - e^{-\frac{p}{A_{gm}}} \right).$$

Przy uwzględnieniu, że osadzona druga warstwa może dalej adsorbować trzecią i t. d. należałoby ilość wyrazów całkowitego równania na adsorbpcję realną powiększyć do nieskończoności, przyczem każdy następny wyraz będzie coraz mniejszy. Nie możemy stwierdzić ściśle czy ten wzór jest prawdziwy, bo ostatecznie każdą linię krzywą będziemy mogli dostatecznie wiernie przed-

stawić przy pomocy tak skomplikowanych o bardzo wielu stałych równań. Rzeczywista wartość tego równania okazałaby się mogła dopiero podówczas, gdybyśmy zdołali znaleźć jakąkolwiek funkcjonalną zależność pomiędzy poszczególnymi wyrazami równania, w szczególności opierając się na współczynniku wyrażającym przyciąganie z równania van der Waalsa. Wówczas dopiero możnaby uważać zagadnienie ustawienia równania izoterm adsorpcji gazów realnych i par za rozwiązane.

Niemniej jednak powyższy wzór daje możliwość wygodnego przedyskutowania wyników doświadczalnych. Prowadzi on ostatecznie do tego wyobrażenia, że przy adsorpcji realnej tworzy się warstwa polimolekularna skutkiem wzajemnego oddziaływania cząsteczek gazu na siebie. W skutku tego oddziaływania nie mamy gwałtownych skoków pomiędzy stężeniem w warstwie adsorbcyjnej a stężeniem otoczenia.

Wniosek ten ma zupełne poparcie w rozważaniach van der Waalsa¹⁾ i innych późniejszych badaczy²⁾, którzy wszyscy zgodnie utrzymują, że na powierzchniach każdego płynu niema nagłych skoków do fazy parowej ale, że tworzy się zawsze pewna warstewka kapilarna.

Powyższe równanie adsorpcji realnej zdaje z tego sprawę.

Równanie izoterm adsorpcji w roztworach.

Założenia: Dany adsorbtyw jest rozpuszczony w jakimkolwiek rozpuszczalniku, rozpuszczalność jego jest ograniczoną i wynosi R . Nie zachodzą przy adsorpcji lub też rozpuszczaniu ani reakcje polimeryzacji ani dysocjacji ani solwatacji, a ciało rozpuszczone podlega prawom idealnym t. j. ciśnienie osmotyczne roztworu jest wprost proporcjonalne do stężenia. Cząsteczki adsorbtywu nie oddziałują na siebie czyli, że dla warstwy adsorbcyjnej obowiązują także idealne prawa gazowe. Nie weźmiemy pod uwagę adsorpcji rozpuszczalnika, ponieważ trzeba by w takim razie zastosować prawo działania mas i obliczać aktywność (masę aktywną) rozpuszczalnika. Łatwą jest jednak do pomyślenia i do wyliczenia odpowiednia poprawka z chwilą, kiedy poznamy prawa zależności adsorpcji od aktywności danych ciał i gdy założymy, że aktywność rozpuszczalnika jest wprost proporcjonalna do jego prężności par.

Równanie izoterm adsorpcji odpowiadać musi następującym warunkom:

1) Krzywa przedstawiająca izotermę adsorpcji zaczyna się na początku układu, gdzie stężenie jest równe O i kończy się nagle w tem miejscu, gdzie wartość na stężenie przybiera cyfrę odpowiadającą rozpuszczalności. Poza wartościami na stężenie między O i R nie może mieć równanie izotermi żadnej realnej wartości na adsorbcję. Powyższe jest zupełnie jasno i samo

¹⁾ Van der Waals. „Die Kontinuität“ i t. d.

²⁾ Patrz szczególnie G. Bakker. Theorie der Kapilarschicht einer Flüssigkeit in Berührung mit ihren gesättigten Dampf. Z. physik. Chem. 36. 689. (1901). 51. 353. (1905). 73. 663. (1910). 59. 218. (1907). 86. 147. (1913). 90. 90. (1915). 107. 97. (1923).

przez się rozumiejącą się rzeczą, a mimo to żadne z dotychczasowych równań nie zdawało z tego sprawy ani też wogóle nie silono się na spełnienie tych zasadniczych warunków w równaniu izotermy adsorbpcji.

2) Przy nieskończeniu wielkim rozcieńczeniu czyli w stężeniu zbliżającym się do O , adsorbpcja jest wprost proporcjonalna do stężenia, czyli, że w wielkich rozcieńczeniach obowiązuje prawo Henri'ego.

Krzywa przedstawiająca izotermę adsorbpcji ma swoje maximum na samym końcu, gdy stężenie przybiera wartość R . W jakimkolwiek rozpuszczalniku będzie nasz adsorbtyw rozpuszczony, wartość na adsorbpcję w tym punkcie wynosić będzie maximum. Wynika to wprost z prawa równowagi i z praw, które wyprowadził Polanyi na zależność adsorbpcji od rozpuszczalności.

Wyprowadzenie równania izotermy adsorbpcji w roztworach, któreby odpowiadało wszystkim postawionym warunkom najłatwiej może się odbyć na drodze kinetycznej w sposób naśladowujący wyprowadzenie izotermy adsorbpcji gazów przez Langmuira.

Stan równowagi adsorbpcji następuje podówczas, gdy szybkość rozpuszczania się cząsteczek zaadsorbowanych zrówna się z szybkością osiadania się świeżych cząsteczek na powierzchni adsorbensa.

Szybkość rozpuszczania się jest zależną od ilości cząsteczek przyczepionych do jednostki powierzchni adsorbensa. Maxymalna ilość cząsteczek adsorbtywu, które mogą się osadzić na dowolnej jednostce powierzchni wynosi A_m . Ponieważ nie cała powierzchnia jest zajęta przez cząsteczki, ale tylko pewna jej część, a mianowicie $\frac{A}{A_m}$, gdzie A oznacza wielkość adsorbpcji na jednostkę powierzchni w stanie równowagi, przeto szybkość rozpuszczania się będzie proporcjonalna do $\frac{A}{A_m}$. Nadto wiemy, że szybkość rozpuszczania się jakiegokolwiek ciała zależy od rozpuszczalności tego ciała w danym rozpuszczalniku w myśl znanego wzoru¹⁾: $\frac{dc}{dt} = k(R-c)$, gdzie c oznacza stężenie w danej właśnie chwili, a t czas.

Definitywnie zatem szybkość rozpuszczania się adsorbtywu z powierzchni adsorbensa wynosić będzie:

$$K' \cdot \frac{A}{A_m} \cdot (R-c)$$

gdzie K' oznacza pewną stałą, która jest ściśle związaną ze współczynnikiem chyżości dyfuzji.

Szybkość osiadania się nowych cząsteczek jest zależną od wielkości wolnej powierzchni i od stężenia. Wielkość wolnej powierzchni jest w myśl powyższego $1 - \frac{A}{A_m}$.

¹⁾ A. A. Noyes u. W. R. Whitney. Z. physik. Chem. 23. 249. (1897).

Szybkość zatem osiadania się wynosi:

$$K'' \cdot \left(1 - \frac{A}{A_m}\right) \cdot c.$$

W stanie równowagi obie te szybkości zrównają się ze sobą:

$$K' \cdot \frac{A}{A_m} \cdot (R - c) = K'' \cdot \left(1 - \frac{A}{A_m}\right) \cdot c.$$

Po rozwiązaniu tego równania otrzymujemy:

$$A = \frac{A_m \cdot c}{K(R - c) + c} \dots \dots \dots 2.$$

gdzie K oznacza nową stałą. Równanie to wytrzymuje ścisłą krytykę w myśl postulatów postawionych na początku. Podaje ono, że przy $c = 0$, $A = 0$; zaś przy $c = R$, $A = A_m$.

Natomiast gdyby c przekroczyło wartości R , co jest niemożliwym, bo przesylenie jest niemożliwym wobec zarodków na powierzchni adsorbtywu, to krzywa przedstawiona powyższem równaniem okazałaby w tym wypadku nieciągłość lub zwrot.

Jeżeli będziemy stężenia rachowali w stężeniach ułamkowych rozpuszczalności, to wówczas wyraźnie wystąpi zależność adsorbcji w rozmaitych rozpuszczalnikach od stopnia rozpuszczalności:

$$n = \frac{R}{c}, \quad c = \frac{R}{n}$$

$$A = \frac{A_m}{K(n-1) + 1} \dots \dots \dots 3.$$

Kreślenie krzywych w myśl równania (3) nie jest wygodne, ponieważ, gdy $c = 0$, $n = \infty$, gdy $c = 1$, $n = R$. Gdy wprowadzimy do tego równania wartość odwrotną do n , $n = \frac{1}{r}$, czyli stężenia będziemy oznaczali przez odwrotność stężeń ułamkowych rozpuszczalności: $c = r \cdot R$, to wartość r staje się równą 0 , gdy $c = R$, to $r = 1$, czyli r przybiera wartości od $0 - 1$. Wówczas równanie izotermy adsorbcji przedstawi się w postaci:

$$A = \frac{A_m}{k\left(\frac{1}{r} - 1\right) + 1}$$

a kreślenie krzywych w myśl tego równania nie przedstawia żadnych trudności.

Z równania tego odczytujemy, że, gdy będziemy stężenia rachowali w ułamkach rozpuszczalności, to adsorbcja tego samego adsorbtywu w różnych rozpuszczalnikach przedstawi się nam jedną i tę samą linią krzywą. Na podstawie praw wyprowadzonych przez Polanyi'ego (1. c) opartych na rozważaniach termodynamicznych dochodzi się do tego samego wniosku, a daty doświadczalne otrzymane przez Lundeliusa¹⁾ przerachowane w ten sposób

¹⁾ Lundelius. Kolloid Z. 26. 145. (1920).

dają rzeczywiście dla izoterm adsorbpcji jodu w roztworach czterochlorku węgla, w dwusiarczku węgla i chloroformie, krzywe, które niemal, że dokładnie się nakrywają ze sobą, choć nie brano pod uwagę adsorbpcji rozpuszczalnika. Jak z tego widać rozważania termodynamiczne prowadzą do tych samych wniosków co i rozważania kinetyczne powyżej przeprowadzone, co tem bardziej jest dowodem ich słuszności.

Nowe powyższe równanie izoterm adsorbpcji wskazuje nam wyraźnie, że wielkość adsorbpcji jest funkcją rozpuszczalności i że ten fakt musi być ściśle uwzględniany przy porównywaniu dat otrzymanych przy różnych doświadczeniach tak przy różnych adsorbtywach jakoteż przy różnych rozpuszczalnikach.

Prawdziwość i dobroć wyprowadzenia powyższego równania izoterm adsorbpcji można łatwo udowodnić przez to, że z łatwością z tego równania można przejść do równania izoterm adsorbpcji dla gazów wyprowadzonego przez Langmuira, nadto powyższy wzór jest zupełnie identyczny z równaniem Gibbsa-Szyszkowskiego.

W równaniu izoterm (2) wstawiając za wartości A_m i R dowolne stałe możemy następująco przekształcić to równanie:

$$A = \frac{A_m \cdot c}{K \cdot R - c(K-1)}$$

$$\frac{1}{A} = \frac{K \cdot R - c(K-1)}{A_m \cdot c} = \frac{K \cdot R}{A_m \cdot c} - \frac{c \cdot (K-1)}{A_m \cdot c} = \frac{M}{c} - N$$

$$A = \frac{c}{M - N \cdot c} \quad M = \frac{K \cdot R}{A_m}, \quad N = \frac{K-1}{A_m}.$$

Przedstawiając zatem w równaniu (2) za dawne stałe nowe stałe doszliśmy do równania adsorbpcji gazów Langmuira. Równanie to można ująć w bardzo wygodną formę pozwalającą na natychmiastowe sprawdzenie czy otrzymane daty doświadczalne odpowiadają ogólnemu wzorowi Langmuira:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{M} + \frac{1}{c} - \frac{P}{N}$$

Kreśląc zatem na osiach rzędnych i odciętych odwrotności adsorbpcji i stężenia otrzymamy pewną linię prostą. Ponieważ równanie Langmuira może być wprost wyprowadzone z równania Gibbsa¹⁾

$$A = - \frac{c}{R \cdot T} \cdot \frac{ds}{dc}$$

przez podstawienie za wartość $\frac{ds}{dc}$ znanego równania Szyszkowskiego²⁾ wyprowadzonego empirycznie na podstawie doświadczeń:

¹⁾ J. Willard Gibbs, Trans Connecticut Academy III. 1874—1878 według Termodynamische Studien Deutsch von W. Ostwald. Leipzig 1892. S. 271.

²⁾ B. v. Szyszkowski. Z. physik. Chem. 64. 385. (1918).

$$\frac{ds}{dc} = -k \frac{1}{k' - c}$$

otrzymamy wprost równanie identyczne z równaniem Langmuira, które zatem pozostaje w zupełnej zgodności z równaniem przezemnie wyprowadzonym dla adsorbcji w roztworach.

Pomimo, że wyprowadzone powyżej równanie izotermy adsorbcji w roztworach jest zgodne we wszystkich wnioskach z doświadczeniem nadto jest zgodne z wyprowadzeniami termodynamicznymi, to badanie powyższego równania na przykładach wziętych z literatury wykazało, że jest ono tylko w przybliżeniu prawdziwe¹⁾.

Przyczyną niezgodności tak równania Gibbsa jak i też powyżej wyprowadzonego równania z datami doświadczalnymi może leżeć tylko w nieidealności cząsteczek rozpuszczonych t. j. we wzajemnym ich oddziaływaniu na siebie. Należy przyjąć, że skutkiem tego oddziaływania zupełnie analogicznie jak przy gazach realnych, należałoby dodać do tego równania następne wyrazy, uwzględniające wtórną adsorbcję przez cząsteczki już zaadsorbowane. Nadto w realnych wypadkach z pewnością skutkiem właśnie oddziaływania cząsteczek na siebie powstaje polimolekularna warstewka na powierzchni adsorbensa, zupełnie analogicznie do warstewki kapilarnej powstającej na powierzchni każdej parującej cieczy. Przy uzupełnieniu powyższego równania dla realnych adsorbtywów zwrócę w przyszłości całą uwagę na prawa władające kapilarną warstewką przejściową.

Streszczenie wyników pracy.

Ogólne równanie izotermy adsorbcji składa się z dwóch wyrazów z których pierwszy przedstawia stężenie cząsteczek w warstewce adsorbcyjnej jako funkcję stężenia otoczenia. Drugi wyraz uwzględnia fakt, że przez adsorbcję rozumiemy nadwyżkę stężenia we warstwie adsorbcyjnej w stosunku do stężenia otoczenia.

Funkcję zależności stężenia cząsteczek we warstwie adsorbcyjnej od stężenia otoczenia możemy przedstawić dla gazów idealnych na podstawie rozważań kinetycznych, termodynamicznych lub też zakładając najprostsze a zatem najprawdopodobniejsze funkcje.

Dla gazów realnych trzeba uwzględnić wzajemne przyciąganie się cząsteczek gazowych, co powoduje konieczność skomplikowania równania izotermy.

Okazało się, że adsorbcja w roztworach jest nie tylko funkcją stężenia, ale przede wszystkim funkcją rozpuszczalności, co ściśle ujęto matematycznie rzucając nowe światło na sposób porównywania wyników różnych dat doświadczalnych ze sobą.

¹⁾ Przy przeliczaniu doświadczeń należy zawsze brać pod uwagę, że gdy do warstewki adsorbcyjnej przechodzi adsorbtyw, to równoważna co do objętości ilość rozpuszczalnika przechodzi do roztworu. Patrz P. N. Pawłow. Kolloid: 75 schr. 40. 116. (1926).

Niezgodność równań izotermy adsorbcji z datami otrzymanymi przy doświadczeniu daje popohop do przypuszczenia, że przy adsorbcji powstaje warstewka polimolekularna jako wynik wzajemnego oddziaływania cząsteczek adsorbtywu na siebie. Założenie, że niema gwałtownego spadku stężeń między stężeniem warstewki adsorbcyjnej a otoczeniem ma swoją analogję w warstewce kapilarnej parującej cieczy.

ZE SPRAW ORGANIZACYJNYCH GOSPODARCZYCH I HANDLOWYCH.

Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym.

Celem niniejszego artykułu jest zobrazowanie, jak kształtuje się w polskim przemyśle chemicznym sprawa racjonalnej organizacji przedsiębiorstw wytwórczych. Oczywiście, pod nazwą tą rozumieć należy nie tylko zorganizowanie pracy ręcznej i maszynowej, działalność biur i zarządów, lecz również organizację techniczną, zagadnienia naukowe przemysłu, organizację sprzedaży i zakupu — wogóle te wszystkie czynniki, które składają się na całokształt pracy przedsiębiorstwa, zakupującego surowce celem wykonania z nich gotowego fabrykatu i umieszczenia go u konsumenta.

Wprawdzie zagadnienie to nie jest nowem, gdyż od jak dawna istnieje wytwórczość — zawsze starano się tak ją zorganizować, aby kosztem najmniejszej ilości energii i pieniądza osiągnąć najlepsze wyniki. Jednak do naukowego badania wszystkich powyższych czynników przystąpiono stosunkowo niedawno, zaś na terenie polskiego przemysłu chemicznego — mniej więcej półtora roku temu, kiedy przy Związku Przemysłu Chemicznego powołano do życia Komisję Naukowej Organizacji.

Fakty i przykłady ilustrujące poniższe uwagi, oparte są w znakomitej większości na pracach tej Komisji, której zadaniem jest przede wszystkim badanie istniejących przedsiębiorstw pod kątem widzenia naukowej organizacji.

Aby zorientować się w dzisiejszym stanie omawianej sprawy, należało zbadać możliwie dużą ilość przedsiębiorstw chemicznych przy pomocy jednokowego klucza. Okazało się, że najbardziej celowem było zastosowanie kwestjonariusza, zbliżonego w swej treści i układzie do znanego „kwestjonariusza marnotrawstwa“, opracowanego przez grono inżynierów amerykańskich przy przeprowadzaniu t. zw. ankiety Hoovera, mającej zbadać dokładnie sposoby zmniejszenia marnotrawstwa w przemyśle amerykańskim. Ankieta ta miała miejsce w r. 1921 — więc już po wojnie — i niewątpliwie zawiera nader cenny materiał dla naukowego badania jednostek fabrycznych. Jednak dosłowne zastosowanie tekstu amerykańskiego do stosunków polskich okazało się niewykonalne. Złożyło się na to szereg względów: zarówno odmienna konstrukcja przemysłu polskiego, jak specjalne warunki w których pracuje, jak wreszcie przystosowanie zapytań ankiety Hoovera do przemysłu, wytwarzającego masowo. W szczególności przemysł chemiczny obfituje w szereg cech, które należało specjalnie uwypuklić w organizowanej ankiecie, a których odpowiednika z natury rzeczy nie mógł zawierać kwestjonariusz Hoovera. Pozatem kwestjonariusz amerykański odznacza się pewnem skomplikowaniem

szczegółów i trudnościami przy wypełnianiu go i bez osobistego współdziałania jednej osoby, któraby przeprowadzała względnie brała udział w badaniach poszczególnych indywiduów wytwórczych — może dawać wyniki niesprowadzone do wspólnego mianownika, więc nie nadające się do późniejszych porównywań i zestawień.

Dlatego też opracowany został specjalny kwestjonariusz dla badań w przemyśle chemicznym, przytem opierano się tu również na oryginalnej pracy inż. Moszyńskiego z Poznania, który zajął się badaniem marnotrawstwa w polskim przemyśle metalowym.

Opracowany kwestjonariusz został rozesłany wszystkim członkom Związku i opublikowany w zeszytach 7 — 8 „Przemysłu Chemicznego“ z roku bież. To też niema potrzeby rozwodzić się tutaj zarówno nad jego szczegółami, jak nad sposobem wypełniania i obliczania współczynników marnotrawstwa. Przypomnimy więc tylko, że czynniki wpływające na marnotrawstwo rozbite zostały na trzy grupy, zależnie od organizacji administracyjnej, organizacji technicznej i polityki przemysłowej. Po zebraniu kilku odpowiedzi od przedsiębiorstw chemicznych, które w ogólnem przekonaniu były zorganizowane celowo lub niecelowo okazało się, że otrzymane wyniki potwierdzają opinię ogólną, że przeto kwestjonariusz został opracowany w sposób rzeczowy, zaś przy dokładności odpowiedzi — odzwierciedla istotny stan przedsiębiorstwa. Wobec tego przystąpiono do szczegółowego badania większej ilości przedsiębiorstw, zaś otrzymane rezultaty rozbito, niezależnie od wspomnianych już trzech grup na inne trzy mianowicie, zależnie od odpowiedzialności kierownictwa, robotników oraz wpływów zewnętrznych.

Przed przystąpieniem do badania odpowiedzi przypomnieć trzeba, że formularz oceny nie ma na celu ustalenia wydajności w procentach, gdyż ostateczne wyniki oznaczają straty, nie zaś wydajność, przyczem pod pojęciem marnotrawstwa rozumieć należy wynikłe w przedsiębiorstwie straty na skutek niewłaściwego wyzyskania czasu i energii lub na skutek okoliczności zewnętrznych. Przedsiębiorstwo, pozostające w warunkach idealnych, wcale nie ma strat, czyli jego marnotrawstwo równe jest zeru. Maksimum marnotrawstwa oznaczone jest liczbą 80 - ciu punktów.

Zbadanie polskich przedsiębiorstw chemicznych doprowadziło do wniosku, że w przedsiębiorstwach najlepiej zorganizowanych wskaźnik marnotrawstwa wynosi poniżej 30 punktów, w przedsiębiorstwach miernych dochodzi do pięćdziesięciu paru, zaś przeciętny typ fabryki chemicznej w Polsce określić można jako marnotrawiący 40 punktów, czyli połowę punktów najwyższego możliwego wskaźnika marnotrawstwa.

Zatrzymajmy się na przeciętnej fabryce chemicznej. Okaze się wówczas że z tych 40 punktów — 11,8 przypada na organizację administracyjną i politykę przemysłową, zaś 16,8 — na organizację techniczną: czyli, w pierwszym przybliżeniu, po 30% na organizację administracyjną i politykę przemysłową zaś 40% na organizację techniczną. Przy innym podziale, według odpowiedzialności: 30,2 punktów, czyli ok. 75% przypada na odpowiedzialność kierownictwa, pozostałe 25% rozkłada się równomiernie między odpowiedzialność robotników i wpływy zewnętrzne. Zaznaczyć należy, że liczby te trudno jest porównywać z wynikami ankiety Hoovera, gdyż czynniki marnotrawstwa są tam nieco inne niż w kwestjonariuszu omawianym i wobec tego rezultaty podziału według odpowiedzialności też będą inne. Natomiast interesującym jest zestawienie osiągniętych wyników z wynikami opublikowanymi dla polskiego

przemysłu metalowego w zeszycie 26 „Przeglądu Technicznego“. Zastrzec się należy, że „Przegląd Techniczny“ nie podaje, czy chodzi tu o przedsiębiorstwo przeciętne, należy jednak sądzić, że brane pod uwagę przedsiębiorstwo pracujące dobrze. Wskaźnik marnotrawstwa wynosi w niem 31,6 punktów, odpowiada więc liczbom otrzymanym dla dobrych przedsiębiorstw chemicznych; rozłożenie punktów marnotrawstwa, nieco inne, niż w kwestjonariuszu chemicznym, wynosi: organizacja 8,8, polityka przemysłowa 9,2, środki produkcji 8,2, metody produkcji 5,4. Wynikałoby stąd, że napięcie doniosłości poszczególnych czynników, wpływających na marnotrawstwo w przemyśle metalowym jest w przybliżeniu takie samo, jak w przemyśle chemicznym.

Niepodobna zatrzymywać się szczegółowo nad wszystkimi czynnikami, wpływającymi na marnotrawstwo. Chodzi raczej o wyłowienie najbardziej charakterystycznych momentów, które z jednej strony wpływają na podwyższenie wskaźnika marnotrawstwa, z drugiej zaś działają w kierunku umocnienia organizacji naukowej przemysłu.

Systematy graficzne w znakomitej większości fabryk prawie nie istnieją. Wobec tego celowo nawet obmyślane raporty fabrykacyjne, dotyczące ilości zużycia surowców, materiałów pomocniczych, materiałów w przerobie, ilości robotników, ilości godzin pracy, płacy dniówkowej, wydajności pracy i t. d. nie dają żadnych prawie korzyści. W najlepszym bowiem wypadku zestawia się wyniki okresu sprawozdawczego z liczbami poprzedniego okresu i czasem wciąga z nich pewne wnioski. Natomiast brak graficznego zilustrowania sprawozdań nie pozwala w perspektywie spojrzeć na otrzymane wyniki i naprawić błędy uchodzące uwadze. Gdy natomiast stosować uzupełniany co miesiąc wykres zużycia każdego surowca, materiału pomocniczego i t. d. — wówczas powierzchowny nawet obserwator dostrzeże z łatwością, że np. ilość surowca A na 1 kg. gotowego wytworu wzrasta z miesiąca na miesiąc i zainterpeluje kierownictwo techniczne, by wyjaśniło przyczyny takiego stanu rzeczy. Odwrotnie, krzywa spadająca wskaże, że albo idzie się ku ulepszeniom, których istotę należy zbadać, albo też nasunie konieczność dokładnego zbadania wytworu gotowego, czy nie odbiega on w swych właściwościach od normalnego typu. Znane nam są przykłady, gdy wykonanie paru tylko wykresów opartych na znanych zresztą kierownictwu sprawozdaniach fabrykacyjnych otworzyło oczy na szereg niedokładności wyrobu gotowego, które powodowały nieustanne reklamacje.

W przedsiębiorstwach chemicznych doniosłą rolę odgrywać winien doradca naukowy produkcji, którego pierwszym zadaniem jest śledzenie postępów nauki, jakie dadzą się przystosować w interesującej go produkcji. Stwierdzić należy, że doradców takich fabryki chemiczne w 50-ciu% nie posiadają, w pozostałych zaś wpływ jego na kierownictwo i produkcję jest minimalny. Znany nam jest wypadek, gdy doradca naukowy, profesor jednej z najwyższych naszych uczelni, naradza się wprawdzie od czasu do czasu z dyrektorem zarządzającym przedsiębiorstwa, jednak w murach fabryki jest przez tamtejszych inżynierów zaledwie tolerowany, aczkolwiek współdziałanie jego z produkcją mogłoby w innych warunkach dać korzystne rezultaty.

W zakresie polityki robotniczej stwierdzić trzeba, że daje ona, naogół biorąc, wyniki dodatnie. Stosowane są właściwe płace robotnicze, przewyższające nawet niekiedy przeciętną normę zarobków. Dobre rezultaty dało stosowanie akordowego systemu płac, zaś w niektórych fabrykach wprowa-

dzone premje przekonały, że tam, gdzie w przemyśle chemicznym ma zastąpienie praca ręczna — są one wprost niezastąpione. Odpowiednie ustawy normują t. zw. zdobycze socjalne klasy robotniczej. Stwierdzić jednak należy, że zorganizowanie np. stałej pomocy lekarskiej w fabrykach kosztowało przed wprowadzeniem obowiązku ubezpieczenia na wypadek choroby znacznie taniej i dawało lepsze rezultaty, niż obecna organizacja Kas Chorych. Również wysokie świadczenia na rzecz ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków, które zwłaszcza w przemyśle chemicznym są nieproporcjonalnie wysokie w stosunku do rzeczywistej liczby nieszczęśliwych wypadków — domagają się rzeczowej rewizji.

Zbadanie powyższego zagadnienia i postawienie go w płaszczyźnie racjonalnej organizacji, szczególnie w odniesieniu do Kas Chorych, przyczyni się w dużej mierze do zmniejszenia wskaźnika marnotrawstwa. Również czas pracy wpływa na podwyższenie tej liczby. Nie jest dla nikogo tajemnicą, że robotnik polski obserwuje najkrótszy w świecie rok roboczy i że przedłużenie go przynajmniej do norm Zachodu jest palącą koniecznością życiową. Jednak usunięcie poważnego czynnika marnotrawstwa, wynikającego z tego stanu rzeczy, nie zależy od przemysłu i czynnik ten typowo zaliczyć trzeba do wpływów zewnętrznych. Natomiast racjonalna organizacja pracy ręcznej, pozwalająca wykorzystać każdą chwilę czasu — leży w rękach kierownictwa przedsiębiorstwa.

W zakresie organizacji technicznej podkreślić trzeba dwie kardynalne zasady. To renowacja urządzeń i pełne wyzyskanie sprawności maszyn i aparatów. Są to zresztą odwieczne prawdy, że ulepszanie maszyn, zastępowanie starych aparatów nowymi, względnie wprowadzenie najnowszych urządzeń konstrukcyjnych posuwu naprzód organizację i przyczynia się do zmniejszenia marnotrawstwa czasu, energii i surowca. Jednak zważyć też należy, że niezbędnym do tego czynnikiem jest posiadanie kapitału inwestycyjnego, na którego brak choruje wszak nie od dzisiaj cała wytwórczość polska. Inaczej kształtuje się sprawa wyzyskania sprawności urządzeń fabrycznych. Pojemność rynku wewnętrznego nie pozwala częstokroć na wyzyskanie 100% urządzeń, zaś eksport w naszych warunkach często jest niemożliwy. Uciekać się wtedy należy do jednej z trzech metod: albo do okresowego uruchomienia fabryki, albo do znakomicie ujętej przez W. Kenta¹⁾ zasady poszukiwania nowych artykułów albo do ograniczania produkcji. Fabryki nasze stosują najczęściej pierwszą lub trzecią metodę, błędząc w ciemnościach — jeśli chodzi o znalezienie nowego rodzaju produkcji. Wyzyskanie całkowite zdolności produkcyjnej usunęłoby dalsze czynniki marnotrawstwa.

Nie są też celowo zorganizowane w fabrykach chemicznych laboratorja analityczne. W znakomitej większości wypadków kierownik ruchu jest jednocześnie szefem laboratorjum i na skutek tego kontrola fabrykacji nie jest prowadzona przez czynniki niezależne od ruchu fabrycznego. Metoda taka ma dwie strony ujemne: po 1) nie pozwala poświęcić dość czasu na wykonanie prac analitycznych, kontrolujących surowce, fabrykację oraz wytwory gotowe; po 2) stwarza uzasadnioną psychologicznie predyspozycję dodatnich wyników analizy produktu gotowego. Laboratorja badawcze najczęściej nie istnieją wcale, w najlepszym zaś wypadku analityk pełni również funkcję „badacza“

¹⁾ Inż. William Kent. Badanie zakładu przemysłowego, przełożył inż. A. Kucharzewski. Warszawa: 1925. Nakładem Komitetu Wykon. Zrzeszeń Nauk. Organizacji w Polsce.

nie może więc pracować starannie w kierunku twórczym. Wprawdzie zaangażowanie odpowiednio zdolnego chemika, pracującego twórczo, wymaga niewątpliwie pewnych kosztów, zaś zorganizowanie laboratorium badawczego — podobnie. Jednak, jeśli kierownictwo fabryki potrafi odpowiednio zużytkować i pchnąć na właściwe tory intelekt twórczy, opłaca się to wielokrotnie. Przykładem służyć może fabryka chorzowska, która dzięki twórczym badaniom potrafiła osiągnąć znakomite rezultaty, o których zresztą wspomnimy dalej.

W fabrykach naszych nie obserwujemy też zupełnie znanego doskonale na bliższym i dalszym Zachodzie wydziału badań, którego celem jest badanie koniunktur rynkowych, stanu przemysłów pokrewnych i związanych zarówno w kraju jak zagranicą, kontrola wydajności pracy ręcznej i maszynowej, przebieg fabrykacji, zużycie materiałów i t. d. Praktycznie, w naszych warunkach — zorganizowanie takiego wydziału sprowadza się prosto do powierzenia odpowiedniego referatu jednemu z urzędników zarządu, którego zadaniem byłoby również wprowadzenie badań przy pomocy metod graficznych.

Przechodząc z kolei do trzeciego działu — polityki przemysłowej, zwrócić trzeba uwagę na konieczność ujednostajnienia wytwórczości i specjalizację poszczególnych fabryk. Jest to jeden z najpoważniejszych punktów, gdzie marnotrawstwo w przemyśle chemicznym osiąga liczby maksymalne. Wiadomo doskonale, że jednym z podstawowych założeń racjonalnej organizacji jest daleko posunięta specjalizacja, która nieraz każe nawet poszczególne stadja fabrykacyjne jednego i tego samego wytworu prowadzić w różnych fabrykach, szczególnie pieczołowicie wykonujących jeden tylko proces. Klasyycznym przykładem takiej specjalizacji jest wyrób znanych na całym świecie brzytwy angielskich. Żelazo potrzebne do ich wyrobu wytworzone jest w wielkich piecach szwedzkich, wyrób brzytwy surowej odbywa się w Anglii, zaś szlifowanie — w Hamburgu. W ten sposób na jeden tylko artykuł, który osiągnął zbyt na wszystkich rynkach świata, pracują nie tylko odrębne wytwórnie, lecz nawet różne kraje.

U nas natomiast nietylko nie widzimy podobnej specjalizacji, lecz — wręcz przeciwnie. Artykuł, który zaczęto wytwarzać w pewnej jednostce fabrycznej, jeśli tylko znajduje chętnych odbiorców na rynku wewnętrznym, natychmiast pociąga liczne rzesze konkurentów, którzy — mając nawet szerokie możliwości produkowania innych niewytwarzanych dotąd artykułów — rzucają się na produkcję tamtego. Stwarza się sytuacja paradoksalna. Zalanie rynku jednakowym wytworem różnego pochodzenia, walka konkurencyjna wobec której zamiera inicjatywa w kierunku polepszenia jakości produktu, wreszcie, placówki słabsze — giną, zużywając cały zapas energii na niepożądane zmaganie się z brakiem w Polsce porozumienia fabryk tej samej branży. Podobne zjawisko obserwowaliśmy już w zakresie związków arsenobenzolowych. Z trzech fabryk, które zajęły się tą wytwórczością — pozostała tylko jedna. W tej chwili jesteśmy świadkami analogicznego procesu w zakresie leczniczych związków srebrnych. Początkowo produkcją tą zajęła się jedna fabryka; wspólnicy jej wkrótce jednak rozdzielili się i każdy na swoją rękę zaczął wytwarzać te same artykuły. Konsekwencją było osłabienie obydwu, zaś wkrótce do konkurencji stanęła w tej samej dziedzinie trzecia wielka firma, słychać zaś, że w niezadługim czasie i czwarta z tej samej branży zamierza wypuścić na rynek preparaty srebrne. Zwłaszcza w zakresie produktów farmaceutycznych, których istnieje tak olbrzymia mnogość, konieczność poro-

zumienia międzyfirmowego i ustalenie zakresu działania każdej z wytwórni — nasuwa się jako niezłomny nakaz życia i racjonalnej organizacji. Podobną dyrektywę zastosować również należy do fabryk branży gumowej; każda z nich mimo różnorodności wyrobów — produkuje te same artykuły techniczne i chirurgiczne. W konsekwencji — jedna z fabryk wyspecjalizowała się np. w wyrobie maszyn samochodowych, przerzuca się na artykuły kolejowe, zaniebując jednocześnie wyrób maszyn i narażając Polskę na niesłychane wzmoczenie importu w tej dziedzinie. Tutaj porozumienie międzyfirmowe dałoby niewątpliwie również znakomite rezultaty. Terenem, na którym mogłyby być prowadzone odpowiednie rokowania, jest niezawodnie Związek Przemysłu Chemicznego, gdzie w istniejących sekcjach fachowych nieraz już rozważano zagadnienia, dotyczące poszczególnych zagadnień branżowych.

Sprawy kalkulacji kosztów własnych kształtują się w przedsiębiorstwach naszych dwojako. Albo kalkulacji takiej zgoła nie ma, zaś cena sprzedażna obliczana jest raczej „na oko“ albo też kalkulacja przeprowadzana jest już w sposób bardzo dokładny i sumienny. Mieliśmy okazję badać kalkulację kilku poważniejszych przedsiębiorstw związkowych i stwierdzić, że np. podział kosztów ogólnych między wytwarzane artykuły — zagadnienie zazwyczaj najtrudniejsze — rozwiązane zostało w sposób nieodbiegający niemal od ideału.

Do działu „polityki przemysłowej“ należy również sprawa stosunku z władzami i opieki przemysłu ze strony Państwa. Stwierdzić trzeba, że o ile ta druga kształtuje się naogół pomyślnie, gdyż Rząd docenia najzupełniej wielkie znaczenie, jakie posiada przemysł chemiczny, o tyle pierwsza przyczynia się w dużej mierze do zwiększenia wskaźnika marnotrawstwa. Załatwienie najprostszej nawet sprawy w jakimkolwiek urzędzie, więc uzyskanie przemysłowego paszportu zagranicznego, wyjednanie zezwolenia na przywóz zakazanych z Niemiec towarów, otrzymanie prawa nabywania soli przemysłowej po cenie niższej — wymaga nie tylko długich tygodni, a nawet miesięcy lecz, co ważniejsze, wielkiej straty czasu przy błędzeniu po urzędach i instytucjach państwowych.

Tak — w szkicowym zarysie — przedstawia się sprawa marnotrawstwa w przemyśle chemicznym.

Zbadajmy teraz — dla rozświetlenia całości obrazu — pozytywne wyniki osiągnięte w przemyśle chemicznym dzięki stosowaniu zasad naukowej organizacji.

Przedewszystkiem więc zaznaczyć trzeba dążność niektórych gałęzi wytwórczości chemicznej do skupiania się w imię wspólnych interesów. Oczywiście, wspomnieć tu należy o Związku Przemysłu Chemicznego, który reprezentuje interesy branży chemicznej w Polsce. W chwili, gdy cały świat organizuje się w kierunku tak pionowym jak poziomym, rozszerzając swe wpływy na organizacje różnych państw (np. kartel klejowy, zawiązany w roku bieżącym), — Polska również dziedzin tych nie może pozostawić odłogiem. Podkreślić więc należy przedewszystkiem wspólną organizację sprzedaży w zakresie sztucznych nawozów fosforowych. Podział rynków zbytu i t. zw. ceny parytetowe — zależnie od miejscowości, w których sprzedaje się superfosfat znakomicie ułatwiają działalność właściwych fabryk, pozwalając im pracować skutecznie, nie tylko zresztą na zaspokojenie potrzeb rynku wewnętrznego, lecz również na eksport. Ugrupowanie pionowe obserwujemy w przemyśle suchej destylacji drzewa, gdzie dzięki rozumnej polityce udało

się zgrupować w jednych rękach zarówno procesy wytwórcze suchej destylacji drzewa, jak przerób destylatów na wytwory gotowe. Rozumną politykę prowadzą też koksownie, które nie destylują smoły węglowej, każda na swoją rękę, lecz stworzyły specjalną organizację — Związek Koksowni — destylującą smołę ze wszystkich niemal koksowni polskich. Pewne porozumienie kształtuje się również w fabrykach barwników; idzie ono w kierunku specjalizacji w zakresie fabrykacji półproduktów organicznych tak, aby wszystkie fabryki barwników zaopatrywały się w półprodukty wytwarzane w każdej poszczególnej dla wszystkich. W ten sposób możnaby osiągnąć specjalizację w zakresie nitrowania, chlorowania, dwuazonowania i t. d.

Klasycznym przykładem, jak dalece posunąć można ekonomję czasu, energii i kapitału jest Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie. Produkcja z roku na rok rośnie, stosunkowe zużycie surowców i prądu maleje. Tak więc z 35.000 ton karbidu w r. 1923 produkcja podniosła się do 70.000 t. w r. 1925. Jednocześnie zużycie elektrod z 49 kg na tonę zmalało do 38 kg. Produkcja azotniaku wzrasta z 40.000 na 85.000 ton. Zużycie prądu maleje z 17 *KWh* do 14 *KWh*. W zakresie eksploatacji oddziału amonjakałnego wzrasta wydajność azotu w amonjaku z 80% do 93%. Równocześnie wzrasta wydajność pracy z 24.000 kg. na 1 robotnikorok do 47.000 kg.

Do doskonałych wyników doszli również kierownicy fabryk żelatyny w Winnicy i fabryki farmaceutycznej Spiessa w Tarchominie. Zaznaczyć trzeba, że np. czas zużyty na opakowanie flakonów udało się zmniejszyć o 50%, czas zużyty na napełnianie w tuby i opakowanie w paczki pewnego preparatu zmniejszono o 30% i t. d.

Osiągnięte w przemyśle farmaceutycznym wyniki zostały zresztą opublikowane w „Wiadomościach Farmaceutycznych (Nr. 12, 30, 31 r. 1926), gdzie znajdują się bliższe szczegóły, dotyczące otrzymanych rezultatów.

Staraliśmy się uwypuklić dwie strony interesującego nas zagadnienia: co w zakresie racjonalnej organizacji zrobiono w przemyśle chemicznym i co jeszcze do zrobienia pozostało. Pozytywne wyniki prac reorganizacyjnych świadczą, że tego pola działalności nie wolno pozostawić odłogiem. Nie znaczy to jednak, aby radykalnie i bezplanowo stosować wszystkie zalecenia organizacyjne, wskazane np. przez praktykę amerykańską. Nie należy się też spodziewać, by zastosowanie zasad naukowej organizacji dało od razu nieoczekiwane rezultaty. Sprawę tę znakomicie ujmuje W. Kent w cytowanym już dziełku, wskazując, że rewolucja przemysłowa odbywa się powoli, i że jest to okoliczność nader szczęśliwa. Gdy prąd elektryczny począł rugować muły z tramwajów miejskich w Ameryce, przedsiębiorstwa, które zatrzymały muły na kilka lat okazały się w lepszym położeniu, niż te, które zastosowały elektryczność; w przeciągu pięciu lat ostatnie przekonały się, że ich urządzenia są przestarzałe i muszą być zmienione. Ci, którzy poczekali, nabyli doświadczenia, nic za to nie płacąc.

Stąd wniosek, że również metody naukowej organizacji stosować trzeba oględnie, po uprzednim zbadaniu, czy przyniosą one rzeczywistą korzyść, jeżeli jednak okaże się, że tak jest istotnie — to nie należy się wahać ani przed jednorazowymi kosztami, ani przed przekreśleniem dotychczasowego konserwatyzmu — byle tylko osiągnąć rezultaty, zmniejszające dotychczasowe marnotrawstwo.

Jeżeli zasady naukowej organizacji przenikną głęboko polski przemysł chemiczny, w walce konkurencyjnej zmuszony do borykania się ze zmagającymi przeszkodami, to łącznie z wielkimi bogactwami naturalnymi, z olbrzymim kapitałem intelektualnym i pracą robotnika polskiego — dadzą one niewątpliwie wyniki, które zapewnią polskiemu przemysłowi utrwalenie tego olbrzymiego znaczenia, jakie odgrywa on w całokształcie naszej gospodarki narodowej.

Inż. Tadeusz Zamojski.

TREŚĆ

ROCZNIKA X. CZASOPISMA PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA ROK 1926.

ARTYKUŁY:

	Strona
ACHMATOWICZ OSMAN: O polskim olejku terpentynowym	75
BOBROWNICKI WŁODZIMIERZ INŻ.: Dyfuzja amoniaku przez destylaty ropy naftowej i jej praktyczne znaczenie w zbiornikach gazu amoniakalnego	126
BORNSTEIN MICHAŁ INŻ.: Utylizacja kielków zbożowych	153
DOMINIK WALENTY PROF. DR. INŻ.: O przerobie chlorków alkaliów na azotany z równoczesnem otrzymywaniem chloru	105
DYDEJCZYK WALERY INŻ.: Uwagi w sprawie zapotrzebowania lekkich benzyn w Polsce	149
DYNDOWICZ STANISŁAW INŻ.: Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym	137
HAWLICZEK JÓZEF INŻ.: Nowe metody utleniania żelazocyjanków na żelazocyjanki	1
— Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym	28, 58
IWANOWSKI WACŁAW PROF. DR. INŻ. patrz TURSKI JÓZEF PROF. INŻ.	
JAROSZEWSKI S. patrz ZAWADZKI J.	
KĄCZKOWSKI W.: Nowe możliwości udziału celulozy w procesach uszlachetniania włókna	18
KIEŁBASIŃSKI W. DR.: O zastosowaniu naftoli A. S. w farbiarstwie i druku	122
— Z praktyki merceryzacji przędzy i tkanin	94
KOSS ADAM STANISŁAW PROF. INŻ.: Nowe metody badania tłuszczów	33
KUCZYŃSKI TADEUSZ DR. INŻ.: O ekstrakcji ciał zaadsorbowanych	84
— Równanie izotermy adsorbcji	207
MICEWICZ STANISŁAW: O chloranach i nadchloranach kilku zasad otrzymanych z cyjanamidu wapnia (azotniaku)	56, 136
MILEWSKI JÓZEF INŻ.: Aktywacja węgla przy pomocy potażu	80
PAWLIKOWSKI STEFAN INŻ.: O możliwości stosowania elektrycznego odpylania przy destylacji ropy naftowej	25
PFANHAUSER JERZY INŻ.: Przyczynek do fabrykacji wysokoprocenowych nawozów sztucznych z fosforatów polskich	133

Taylor K.

	Strona
TURSKI JÓZEF PROF. INŻ. i IWANOWSKI WACŁAW PROF. DR. INŻ.:	
Spirytusowe mieszanki napędowe	181
ZAWADZKI J. i JAROSZEWSKI S.: Ze studjów nad węglem polskim. Wy-	
dajność produktów destylacji rozkładowej w temperaturach niskich. I. .	66
 SPRAWOZDANIA:	
Kroch Emeryk Dr.: Problemy fizyko-chemiczne w dziedzinie technologii ropy 141,	156
Waligóra Aleksander inż.: Ketole	100
 NEKROLOGI:	
Ś. p. Prof. Dr. Jan Bielecki	32
 ZE SPRAW GOSPODARCZYCH HANDLOWYCH I ORGANIZACYJNYCH:	
Trepka Edmund Prof. Dr.: Polityka cen w przemyśle chemicznym	30
Zamoyski Tadeusz inż.: Polski przemysł chemiczny w r. 1925	60
— Elekcja Prezydenta Mościckiego. — Traktat handlowy polsko-niemiecki. —	
„Dix ans d'efforts scientifiques“	101
— Sprawa marnotrawstwa w przemyśle chemicznym	143
— Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym	218
 SPRAWOZDANIE Z III POSIEDZENIA KURATORJUM CHEMICZNEGO INSTY-	
TUTU BADAWCZEGO W WARSZAWIE	158
Zdają sprawę:	
Martynowicz Zenon Dyr. Dr.: Administracja Ch. I. B.	158
Leśniański Wacław Prof. Dr.: Stan finansowy Ch. I. B.	160
Kling Kazimierz Prof. Dr.: Stan wydawnictwa miesięcznika „Przemysł Chemiczny“	168
Wasilewski Ludnik Dr.: Prace Ch. I. B.	172
 SPRAWOZDANIE Z III. WALNEGO ZGROMADZENIA i II. DOROCZNEGO ZJAZDU	
CZŁONKÓW CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO WE LWOWIE	179
 BILANS STOWARZYSZENIA „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“:	
za rok 1923	161
za rok 1924	162
za rok 1925	163
 CZŁONKOWIE STOWARZYSZENIA „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ . .	
	32
 OD REDAKCJI	
	65



REJESTR DZIESIĘCIOLECIA

1917—1926

(METAN, ROCZNIK I—III; PRZEMYSŁ CHEMICZNY, ROCZNIK IV—X)

UŁOŻYŁ

LECH SUCHOWIAK

A. SPIS OSOBOWY¹⁾

- Achmatowicz Osman.** O polskim olejku terpentynowym. X, 75.
- Amann Walter R. v. Dr.** Elektrody węglowe. VIII, 129. — Żelazo-Krzem (kilka uwag do artykułu p. inż. St. Zaleskiego). IX, 219.
- Angerman Kludjusz Inż.** Monopol handlowy dla ropy i produktów destylacji II, 138.
- Arctowski Henryk Prof.** Kwestja soli potasowych w Polsce. V, 177.
- Arendt O. Dr.** O sądownictwo patentowe (niemieckie). VI, 22.
- Barszczewski Adam.** Przemysł chemiczny we Francji po wojnie. VIII, 265.
- patrz **Zamojski Inż. Tadeusz.**
- Beckmann Ernst i Lehmann Fritz.** Kontrola odgryczenia ziarn łubinu (L. S.) VI, 236.
- Berger E. Inż.** O wojnie gazowej. VI, 275.
- Berl Prof. Dr. i Ziffer Dr.** Ekstrakcja węglowodorów aromatycznych z benzyn małopolskich (E. Kw.). V, 94.
- Berthelot M. Ch.** Obniżenie wartości cieplnej gazu świetlnego a gospodarka paliwem (L. S.). VI, 60.
- Bielecki Jan Prof.** Urząd Narodowy Badań Naukowych, Przemysłowych i Wynalazków we Francji. IX, 101. — † X, 32.
- i **Ciechanowski Jerzy Inż.** O otrzymywaniu bezwodnika octowego bez udziału chloru i fosforu. VI, 90.
- Bieńkowski Inż.** O rezultatach dopuszczenia robotników do udziału w zyskach V, 148.
- Biłuchowski Z. Z. Inż. i Kling K. Dr.** Przyrząd do oznaczania gęstości gazów. „Densoskop“. I, 13.
- Blaunt Bertram.** Oznaczenie potasu w krzemieniach, cemencie i żuźlach (W. J.). VI, 82.
- Block B.** Młyn koloidujący H. Paulson'a (L. S.). VI, 14.
- Bobrownicki Włodzimierz Inż.** Dyfuzja amonjaku przez destylaty ropy naftowej i jej praktyczne znaczenie w zbiornikach gazu amonjakałnego. X, 126. — O działaniu wodoru na cyjanamid wapniowy. VIII, 7.
- i **Kuszewski Józef.** O azotowaniu karbidu wapniowego. VII, 204.
- Bolland A. Prof. Dr.** O mikro-wolumetrycznym oznaczaniu kwasu fosforowego w nawozach metodą molibdenową, V, 105.
- Bomberg M. Inż.** O kolorze mieszanin nafty. VI, 56. — Oznaczenie koloru parafiny. VI, 10.
- Bornstein Michał Inż.** O naukowej organizacji pracy w przemyśle chemicznym. IX, 243. — Utylizacja kielków zbożowych. X, 153.
- Bornstein Jakób** patrz **Grabowski Czesław Prof.** IX, 45, 69, 108.
- Bronn J.** Temperatura spalania gazów (Em. K.). VI, 356.
- Browiński Józef Dr.** Ćwiczenia w chemii fizjologicznej i w analizie miareczkowej. VII, 52.
- Broy Juljusz Dr.** patrz **Zwiśłocki Tadeusz Dr.**
- Bruhns G.** Metoda pospiesznego oznaczania kwasu siarkowego przez próbowanie, dla użytku cukrowni (W. J.). VI, 67.
- Budrewicz Zygmunt Inż.** Fabrykacja chlorobenzolu z benzolu i chloru. II, 121, 133. — Przeróbka chemiczna drzewa i jej znaczenie dla kraju. VI, 101. — Stosowanie alkoholu

¹⁾ Zawiera nazwiska autorów prac oryginalnych i autorów prac referowanych, tudzież osób, którym poświęcono osobne wzmianki.

- etylowego przy rafinowaniu destylatów ropnych. IV, 63.
- Bunge G. v. † V, 124.**
- Burek Leon Inż.** Opis oczyszczalnika emulsyj ropnych „Metan“ systemem ciągłym. VII, 281.
- Burstin Hugo Dr.** Przyczynę do analizy produktów ropnych. IV, 76, 90.
- i **Jakubowicz W. Dr.** O wpływie wyższej temperatury na parafinę. III, 36.
- i **Spanier B. Inż.** O technicznym oczyszczaniu kwasów naftenowych. V, 263, 281.
- patrz **Jakubowicz W. Dr.**
- Buth dipl. ing.** Zapasy energii w Niemczech (L. S.). V, 196.
- Charyczkow K. W. † VI, 337.**
- Chmura Tadeusz Inż.** Kilka uwag do artykułu Dr. Suknarowskiego i inż. Wandycza pod tytułem: „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach. VIII, 251. — Odpowiedź pp. Dr. Suknarowskiemu i inż. Wandyczowi. IX, 39.
- Chazanowicz L. Dr. i Piekarski M. Inż.** O stratach gliceryny przy wyparce. VI, 204.
- Chmura T. patrz Suknarowski. VIII, 205.**
- Chodkowski Jerzy St.** Dynamika utleniania kwasu arsenawego kwasem bromowym. VI, 91.
- Chrzaszczewska A.** Studja z dziedziny związków tiofenowych. VI, 40.
- Ciamician Giacomo Prof. Dr. † VI, 92.**
- Ciechanowski Jerzy Inż. patrz Bielecki Jan Prof.**
- Cochin Denys † VI, 211.**
- Claude Georges.** Nagroda Le Conte'a. VI, 70.
- Dobijanka Z. patrz Kling K. Dr.**
- Dobrowolski Romuald.** Szczegółowe analizy kilku typowych gatunków małopolskich rop naftowych. VII, 68, 92.
- patrz **Smoleński Kazimierz Prof. V, 207, 237, 254, VI, 250, 281, VII, 221, 257.**
- Stalony-Dobrzański Jerzy Dr.** Z praktyki laboratoryjnej: O przechowywaniu kwasów dymiących. VII, 158,
- Dolch M. Dr.** Zużycie torfu jako paliwa (L. S.). V, 69.
- Doliński Jarosław Dr. n. t.** Analizy niektórych polskich węgla kamiennych. VI, 327. — Bitumoskop. V, 111. — Gaz świetlny i produkty uboczne (Ref inż. D. Wandycz). V, 169. — Kilka uwag o próbach określenia natury chemicznej węgla kamiennego, III, 8.
- i **Wandycz D. Inż.** Pentakozan w ropie zachodniej Małopolski. V, 221.
- Dominik Walenty Dr. Inż.** Cechowanie dysz. IV, 145. — Kilka słów o fabryce „Azot“ w Jaworznie. VI, 157. — Krystalizacja żelazocjanku sodu z roztworów Na_2SO_4 i Na_4FeCy_6 . VI, 317. — Kwas siarkowy z gipsu. V, 185. — Manometry różnicowe. IV, 8. — Nieco o procesach w odnawianym środowisku gazowym. VIII, 181. — Nowe urządzenia dla destylacji teru firmy Julius Pintsch A. G. II, 17, 31. — O cechowaniu dysz. I, 127. — Oczyszczanie wody odpadkowej po odpędzeniu amonjaku. II, 13. — O niektórych funkcjach gęstości gazu ziemnego. I, 73. — O przerobieniu chlorków alkaliów na azotany z równoczesnym otrzymaniem chloru. X, 105. — O ocenianiu wartości opałowej gazu ziemnego na kopalni za pomocą densoskopu. I, 51. — Otrzymywanie kwaśnych siarczanów potasowców z siarczanu amonu i siarczanu potasowca. V, 10, 37, 63. — Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu. VI, 81, 106. — Przemiana żelazocjanku sodowego na potasowy zapomocą chlorku potasowego. VIII, 97. — Reakcja Sheele'go: $2 NaCl + 4 PbO + H_2O \rightleftharpoons PbCl_2 + 3 PbO + 2 NaOH$ w zastosowaniu do chlorku potasu. VI, 25. — Siarczan sodowy z siarczanu amonu i soli kuchennej. V, 257. — Teoria wymywania w przeciwnym kierunku metoda Dorr'a. IX, 131. — W sprawie artykułu Dra W. Dominika: „Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu“. IV, 172. — W sprawie otrzymywania taniego wodoru z gazu ziemnego. IX, 1, 26. — Zależność szybkości wypływu gazu od jego gęstości. I, 109.
- patrz **Mościcki Ignacy Prof.**
- Duchowicz Bronisław.** Tablica ciężarów atomowych. VIII, 16. — Słowniczek chemiczny. IV, 175.
- Duparc Dr. VI, 211.**
- Duplan M.** Destylacja dziegciów roślinnych celem otrzymania płynnego paliwa, nadającego się do pędzenia motorów (L. S.). VI, 64.
- Dydejczyk Walery Inż.** Nowa metoda destylacji ropy. IX, 33. — Uwagi w sprawie zapotrzebowania lekkich benzyn w Polsce. X, 149. — Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym. X, 137.
- Ehrhard Udo i Pfeleiderer G.** Działanie fenoli smoły pierwszorzędowej na metale (L. S.). V, 67.
- Fischer R.** Aparat do oznaczania lepkości (W. J.). VI, 67.
- Fischer Fr. Dr.** Powstawanie przewodnictwa elektrycznego w paliwie przez ogrzanie. Uwagi o powstawaniu sztucznych djamentów (L. S.), V, 67. — Węgiel jako źródło nowych surowców chemicznych (W. L.). V, 44.
- i **Schrader H.** O powstawaniu i chemicznej budowie węgla naturalnych (K. K.). V, 142. — Z czego powstaje benzol w piecu koksowym i w retorcie gazowej (W. L.). V, 42.
- Fleischer K.** O sposobie pospiesznego oznaczania gliceryny uzyskanej metodą fermentacyjną (W. J.). VI, 82.
- Florjan J. Wł. Inż.** O własnościach odbarwiających różnych ziem. IX, 239. — Ropa „Humniska“. V, 222. — Ropa „Kosmacz“. VI, 229.

- i **Nowosielski Tad. Dr.** Przyczynki do znajomości małopolskich rop naftowych. IV, 167. — Z praktyki w fabryce parafiny. V, 129, 153.
- i **Sobek St.** O braniu próbek ropy naftowej i jej produktów. IX, 7.
- Flury Prof. Dr.** Działanie gazów bojowych. V, 199.
- Fourneau Ernest.** Préparation des médicaments organiques (Prof. Jan Bielecki). VIII, 15.
- Frenkler A.** Powstawanie krystalłów przy zgotowywaniu syropów (L. S.). VI, 15.
- Friedländer Prof. Dr.** Chemia gazów bojowych. V, 199.
- Friedrich Dir.** Uszlachetnianie olejów smarowych drogą cichych elektrycznych wyładowań (L. S.). VI, 12.
- Friesenhahn P.** patrz **Schraut Wa. Dr.**
- Frühling Józef Inż. Doc. Polit.** † VII, 56.
- Gautier Armand** † V, 124.
- Gawlińska A. Inż.** Analizy nawozowych soli potasowych ze Stebnika. VII, 46.
- Glaser E. Dr.** O żywicach kumaronowych (L. S.). VI, 83.
- Godlewski Tadeusz Prof. Dr.** Budowa atomu i widma promieni roentgenowskich. V, 74. — † V, 256.
- Górski Marjan Prof. Dr.** Oznaczanie tlenu potasu w kałuskich solach potasowych. VI, 311.
- Grabowski Czesław Prof.** Destylacja z parą przegrzaną w oświetleniu graficznym. VIII, 1.
- i **Bornstein Jakób.** Zjawiska w kolumnie rektyfikacyjnej w oświetleniu graficznym. IX, 45, 69, 108, 147.
- Graefe Ed. Dr.** Inwentaryzacja zasobów materiałów opałowych (W. L.). V, 42.
- Gruen A.** patrz **Roederer W. R.**
- Guiselin M. A.** Określenie dzisiejszych handlowych produktów ropy naftowej a międzynarodowe kongresy naftowe (L. S.). VI, 60.
- Gurwicz L. Prof.** O doniosłości napięcia powierzchniowego dla naftologii (L. S.). VI, 353.
- Gwozdz Dr.** Gazowanie w generatorach drzewa i odpadków drzewnych (K. K.) V, 69. — Nowy generator na gaz ssany (L. S.). VI, 64.
- Hägglund Eryk Dr.** Ługi pocelulozowe i ich przeróbka na alkohol (A. J.). V, 197.
- Hahn F. L.** Nowa nasadka destylacyjna uniemożliwiająca przerzucanie rozpylonej cieczy do odbieralnika (W. J.). VI, 112.
- Haller H.** Łażnia wodna (L. S.). V, 200.
- Hanson N. Dr.** Górnośląski przemysł chemiczny (J. L.). V, 145. — Praca naukowo-badawcza w przemyśle chemicznym Stanów Zjednoczonych i ważniejszych państw Ententy (W. L.). V, 16.
- Harabaszewski Jan.** Ćwiczenia laboratoryjne z chemii dla gimnazjum wyższego. VII, 52.
- Hawliczek Józef Inż.** Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym. X, 28, 58. —
- Nowe metody utleniania żelazocycjanów na żelazocyjanki. X, 1.
- i **Ralski Bogumił.** Otrzymywanie siarkowodoru z gipsu. VII, 281.
- Helpfenstein A. Dr.** Przyszłość elektrometalurgii żelaza (L. S.). VI, 14.
- Hirszowski A. Dr.** O aparaturze chemicznej i jej materiałach konstrukcyjnych (Autoreferat). VII, 159.
- Hoyer Emil Dr. Inż.** Rozkład tłuszczów metodą Twitchella i Petrowa. V, 81, 113.
- Humnicki W.** O składzie chemicznym mąki krajowej (I). VI, 106.
- Iwanicki Wacław dyp. inż. i inż. technolog.** Sole potasowe z wywaru melasowego. VIII, 149.
- Iwanowski Wacław Prof. Dr. Inż.** patrz **Taylor Karol Prof. Inż.**
- Jabczyński Prof.** O pierścieniach Liesegang'a. V, 71.
- Jakób W. F.** O usztywnionych odplywach biuret i pipet. V, 112. — O związkach kompleksnych kwasu mrówkowego z molibdenowym. V, 171.
- Jakubowicz W. Dr. i Burstin H. Dr.** Szczegółowa analiza ropy krośnieńskiej. IV, 188.
- patrz **Burstyn H. Dr.**
- patrz **Piotrowski W. J. Dr.**
- Jakubowski Zygmunt Dr.** † IV, 48.
- Jaroszewski S.** patrz **Zawadzki J.**
- Jenisch W.** patrz **Tiede E.**
- Kączkowski W.** Nowe możliwości udziału celulozy w procesach uszlachetniania włókna. X, 18. — Statystyka w przemyśle chemicznym. VIII, 177. — Ustalenie jednolitego słownictwa w chemii przemysłowej. VIII, 173.
- Kamieniobrodzki W. Inż.** Kwas azotowy z saletry amonowej. IX, 237.
- Sulima-Kamiński Zdzisław** † IV, 16.
- Kasperowicz Witold Dr.** Elektrometalizacja sposobem Schoopa. V, 41.
- Kelber C.** Kwasy tłuszczowe z węglowodorów. (K. K.) V, 15.
- Keppeler Gustaw Prof. Dr.** Zagadnienia techniczne przy wyzyskiwaniu torfowisk. (K. K.) V, 92.
- Kielbasiński W. Dr.** O zastosowaniu naftoli AS w farbiarstwie i druku. X, 122. — Z praktyki merceryzacji przędzy i tkanin. X, 94.
- Kinder H.** Oznaczenie fosforu w żelazie, stali, rudach i żużlach (W. J.) VI, 81.
- Kirkor T.** Rys hydrologiczny Zagłębia Dąbrowskiego. VII, 18^s.
- Kiszakiewicz Tadeusz Inż.** Przemysł złotniczy, podręcznik dla złotników, jubilerów i bronzowników. VII, 52.
- Klemensiewicz Zygmunt Prof. Dr.** O zjawisku izotopji. V, 147. — Z fizykochemji emulsji ropnych. (Kilka słów w odpowiedzi na artykul inż. Burka). VIII, 30.
- Kliegl, Schmid i Markel.** Kwas montanowy. VI, 12.

- Kling Kazimierz Dr.** O chemicznym uszlachetnianiu ropy naftowej i gazu ziemnego. I, 97, 113 — O ilościowym oznaczaniu gazoliny w gazach ziemnych. I, 3. — O strącaniu ciał asfaltowych z materiałów bitumicznych. V, 48. — O przemyśle wosku ziemnego. III, 16. — O przeróbce emulsji ropnej. II, 92. — Oznaczenie gazoliny w próbach gazu ziemnego z Winnicy, Kałusza i Ropienki I, 56. — O znaczeniu gazu ziemnego dla naszego przemysłu. II, 3. — Stan wydawnictwa miesięcznika „Przemysł Chemiczny”. X, 168. — W sprawie jednostki produkcji szybów gazowych. I, 34.
- i **Dobijanka Zofja.** Badania chemiczne gazów ziemnych. (I.) II, 25, 37, 49.
- i **Leśniński W. Dr.** Powstanie i dotychczasowa działalność instytutu badań naukowych i technicznych „Metan”, oraz jego przekształcenie na Chem. Inst. Bad. VI, 128.
- i **L. Suchowiak.** O nowym piknometrze gazowym. I, 37.
- patrz **Biluchowski Z. Z. Inż.**
- patrz **Mościcki Ignacy Prof.**
- Kolthoff J. H.** Łatwy sposób otrzymywania ługu sodowego wolnego od węglanu. (W. J.) VI, 112.
- Koppers Ing. Dr. h. c.** O wpływie jakości koksu hutniczego na bieg i wydatek wielkiego pieca. (L. S.) VI, 234.
- Koss Adam Stanisław.** Kilka uwag w sprawie określenia liczby Hehnera. VI, 127. — Metoda określenia żywic naturalnej w olejach roślinnych. IV, 124. — Nowe metody badania tłuszczów. X, 33. — Nowy sposób oznaczenia parafiny w ozokerycie. IV, 74. — O katalitycznej redukcji tłuszczów nienasyconych. IV, 39, 54. — Reakcje stężonych kwasów siarczanego i azotowego na oleje roślinne. IV, 161. — Sucha destylacja drzewa. VII, 108. — Widoki rozwoju przemysłu suchej destylacji drewna w Polsce. VIII, 31.
- Kossak K. i Narbut H.** patrz **Zawadzki J.**
- Kowalczeńska Z. i Kasperowicz W. Dr.** System metryczny miar 130-lecie 1791—1921. V, 146.
- Kowalczewski Józef Inż.** Dysze gazowe. II, 125.
- Wierusz-Kowalski J.** patrz **Smoleński Kazimierz Prof.** V, 244, 254.
- Kozłowski Jan** †. VII, 148.
- Krause H.** Nowa metoda oznaczania kwasu szczawiowego. (W. J.) VI, 65.
- Kroch Emeryk Dr.** Adsorbacja gazoliny z gazu ziemnego jako problem naukowy i techniczny. VIII, 69, 108. — O nowych metodach destylacji destruktywnej w przemyśle naftowym. VII, 105. — O związkach sprężonych rtęciowo-rodanowych. VI, 67. — Metoda Bregget'a i jej zastosowania techniczne. IX, 267. — Problemy fizyko-chemiczne w dziedzinie technologii ropy. X, 141, 156.
- patrz **Weissenberger Georg.**
- Kuczyński Tadeusz Dr. Inż.** Koagulacja przez wstrząsy i drgania. IX, 84. — Nowy schemat przeróbki ropy. VII, 153. — O adsorbacji. VIII, 233. IX, 155. — O ekstrakcji ciał zaadsorbowanych. X, 84. — O metodach opalania ropą i ropalem. VI, 1. — O rozdzielaniu zawiesin wodno-ropnych. (L. S.) VII, 48. — Sprawozdanie z prac laboratorium naukowo-doświadczalnego państwowej fabryki olejów mineralnych w Drohobyczu. VII, 197. — Rozpuszczalność gazów i par w cieczach. IX, 13. — Równanie izotermy adsorbacji. X, 207. — W sprawie artykułu Prof. I. Mościckiego i Prof. Dra K. Klinga: Stan i potrzeby naszego przemysłu górniczo-naftowego. V, 164. — II Zjazd Fizyków polskich w Krakowie w dniach 27—29 września 1924 r. VIII, 262.
- Kunowski Włodzimierz** †. I, 96.
- Kwiatkowski Eugenjusz Inż.** Sucha destylacja węgla kamiennego w niskiej temperaturze i jej produkty. IV, 139, 156. — Walka o rozwój nauk przyrodniczych w Anglii a decyzja w sprawie śląskiej. V, 90. — Wartość badań naukowych w nowoczesnej strukturze przemysłu chemicznego. VI, 122. — Węgiel kamienny jako surowiec chemiczny. (Ref. Dr. Jarosław Doliński). V, 170. — Znaczenie i próby organizacji przemysłu chemicznego w Polsce. IV, 65. — Znaczenie górno-śląskiego przemysłu przetwórczo-węglowego dla Polski. IV, 177.
- patrz **Plużański W.**
- Kuszewski Józef** patrz **Bobrownicki Włodz. Inż.**
- Lambris G.** Oznaczanie szkodliwych dla roślin kwasów zawartych w powietrzu w stanie wielkiego rozcieńczenia. (W. J.) VI, 111.
- Lampe W. Prof.** Badania nad metystycyną. V, 74.
- Lazar A. Dr.** Oznaczenie kwaśnych składników w olejach maziowych, szczególnie w olejach z pramazi. (L. S.) VI, 87.
- Lehmann Fritz** patrz **Beckmann Ernst.**
- Lehmann Otto Prof. Dr.** †. VI, 211.
- Leśniński W. Dr.** O metalach wytrzymałych na działanie kwasów. IV, 26. — O nowej fabryce tleniu. IV, 33. — O przemyśle naftowym Stanów Zjednoczonych w okresie wojennym. II, 55, 80. — Produkcja helu. III, 53. — Przyczynok do znajomości barwinków nitrozowych. VI, 349. — Rozkład nafty w atmosferze beztlenowych gazów spalania. VII, 1, 29. — Stan finansowy Ch. I. B. X, 160.
- patrz **Kling K. Dr.**
- Lewalski A. Inż.** Gazowanie węgla w generatorach. III, 42.
- Liwowski J.** patrz **Smoleński Kazimierz Prof.** V, 254, VI, 250, 281.
- Loria Stanisław Prof.** Kwantowa teoria seryj widmowych. VI, 41.
- Mach F. i Siellinger F.** O jednej z przyczyn błędów oznaczeń azotu metodą Ulscha. (W. J.) VI, 66.

- Mac Kee R. H. i Lewis L. J.** O pochodnych cymolu jako reaktywach zmydlających tłuszczu (L. S.) VI, 235.
- Mallet M. P.** Wyzyskanie gazu wielkich pieców koksowych (L. S.) VI, 59.
- Małachowski R.** patrz **Smoleński Kazimierz Prof.** VII, 221, 257.
- Marcusson J.** Przejściowe stadja asfaltów i węgla. (K. K.) V, 45.
- Markel i Schmid** patrz **Kliegel.**
- Marko Stefan.** Garbarski Instytut Badawczy. VII, 249.
- Martynowicz Zenon Dyr. Dr.** Administracja Ch. I. B. X, 158.
- Meijs J. V.** O działaniu chlorku siarkowego na bituminowe ciała smolowe i oleje węglowodorowe. (W. J.) VI, 66.
- Micewicz Stanisław.** O chloranach i nadchloranach kilku zasad otrzymanyh z cyjanamidu wapnia (azotniaku). X, 56, 136. — Sposzczenie z ruchu fabrycznego przy wytwórcie kwasu siarkowego sposobem wieżowym. (L. S.) VII, 51.
- Milewski Józef Inż.** Aktywacja węgla przy pomocy potażu. X, 80.
- Mościcki Ignacy Prof. Dr. h. c.** Bezpośrednie wytapianie kujnego żelaza z rudy podług metody Basset'a. VI, 73. — Celowa rozbudowa przemysłu chemicznego w Polsce, VI, 241, 274. — Najważniejsze warunki celowej rozbudowy przemysłu polskiego. VII, 83. — Nauka a życie gospodarcze. IV, 49. — Nowe urządzenia absorbcyjne dla dużych ilości gazu. I, 61, 77, 85. — O zjawisku Leidenfrost'a i jego zastosowaniu w przemyśle. V, 75. — W sprawie azotowej w Polsce. III, 24. — W sprawie produkcji stężonego kwasu azotowego w Polsce. IX, 235. — Wyladowania elektryczne na powierzchniach izolatorów i wentyle Giles'a. V, 48.
- i **Dominik W. Dr.** O otrzymywaniu kwasu siarkowego z kwaśnego siarczanu sodowego. IV, 17.
- i **Kling K. Prof. Dr.** O nowych metodach technicznych rozdzielu emulsyj wodno-olejowych. IV, 2. — O wodnych emulsjach olejowych i ich rozdziale. I, 121. — Stan i potrzeby naszego przemysłu górniczo-naftowego. V, 57. — W sprawie technicznego kształcenia chemików technologów. III, 2.
- Moureau Ch.** La Chimie et la Guerre. (A. J.) VI, 88.
- Muszkat P.** patrz **Pomaski A.**
- Narbut H. i Kossak K.** patrz **Zawadzki J.**
- Narutowicz Gabriel Inż.** Prezydent Rzeczypospolitej. † VII, 28.
- Nernst Walter Prof. Dr.** VI, 17.
- Neumann B.** Rafinowanie elektrolityczne cyny w roztworze siarczku sodu. (Em. K.) VI, 82.
- Niementowski-Pobóg Stefan Prof. Dr.** † IX, 153.
- Niklel Michał Inż.** Nowy aparat do oznaczania gęstości gazów. VI, 37. — Nowy przyrząd do oznaczania gęstości gazów. IX, 203.
- Nolte O.** O oznaczaniu azotu azotanów metoda Arnd'a. (W. J.) VI, 66.
- Nowosielski Tad. Dr.** patrz **Florjan J. Wł. Inż.**
- Ost H.** (przeł. p. red. Harabaszwskiego i Zawadzkiego). (W. L.) VII, 108.
- Paterno E.** Patent międzynarodowy. VI, 114.
- Pawlikowski Stefan Inż.** O możliwości stosowania elektrycznego odpylania przy destylacji ropy naftowej. X, 25.
- Pax.** Plyty komór olowianych przegryzione przez osy. (L. S.) VI, 15.
- Peter** patrz **Tausz.**
- Pfanhauser Jerzy Inż.** O destylacji gazoliny pod ciśnieniem. VI, 341. — Przyczynek do fabrykacji wysokoprocentowych nawozów sztucznych z fosforytów polskich. X, 133.
- Pfleiderer G.** patrz **Ehrhard Udo.**
- Piekarski M. Inż.** patrz **Chazanowicz Dr. L.**
- Piotrowski W. J. i Jakubowicz W.** O kwaśnych odpadkach produktów ropnych. VI, 97. — Przyczynek do badań nad utlenianiem węglowodorów ropnych. VI, 193.
- Plużański W. i Kwiatkowski E.** O nasz program gospodarczy w sprawie azotowej. IV, 97, 113.
- Pomaski A.** O punktach krzepnięcia mieszanin stearyny technicznej i kalafonji. VII, 253. — Wyrób ksylilu za pomocą jednorazowego nitrowania technicznego ksylolu. VI, 330. — i **Muszkat P.** Przyczynek do znajomości hydrolizy mydła żywicznego. VI, 201.
- Pomilio M. Umberto.** Zużytkowanie chloru elektrolitycznego w nowych gałęziach przemysłu. (L. S.) VI, 64.
- Próżyński S. Dr.** Oznaczanie t. zw. twardego asfaltu w olejach, pochodzących z borysławskiej ropy. I, 133. — O zużytkowaniu ługów odpadkowych w rafinerjach olejów mineralnych. II, 105.
- Raczkowski K.** Postępy w dziedzinie kolorystyki. IX, 57.
- Ralski Bogumił** patrz **Hawliczek Józef.**
- Raschig F.** Eksplozje w fabrykach kwasu azotowego w Zschornewitz i Bodio. (Em. K.) VI, 112.
- Remy H.** Absorbca mgły powstającej przy reakcjach chemicznych. (E. K.) VIII, 15.
- Rogala Wojciech Dr.** Praktyczne wyniki głębokiego wiercenia w Kałuszu. I, 17.
- Roederer W. R., Gruen A. i Ulbrich E.** Liczba jodowa olejów smolowych (L. S.) VI, 12.
- Roser Dr. Ing.** Gazownie bitumicznych materiałów opalowych w niskich temperaturach. (K. K.) V, 68.
- Sauvageon M. V. M.** Generator na gaz ubogi a o wysokiej zawartości tlenu węgla. (L. S.) VI, 59.
- Schmid i Markel** patrz **Kliegl.**
- Schmitz M. Ed.** Stworzenie międzynarodowego instytutu produktów ropy naftowej. (L. S.) VI, 61.
- Schrader H.** patrz **Fischer Fr.**

- Schraut Wa. Dr. i Friesenhahn P.** O technicznej produkcji mydeł z parafiny i podobnych węglowodorów. (L. S.) V, 95.
- Schroeter G. Dr.** Przejście od naftalinu do antracenu i fenantrenu. (W. L.) V, 43.
- Seidenschaur F. Inż.** Nowe metody odparafinowywania mazi brunatnej i jej frakcje. (L. S.) V, 194.
- Sherburne Rogers G.** Stosunki chemiczne wód terenów naftowych w San Joaquin Valley. Kalifornia. (Marja Hamerska). V, 199.
- Wojnicz-Sianożęcki Prof.** Kinematyka łańcucha atomów węgla nasyconego, a t. zw. teoria napięć Bayera. V, 72.
- Siellinger F. patrz Mach F.**
- Siwicki Adolf Inż.** W sprawie technicznego wyzyskania amonjaku w cukrowni. VII, 173. — patrz **Smoleński K. Prof.** IX, 126.
- Skłodowska-Curie P.** V, 149. VI, 211.
- Skowroński F. J. Dr. Inż.** O występowaniu węglowodorów naftenowych w galicyjskiej ropie naftowej. II, 61, 73, 85, 97, 109.
- Skibiński Karol Inż. Prof. Dr. h. c. † V, 118.**
- Smoleński K. Prof.** Badania nad pirogenacją ropy naftowej. V, 73, 201, 237. VI, 250, 281. — Linje wytyczne przy określaniu wysokości opłaty celnej, ze szczególnem uwzględnieniem potrzeb przemysłu chemicznego. VI, 217. — O glukuronidach roślinnych. V, 290. — Podstawowe zasady technologii chemicznej. IX, 21. — Rola przemysłu cukrowniczego w życiu gospodarzem Polski. VI, 275. — Technologia chemiczna jako nauka. V, 1, 33. — Studja techno-chemiczne nad małopolskimi ropami naftowymi. VII, 217.
- **Struszyński M., Dobrowolski R. i Małachowski R.** Badanie t. zw. „Ekstraktu toluolowego“. VII, 221, 257.
- **i Siwicki Adolf.** W sprawie Cukrowniczej Stacji Doświadczalnej w Politechnice Warszawskiej. IX, 126.
- Śniechowski Jan Inż. † VI, 211.**
- Sobek St. patrz Florjan J.**
- Solvay Ernest † VI, 211.**
- Sommer Wiktor.** Doraźna konferencja chemików francuskich, belgijskich i polskich w Warszawie. VIII, 228.
- Spanier B. Inż. patrz Burstin H. Dr.**
- Staniewicz Tadeusz Inż. † VI, 211.**
- Struszyński M. patrz Smoleński Kazimierz Prof.** V, 254. VII, 221, 257.
- Suchowiak Lech.** Niemiecki projekt reorganizacji politechnik. V, 285. — Syntetyczny metanól z metanu. IX, 211, 226, 255. — Zestawienie produkcji gazu ziemnego w Zagłębiu Borysławsko-Tustanowickim za rok 1921. VI, 94.
- patrz **Kling Kazimierz Prof. Dr.**
- Suchowiak Waclaw Prof.** O organizacji polskiej służby patentowej. V, 147.
- Suknarowski S. Dr. Inż., Wandycz D. Inż. i Chmura T. Inż.** Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach. VIII, 201.
- Suknarowski S. Dr. Inż. i Wandycz D. Inż.** W sprawie artykułu „O destylacji na wielkich powierzchniach. IX, 62. — W sprawie uwag p. inż. Chmury do artykułu „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach“. IX, 35.
- The Svedberg Prof.** VI, 211.
- Świderek M. patrz Smoleński Kazimierz Prof.** V, 238, 254.
- Świętosławski Wojciech Prof. Dr.** Nowe przyrządki w termochemii związków organicznych. V, 74 — O nowym typie kalorymetru adyabatycznego. V, 71. — O rozmieszczeniu wartościowości w atomie. VI, 41. — Trzecia konferencja międzynarodowa chemji w Ljonie, oraz drugi kongres chemji przemysłowej w Marsylii. VI, 313.
- Syniewski W. Prof.** O niejedności djastazu słodu jęczmiennego. V, 48.
- Szaynok Władysław Inż.** Brak opału w Borysławiu. I, 92. — Diagramy produktów ropnych. I, 52. — Nowy przyrząd do oznaczania ciężaru gatunkowego gazu. II, 83 — Oświetlanie wozów kolejowych gazem. I, 19. — Oświetlanie wozów kolejowych gazem węglowym. II, 140. — Polski kapitał w przemyśle naftowym. I, 57. — Połączenia gwintowe rurociągów gazowych. I, 59. — Projekt utworzenia polskiego monopolu handlu produktami naftowymi. II, 136. — Stosunek zużycia gazu do ilości mieszkańców. I, 102. — Ujęcie gazu z szybów w pompowaniu. I, 42. — Wyrób gazoliny z gazu ziemnego. I, 6. — Zakład badania gazu ziemnego w Galicji II, 119. — Zapotrzebowanie opału w borysławsko tustanowickim zagłębiu. I, 129. — Zmienność produkcji gazu ziemnego. I, 129. — Zużytkowanie gazu ziemnego w borysławskotustanowickim okręgu naftowym. I, 30.
- Tacke Br. Dr.** Sprawy aktualne z dziedziny badania i zużytkowania torfowisk (L. S.) V, 92.
- Taraszkiewiczówna patrz Smoleński Kazimierz Prof.** V, 254. VI, 250, 281.
- Tausz i Peter.** Nowa metoda badania węglowodorów przy pomocy bakterji. (K. K.) V, 15.
- Taylor Karol Prof. Inż. i Iwanowski Waclaw Prof. Dr. Inż.** Spirytusowe mieszanki napędowe. X, 181.
- Teodorowicz Adam Inż. † IV, 176.**
- Tiede E. i Jenisch W.** Katalityczny wpływ metali na pirogenetyczny rozkład acetylenu (L. S.) V, 97.
- Tokarski Julian Prof. Dr.** Budowa kryształów w „świetle“ promieni Roentgena V, 97. — Kilka uwag w sprawie rozwoju przemysłu cementowego w Polsce. IV, 23. — O fosforytach okolicy Niezwick nad Dniestrem. VII, 309. — O fosforytach polskiego Podola. VII, 57.
- Tołłoczko Julian Inż. † VI, 211.**
- Tomicki Józef Inż. † IX, 20.**

Trepka Edmund Prof. Dr. Polityka cen w przemyśle chemicznym. X, 30. — Sprawozdanie z konferencji Międzynarodowej w Brukseli. V, 294. — Sulfokwasy naftowe jako środek do rozszczepiania tłuszczów. VI, 49.

Turowicz patrz **Smoleński Kazimierz Prof.** V, 207, 237, 254. VI, 250, 281.

Ulbrich E. patrz **Roederer W. R.**

Upton H. S. Miarowe oznaczenie siarki w miękkim kauczuku (W. J.) VI, 65.

Vorbrott Władysław Prof. Fosforyty podolskie jako nawóz. IX, 224.

Waligóra Aleksander Inż. Ketole. X, 100.

Wandycz D. Inż. patrz **Doliński J. Dr.** — patrz **Suknarowski S. Dr. Inż.**

Warburg O. Utlenianie na wielkich powierzchniach (L. S.) VI, 236.

Wasilewski Ludwik Dr. Inż. Elektrolityczne otrzymywanie cynku. IX, 171. — Prace Chemicznego Instytutu Badawczego. X, 172.

Weissenberger Georg i Kroch Emeryk. O absorpcji selektywnej i jej zastosowaniach technicznych. IX, 189.

— i **Zoder A.** Analiza kwasu chlorosulfonowego. (W. J.) VI, 112.

Weissgerber Dr. Siarka w ciężkich olejach mazi pogazowej. (L. S.) V, 96.

Wieleżyński Marjan Inż. Opalanie mieszkań gazem ziemnym. I, 28.

Wiesner Fr. Dr. Polski przemysł potasowy. (W. L.) V, 19.

Wiktor Jan Kanty Dr. † VIII, 232.

Winter H. Dr. Zachowanie się gazu kopalnianego w wyższej temperaturze. (W. L.) V, 43.

Wiscelinus W. Prof. Dr. † VI, 211.

Wolski Waclaw Inż. † VI, 212.

Zaleski J. Prof. Prace współczesne nad heminami. V, 293.

Zaleski Stanisław Inż. Elektrody węglowe. VIII, 23. — Odpowiedź na wywoły p. Dr. W. Amanna. IX, 223. — Żelazo-Krzem. IX, 116.

Zamojski Tadeusz Inż. — Bank Polski a przemysł chemiczny. VIII, 60. — Bilans handlowy przemysłu chemicznego za r. 1924. IX, 268. — Ceny soli przemysłowej. VIII, 60. — Chemiczny komitet finansowy. VII, 60. — Częściowa zmiana taryfy celnej. IX, 200. — Dążenia organizacyjne przemysłu chemicznego. VII, 293. — Dix ans d'efforts scientifiques. X, 101. — Eksport tkanin a przemysł barwnikowy. IX, 129. — Elekcja Prezydenta Mościckiego. X, 101. — Gorzelnie przemysłowe. VII, 293. — Jeszcze w sprawach olejarstwa. VIII, 122. — Komisja do rewizji taryfy celnej. VIII, 58. — Komitet popierania technicznych zastosowań spirytusu. IX, 129. — V Kongres chemii Przemysłowej. IX, 231. — Konjunktury przemysłu olejarstwa. VIII, 63. — Międzynarodowy Targ w Poznaniu. IX, 129. — Monopol spirytusowy a przemysł chemiczny. IX, 93. — Monopol zapalczany

a chloran potasu. IX, 215. — Możliwości eksportowe do Argentyny. VIII, 63. — Nowa taryfa kolejowa. VIII, 17. — Nowe zastosowanie węgla drzewnego. IX, 215. — O aktywność naszego bilansu handlowego. IX, 215. — Opodatkowanie kwasu octowego. VII, 293. — O rewizję taryfy celnej. VII, 321. — Organizacja chemiczna w Rosji. IX, 41. — Organizacja pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych. VII, 293. — Ostatnie zarządzenia nadzwyczaj. komisarza do walki z drożdżną. VII, 276. — Pierwszy Zjazd Polski Naukowej Organizacji. VIII, 270 — Podatek węglowy. VIII, 60. — Polityka cen spirytusu. IX, 41. — Polityka reglamentacji przywozu a przemysł chemiczny. IX, 268. — Polski przemysł chemiczny w r. 1925. X, 60. — Prace Rady Gospodarczej przy Ministerstwie Skarbu i postulaty przemysłu chemicznego. VIII, 138. — Projekt ustawy o handlu nawozami. VII, 321 — Przemysł gumowy w Polsce. VIII, 122. — Przepisy o kontroli fabrykacji kwasu octowego. VII, 244. — Rozwiązanie sprawy azotowej we Francji. VIII, 63. — Ruch wydawniczy. VII, 293. — Sekcja Przemysłowa przy Polskiem Towarzystwie Chemicznem. VII, 321. — Sprawa impregnowania progów kolejowych. VII, 276. — Sprawa marnotrawstwa w przemyśle chemicznym. X, 143. — Sprawa monopolu solnego w Sejmie. VIII, 174. — Sprawozdanie z działalności Państwowej Fabryki Związków azotowych w Chorzowie. IX, 268. — Sprawy eksportowe przemysłu chemicznego. VIII, 17. — Sprawy monopolu solnego w Polsce. VIII, 138. — Sprawy organizacji wytwórczości. VIII, 270. — Sprawy Organizacyjne Związku Zawodowego Wielkiego Przemysłu Chemicznego. VII, 244. — Sprawy targów i wystaw w Polsce. IX, 17. — Sprawy taryfikacji kolejowej. VII, 244. — Statystyka niemieckiego eksportu chemicznego. IX, 41. — Taryfa celna r. 1924 a przemysł chemiczny. VIII, 161. — Traktat handlowy polsko-niemiecki. X, 101. — Traktaty handlowe. VIII, 267. — Ustawa o monopolu spirytusowym. VIII, 174. — Walne Zgromadzenie Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego. VIII, 86. — W sprawach Generalnej Dyrekcji służby zdrowia. IX, 93. — W sprawie żywicowania drzew w Polsce. VIII, 267. — Wydawnictwa. VII, 244. — Wystawa obrony przeciwgazowej w Warszawie. VIII, 122. — Wystawa polska w Konstantynopolu. VIII, 86. — Wystawa prób i wzorów w Galacu. VIII, 86. — Wystawa przemysłu polskiego w Konstantynopolu. VIII, 194. — Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym. X, 218. — Zainteresowanie zagranicy przemysłem polskim. VII, 244. — Zamierzenia Rządu w dziedzinie popierania wywozu. VIII, 17. — Zjazd

- chemiczno-gazowy. VIII, 267. — Z prasy. VII, 276. VIII, 17. IX, 231. — Związek Wielkiego Przemysłu Chemicznego w roku 1924 IX, 63. — Ze spraw organizacyjnych Związku Zawodowego Wielkiego Przem. Chem. P. P. VII, 276.
- i **Barszczewski Adam**. Sprawa kryzysu w przemyśle polskim. VIII, 58.
- Zawadzki Józef Prof. Dr.** Znaczenie górnośląskiego przemysłu chemicznego nieorganicznego dla Polski. V, 25.
- i **Jaroszewski S.** Ze studjów nad węglem polskim. Wydajność produktów destylacji rozkładowej w temperaturach niskich. (I.) X, 66.
- **Kossak K. i Narbut H.** O redukcji siarczanu wapnia tlenkiem węgla. V, 225.
- Zawidzki Jan.** Nasze Czasopiśmiennictwo Chemiczne i potrzeba jego konsolidacji. VII, 124. — W sprawie artykułu Dra W. Dominika: „Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu. IV, 170.
- Zetl A.** patrz **Smoleński Prof.** V, 238.
- Ziffer Dr.** patrz **Berl Prof. Dr.**
- Zoder A.** patrz **Weissenberger G.**
- Zuber Rudolf Prof. Dr.** Geologia gazu palnego w Kissarmäs w Siedmiogrodzie. I, 25. — † IV, 80.
- Zwiłocki Tadeusz Dr. i Broy Juljusz Dr.** O olejowaniu azotniaku. VII, 149.

Sprawozdawcy sygnują: A. J. — Prof. Dr. Adolf Joszt; — E. Kw. — Inż. Eugenjusz Kwiatkowski; — Em. K. — Dr. Emeryk Kroch; — J. D. — Dr. Jarosław Doliński; — K. K. — Prof. Dr. Kazimierz Kling; — L. S. — Lech Suchowiak; — W. J. — Prof. Dr. Wiktor Jakób; — W. L. — Prof. Dr. Waclaw Leśniański.

B. SPIS RZECZOWY.

1. APARATURA.

Pracowniana.

- Aparat do oznaczania lepkości. (W. J.) *Fischer*. VI, 67.
Bitumoskop. *Doliński*. VI, 111.
Łażnia wodna. (L. S.) *Haller*. V, 200.
Manometry różnicowe. *Dominik*. IV, 8.
Nowa nasadka destylacyjna uniemożliwiająca przetrzucanie rozpylonej cieczy do odbieralnika. (W. J.) *Hahn*. VI, 112.
Nowy aparat do oznaczania gęstości gazów. *Nikiel*. VI, 37.
Nowy przyrząd do oznaczania gęstości gazów. *Nikiel*. IX, 203.
Nowy przyrząd do oznaczania ciężaru gatunkowego gazu. *Szaynok*. II, 83.
Przyrząd do oznaczania gęstości gazów: „Densoskop”. *Biluchowski-Kling*. I, 13.
O nowym piknometrze gazowym. *Kling-Sucho-wiak*. I, 37.
O nowym typie kalorymetru adyabatycznego. *Świętosławski*. V, 71.
(Z praktyki laboratoryjnej.) O przechowywaniu kwasów dymiących. *Stalony-Dobrzański*. VII, 158.
O usztywnionych odpywach biuret i pipet. *Jakób*. V, 112.
Naprawa tygli kwarcowych. VI, 336.*
Nowa opornica. VI, 209.
Olejan glinu. VI, 209.
Uruchomienie zaschłych kurków szklanych. VI, 338.

Przemysłowa.

- Dysze gazowe. *Kowalczewski*. II, 125.
Młyn koloidujący H. Paulson'a. (L. S.) *Block*. VI, 14.
Nowe urządzenia absorbcyjne dla dużych ilości gazu. *Mosćicki*. I, 61, 77, 85.
Nowe urządzenie dla destylacji teru firmy Julius Pintsch A. G. *Dominik*. II, 17, 31.
Nowy generator na gaz ssany. (L. S.) *Gwozdz*. VI, 64.
O aparaturze chemicznej i jej materiałach konstrukcyjnych. *Hirszowski*. VII, 159.

- O cechowaniu dysz. *Dominik*. I, 127. IV, 145.
Opis oczyszczalnika emulsyj ropnych „Metan” systemem ciągłym. *Burek*. VII, 281.
Połączenie gwintowe rurociągów gazowych. *Szaynok*. I, 59.
Ujęcie gazu z szybów w pompowaniu. *Szaynok*. I, 42.
Urządzenia do wymywania benzolu z gazów w średnich i mniejszych gazowniach. (E. Kw.) V, 95, 223.
Zjawiska w kolumnie rektyfikacyjnej w oświetleniu graficznym. *Grabowski-Bornstein*. IX, 45, 69, 108, 147.
Cysterny betonowe do przechowania nafty. VI, 69.
Suszenie w stanie rozpylonym. VI, 278.
Środek przeciw rdzewieniu. VI, 278.
Tlenek żelaza zamiast platyny. VI, 69.

2. CHEMJA OGÓLNA I FIZYKALNA.

- „Dynamika utlenienia kwasu arsenawego kwasem bromowym”. *Chodkowski*. VI, 91.
Koagulacja przez wstrząsy i drgania. *Kuczyński*. IX, 84.
Nowe przyczynki w termochemii związków organicznych. *Świętosławski*. V, 74.
O adsorbcji. *Kuczyński*. VIII, 233. IX, 155.
O doniosłości napięcia powierzchniowego dla naftologii. (L. S.) *Gurwicz*. VI, 353.
O ekstrakcji ciał zaadsorbowanych. *Kuczyński*. X, 84.
O niektórych funkcjach gęstości gazu ziemnego. *Dominik*. I, 73.
O pierścieniach Lieseganga. *Jabłczyński*. V, 71.
O zjawisku Leidenfrosta i jego zastosowaniu w przemyśle. *Mosćicki*. V, 75.
Równanie izotermy adsorbcji. *Kuczyński*. X, 207.
Rozpuszczalność gazów i par w cieczach. *Kuczyński*. IX, 13.
Zależność szybkości wypływu gazu od jego gęstości. *Dominik*. I, 109.
Z fizykochemji emulsyj ropnych (Kilka słów w odpowiedzi na artykuł inż. Burka) *Klensiewicz*. VIII, 30.

*) Wiadomości bieżące i drobiazgi podano mniejszym drukiem na końcu działów.

3. ATOMISTYKA I PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ.

- Budowa atomu i widma promieni roentgenowskich. *Godlewski*. V, 74.
 Budowa kryształów w „świecie“ promieni Roentgena. *Tokarski*. V, 97.
 Kinematyka łańcucha atomu węgla nasyconego, a t. zw. teoria napięć Bayera. *Sianożęcki*. V, 72.
 Kwantowa teoria seryj widmowych. *Loria*. VI, 41.
 O rozmieszczeniu wartościowości w atomie. *Świętosławski*. VI, 41.
 O zjawisku izotopji. *Klemensiewicz*. V, 147.
 Ciężar atomowy berylu. VI, 70.

4. ELEKTROCHEMJA.

- Elektrody węglowe. *Zaleski*. VIII, 23.
 Elektrody węglowe. *Amann*. VIII, 129.
 Elektrolityczne otrzymywanie cynku. *Wasilewski*. IX, 171.
 Elektrometalizacja sposobem Schoopa. *Kasperowicz*. V, 41.
 O możliwości stosowania elektrycznego odpylania przy destylacji ropy naftowej. *Pawlikowski*. X, 25.
 Przyszłość elektrometalurgji żelaza (L. S.) *Helfenstein*. VI, 14.
 Rafinowanie elektrolityczne cyny w roztworze siarczku sodu (Em. K.) *Neumann*. VI, 82.
 Uszlachetnianie olejów smarowych drogą cichych elektrycznych wyładowań (L. S.) *Friedrich*. VI, 12.
 Zużytkowanie chloru elektrolitycznego w nowych gałęziach przemysłu (L. S.) *Pomilio*. VI, 64.
 Nowa elektryczna metoda otrzymywania magnezu. VI, 210.
 Voltol - Polymeryl. VI, 209.

5. FOTOCHEMJA.

- O związkach kompleksnych kwasu mrówkowego z molibdenowym. *Jakób*. V, 171.

6. CHEMJA NIEORGANICZNA.

- O związkach kompleksnych kwasu mrówkowego z molibdenowym. *Jakób*. V, 171.
 O związkach sprzężonych rtęciowo-rodanowych. *Kroch*. VI, 67.
 Tlenocyjanek rtęci. VI, 208.
 Tlenek germanu. VI, 210.

7. CHEMJA ANALITYCZNA.

Metody.

- Analiza kwasu chlorosulfonowego. (W. J.) *Weissenberger-Zoder*. VI, 112.
 Diagramy produktów ropnych. *Szaynok*. I, 52.
 Kontrola odgoryczenia ziarn łubinu. (L. S.) *Beckmann-Lehmann*. VI, 236.
 Liczba jodowa olejów smołowych. (L. S.) *Roeder i inni*. VI, 12.
 Łatwy sposób otrzymywania ługu sodowego wolnego od węglanu. (W. J.) *Kolthoff*. VI, 112

Metoda określenia żywicy naturalnej w olejach roślinnych. *Koss*. IV, 124.

Metoda pospiesznego oznaczania kwasu siarkowego przez próbowanie, dla użytku cukrowni. (W. J.) *Bruhns*. VI, 67.

Nowa metoda badania węglowodorów przy pomocy bakteryj. (K. K.) *Tausz-Peter*. V, 15.

Nowa metoda oznaczania kwasu szczawiowego. (W. J.) *Krause*. VI, 65.

Nowe metody badania tłuszczów. *Koss*. X, 33.

Nowy sposób oznaczania parafiny w ozokerycie. *Koss*. IV, 74.

O braniu próbek ropy naftowej i jej produktów. *Florjan-Sobek*. IX, 7.

O działaniu chlorku siarkawego na bituminowe ciała smołowe i oleje węglowodorowe. (W. J.) *Meijs*. VI, 66.

O jednej z przyczyn błędów oznaczeń azotu metodą Ulscha. (W. J.) *Mach-Siellinger*. VI, 66.

O mikro-wolumetrycznym oznaczaniu kwasu fosforowego w nawozach metodą molibdenową. *Bolland*. V, 105.

O ocenianiu wartości opałowej gazu ziemnego na kopalni za pomocą densoskopu. *Dominik*. I, 49.

O oznaczaniu azotu azotanów metodą Arnd'a. (W. J.) *Nolte*. VI, 66.

Oznaczenie tlenku potasu w kałskich solach potasowych. *Górski*. VI, 311.

Oznaczenie t. zw. twardego asfaltu w olejach, pochodzących z borysławskiej ropy. *Próżyński*. I, 133.

Oznaczenie fosforu w żelazie, stali, rudach i żuźlach. (W. J.) *Kinder*. VI, 81.

Oznaczenie koloru parafiny. *Bomberg*. VI, 10.

Oznaczenie kwaśnych składników w olejach maziowych, szczególnie w olejach z pramazi. (L. S.) *Lazar*. VI, 87.

Oznaczenie potasu w krzemieniach, cementie i żuźlach. (W. J.) *Blaunt*. VI, 82.

Oznaczenie szkodliwych dla roślin kwasów zawartych w powietrzu w stanie wielkiego rozcieńczenia. (W. J.) *Lambris*. VI, 111.

O sposobie pospiesznego oznaczania gliceryny uzyskanej metodą fermentacyjną. (W. J.) *Fleischer*. VI, 82.

Oznaczenie potasu w postaci kwaśnego winianu. VI, 336.

Pocieranie ścian naczynia laseczką szklaną. VI, 277.

Roztwór bezwodnika siarkawego w acetonie. VI, 278.

Wyniki.

Analizy nawozowych soli potasowych ze Stebnika. *Gawlińska*. VII, 46.

Analizy niektórych polskich węgla kamiennych. *Doliński*. VI, 327.

Oznaczenie gazoliny w próbach gazu ziemnego z Winnicy, Kałusza i Ropienki. *Kling*. I, 56.

Przyczynek do analizy produktów ropnych. *Burstin*. IV, 76, 90.

Przyczynek do znajomości małopolskich rop naftowych, *Florjan-Nowosielski*. IV, 167.

- Ropa „Humńska”. *Florjan*. V, 222.
 Ropa „Kosmacz”. *Florjan*. VI, 229.
 Szczegółowa analiza ropy krośnieńskiej. *Jakubowicz-Burstin*. IV, 188.
 Szczegółowe analizy kilku typowych gatunków małopolskich rop naftowych. *Dobrowolski*. VII, 68, 92.

8. CHEMJA MINERALOGICZNA I GEO-CHEMJA.

- Geologia gazu palnego w Kissármás w Siedmiogrodzie. *Zuber*. I, 25.
 Kwestja soli potasowych w Polsce. *Arctowski*. V, 177.
 O fosforytach polskiego Podola. *Tokarski*. VII, 57.
 O fosforytach okolicy Niezvisk nad Dniestrem (Dalsze spostrzeżenia i uwagi.) *Tokarski*. VII, 309.
 Praktyczne wyniki głębokiego wiercenia w Kałuszu. *Rogala*. I, 17.
 Stosunki chemiczne wód terenów naftowych w San Joaquin Valley, Kalifornia (Marja Hamerska.) *Sherburne*. V, 199.
 Uwagi o powstawaniu sztucznych djamentów (L. S.) *Fischer*. V, 67.
 Bogate źródło ropy w Rumunji. VI, 116.
 Dewindtit i Soddit. VI, 210.
 Gazy ziemne w Neuengamme pod Hamburgiem. V, 99.
 Gazy ziemne na Węgrzech. V, 99.
 Kasolit. VI, 70.
 Nowe silne źródło naftowe w Egbell. VI, 68.
 Nowe wielkie złoża grafitu w Szwecji. VI, 19.
 Nowe złoża siarki. VI, 210.
 Ropa na Sachalinie. VI, 69.
 Solanka radowa w Heidelbergu. VI, 277.
 Węgiel na Spitzbergen. VI, 279.
 Węgiel na Węgrzech. VI, 20.
 Złoża galmanu. VI, 118.
 Złoża magnetytu w Karyntji. V, 149.
 Źródło gazowe we Francji. VI, 338.

9. METALURGJA I METALOGRAFJA.

- Bezpośrednie wytapianie kujnego żelaza z rudy podług metody Basset'a. *Mościcki*. VI, 73.
 Elektrolityczne otrzymywanie cynku. *Wasilewski*. IX, 171.
 Elektrometalizacja sposobem Schoopa. *Kasperowicz*. V, 41.
 O metalach wytrzymałych na działanie kwasów. *Leśniański*. IV, 26.
 O wpływie jakości koks hutniczego na bieg i wydatek wielkiego pieca. (L. S.) *Koppers*. VI, 234.
 Oznaczenie fosforu w żelazie, stali, rudach i żużlach. (W. J.) *Kinder*. VI, 81.
 Przemysł złotniczy, podręcznik dla złotników, jubilerów i bronzowników. *Kiszakiewicz*. VII, 52.
 Przyszłość elektrometalurgji żelaza. *Helfenstein*. VI, 14.
 Rafinowanie elektrolityczne cyny w roztworze siarczku sodu (Em. K.) *Neumann*. VI, 82.
 Żelazo-Krzem. *Zaleski*. IX, 116.
 Żelazo-Krzem (kilka uwag do artykułu p. inż. St. Zaleskiego.) *Amann*. IX, 219.

Odpowiedź na wywody p. Dr. W. Amanna. *Zaleski*. IX, 223.

- Alit. VI, 209.
 Konkurs na lut do glinu. VI, 20.
 Lutowanie miedzią podług Hyde'a (L. S.) VI, 87.
 Metal Frary. VI, 70.
 Próby metalurgicznego zużytkowania uranu. VI, 209.
 Silumin, nowy stop glinowo-krzemowy (L. S.) VI, 13.
 Stal chromo-niklowa. VI, 208.
 Stal kobaltowa. VI, 209.
 Szkodliwość domieszek glinu do cyny. VI, 337.

10. CHEMJA ORGANICZNA.

- Badania nad metystycyną. *Lampe*. V, 74.
 Fabrykacja chlorobenzolu z benzolu i chloru. *Budrewicz*. II, 121, 133.
 Katalityczny wpływ metali na pirogenetyczny rozkład acetyleny (L. S.) *Tiede-Jenisch*. V, 97.
 Kinematyka łańcucha atomów węgla nasyconego a t. zw. teoria napięć Bayera. *Sianożęcki*. V, 72.
 O chloranach i nadchloranach kilku zasad otrzymanych z cyjanamidu wapnia (azotniaku). *Micewicz*. X, 56, 136.
 O otrzymywaniu bezwodnika octowego bez udziału chloru i fosforu. *Bielecki-Ciechanowski*. VI, 90.
 Przejsięcie od naftaliny do antracenu i fenantrenu (W. L.) *Schroeter*. V, 43.
 Studja z dziedziny związków tioenowych. *Chrzęszciewska*. VI, 40.
 Syntetyczny metanol z metanu *Suchowiak*. IX, 211, 226, 255.
 Wyrób ksylilu za pomocą jednorazowego nitrowania technicznego ksylolu. *Pomaski*. VI, 330.
 n-Alkohol Butylowy. VI, 70.
 Alkohol etylowy z gazu wodnego. VI, 117.
 Alkohol izopropylowy. VI, 117.
 Formaldehyd z wody i dwutlenku węgla drogą syntezy. VI, 277.
 Furfurol. VI, 117.
 Nowa synteza indyga. VI, 278.
 Pinakrytol. VI, 209.
 Syntetyczna kamfora. VI, 20.
 Syntetyczny kwas octowy. VI, 338.

11. BIOCHEMJA.

- Ćwiczenia w chemji fizjologicznej i w analizie miareczkowej. *Browiński*. VII, 52.
 O glukuronidach roślinnych. *Smoleński*. V, 290.
 O niejednolitości djastazu słodu jęczmiennego. *Syniewski*. V, 48.
 Prace współczesne nad heminami. *Zaleski*. V, 293.
 Luciferyna. VI, 208.
 Niestałość koloidalności surowicy krwi. VI, 337.
 Witamin A. VI, 208.

12. MATERJAŁY SPOŻYWCZE.

- Kontrola odgoryczania ziarn łubinu. (L. S.) *Beckmann-Lehmann*. VI, 236.
 O składzie chemicznym mąki krajowej (I). *Humnicki*. VI, 106.
 Utylizacja kielków zbożowych. *Bornstein*. X, 153.
 Chlorpikryna do tępienia szkodników w zbożu. VI, 338.
 Mleko z roślin. VI, 22.

13. OGÓLNA CHEMJA PRZEMYSŁOWA.

- Absorbpcja mgły powstającej przy reakcjach chemicznych. (E. K.) *Remy*. VIII, 15.
- Aktywacja węgla przy pomocy potażu. *Milewski*. X, 80.
- Destylacja z parą przegrzaną w oświetleniu graficznym. *Grabowski*. VIII, 1.
- Nieco o procesach w odnawianym środowisku gazowym. *Dominik*. VIII, 181.
- Metoda Bregeat'a i jej zastosowania techniczne. *Kroch*. IX, 267.
- O absorpcji selektywnej i jej zastosowaniach technicznych. *Weissenberger-Kroch*. IX, 189.
- Podstawowe zasady technologii chemicznej. *Smoleński*. IX, 21.
- Prace Ch. I. B. *Wasilewski*. X, 172.
- Technologia chemiczna jako nauka. *Smoleński*. V, 1 33.
- Technologia chemiczna, (przekład Harabaszewskiego i Zawadzkiego). (W. L.) *H. Ost*. VII, 108.
- Temperatura spalania gazów. (Em. K.) *Bronn*. VI, 356.
- Teoria wymywania w przeciwprądzie i ciągła metoda Dorr'a. *Dominik*. IX, 131.
- Spalanie powierzchniowe. (E. Kw.) V, 197.
- Ustalenie jednolitego słownictwa w chemii przemysłowej. *Kączkowski*. VIII, 173.
- Utlanie na wielkich powierzchniach. (L. S.) *Warburg*. VI, 236.
- Wyzyskanie ciepła wody chłodnikowej. (L. S.) V, 146.
- Właściwości absorcyjne żelu krzemionkowego. VI, 70.

14. WODA, WODY ŚCIEKOWE I ICH CZYSZCZENIE.

- Oczyszczanie wody odpadkowej po odpędzeniu amonjaku. *Dominik*. II, 13.
- „Bentonite”. VI, 70.
- Gas z odcieków (L. S.) VII, 51.
- Mangan w wodzie wodociągowej. VI, 277.

15. GLEBA I NAWOZY SZTUCZNE.

- Analizy nawozowych soli potasowych ze Stebnika. *Gawlińska*. VII, 46.
- Fosforyty podolskie jako nawóz. *Vorbrodt*. IX, 224.
- Kwestja soli potasowych w Polsce. *Arctowski*. V, 177.
- O fosforytach polskiego Podola. *Tokarski*. VII, 57.
- O fosforytach okolicy Niezvisk nad Dniestrem. (Dalsze spostrzeżenia i uwagi). *Tokarski*. VII, 309.
- Oznaczanie z tlenku potasu w kałskich solach potasowych. *Górski*. VI, 311.
- Przyczynek do fabrykacji wysokoprocenowych nawozów sztucznych z fosforytów polskich. *Pfanhauser*. X, 133.
- Sole potasowe z wywaru melasowego. *Iwanicki*. VIII, 149.

Zużytkowanie chloru elektrolitycznego w nowych gałęziach przemysłu. (L. S.) *Pomilio*. VI, 64.

Wydobywanie fosforanów z jaskiń górskich. V, 124.

16. PRZEMYSŁ FERMENTACYJNY.

- Materiały napędne do motorów. (E. Kw.) V, 223.
- O niejednolitości djastazu słołu jęczmiennego. *Syniewski*. V, 48.
- O sposobie pospiesznego oznaczania gliceryny uzyskanej metodą fermentacyjną. (W. J.) *Fleischer*. VI, 82.
- Spirytusowe mieszanki napędowe. *Taylor-Iwanowski*. X, 181.

17. CHEMJA FARMACEUTYCZNA.

- Préparation des médicaments organiques. *Jan Bielecki*. VIII, 15.
- Działanie antyseptyczne alkoholu propilowego. VI, 208.
- Najlepsza trucizna na myszy i szczury. VI, 69.

18. WIELKI PRZEMYSŁ NIEORGANICZNY.

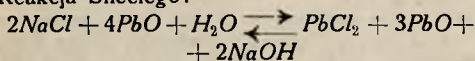
- Eksplozje w fabrykach kwasu azotowego w Zschornewitz i Bodio. (Em. K.) VI, 112.
- Kilka słów o fabryce „Azot” w Jaworznie. *Dominik*. VI, 157.
- Krystalizacja żelazocyjanku sodu z roztworów Na_2SO_4 i Na_2FeC_6 . *Dominik*. VI, 317.
- Kwas azotowy z saletry amonowej. *Kamienibrodzki*. IX, 237.
- Kwas siarkowy z gipsu. *Dominik*. V, 185.
- Nowe metody utleniaania żelazocyjanków na żelazicyjanki. *Hawliczek*. X, 1.
- O azotowaniu karbidu wapniowego. *Bobrownicki-Kuszeuski*. VII, 204.
- O chloranach i nadchloranach kilku zasad otrzymywanych z cyjanamidu wapnia (azotniaku). *Micewicz*. X, 56, 136.
- O działaniu wodoru na cyjanamid wapniowy. *Bobrownicki*. VIII, 7.
- O nowej fabryce tlenu. *Leśniński*. IV, 33.
- O otrzymywaniu kwasu siarkowego z kwaśnego siarczanu sodowego. *Mościcki-Dominik*. IV, 17.
- O olejowaniu azotniaku. *Zwisłocki-Broy*. VII, 149.
- O przerobie chlorków alkaliów na azotany z równoczesnym otrzymywaniem chloru. *Dominik*. X, 105.
- O redukcji siarczanu wapnia tlenkiem węgla. *Zawadzki i inni*. V, 225.
- Otrzymywanie kwaśnych siarczanów potasowców z siarczanu potasowca. *Dominik*. V, 10, 37, 63.
- Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu. *Dominik*. IV, 81, 106.
- W sprawie artykułu Dra W. Dominika: „Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu”. *Zawadzki*. IV, 170.
- W sprawie artykułu Dra W. Dominika: „Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonowego i gipsu”. *Dominik*. IV, 172.

Otrzymywanie siarkowodoru z gipsu. *Hawliczek-Ralski*. VII, 281.

Płyty komór ołowianych przegrzane przez osy. (L. S.) *Pax*. VI, 15.

Przemiana żelazocyjanku sodowego na potasowy zapomocą chlorku potasowego. *Dominik*. VIII, 97.

Reakcja Sheelego:



w zastosowaniu do chlorku potasu. *Dominik*. VI, 25.

Siarczan sodowy z siarczanu amonu i soli kuchennej. *Dominik*. V, 257.

Spostrzeżenie z ruchu fabrycznego przy wytworze kwasu siarkowego sposobem wieżowym. (L. S.) *Micewicz*. VII, 51.

W sprawie otrzymywania taniego wodoru z gazu ziemnego. *Dominik*. IX, 1. 26.

W sprawie produkcji stężonego kwasu azotowego w Polsce. *Mościcki*. IX, 235.

Metoda Jeffriesa otrzymywania tlenu z powietrza. VI, 70.

Nowa metoda otrzymywania wodoru. (Claude). V, 297.

Nowa odmiana systemu komorowego. VI, 338.

19. SZKŁO, CERAMIKA, MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE I METALE EMALJOWANE.

Pyrex. VI, 276.

Siłex, nowy gatunek szkła. VI, 68.

Zastosowanie krupicy koksowej w cegielniach. VI, 69.

20. CEMENTY I INNE MATERIAŁY BUDOWLANE.

Kilka uwag w sprawie rozwoju przemysłu cementowego w Polsce. *Tokarski*. IV, 23.

Oznaczanie potasu w krzemieniach, cementach i żuźlach. (W. J.) *Blaunt*. VI, 82.

Celoteks. VI, 278.

Drzewo plastyczne. VI, 337.

Impregnowanie cementu. VI, 337.

Lignostone. VI, 70.

Nowy sposób naśladowania drzew szlachetnych. VI, 209.

Skrócone suszenie drzewa. VI, 337.

Tras rumuński. VI, 210.

Wapno i zaprawa murarska. VI, 338.

21. PALIWO, GAZ ŚWIETLNY, SMOŁA I KOKS.

Analizy niektórych polskich węgla kamiennych. *Doliński*. VI, 327.

Badania nad pirogenacją ropy naftowej. *Smołeński*. V, 73, 201. 237. VI, 250. 281.

Działanie fenoli smoły pierwszorzędowej na metale. (L. S.) *Ehrhard-Pfleiderer*. V, 67.

Dyfuzja amonjaku przez destylaty ropy naftowej i jej praktyczne znaczenie w zbiornikach gazu amonjakalnego. *Bobrownicki*. X, 126.

Gazowanie bitumicznych materiałów opałowymi w niskich temperaturach. (K. K.) *Roser*. V, 68.

Gazowanie węgla w generatorach. *Lewalski*. III, 42.

Газы świetlny i produkty uboczne. (Wandycz). *Doliński*. V, 169.

Generator na gaz ubogi a o wysokiej zawartości tlenu węgla. (L. S.) *Sauvageon*. VI, 59.

Instalacje do wymywania benzolu z gazu w średnich i mniejszych gazowniach w Niemczech. (E. Kw.) V, 95.

Kilka uwag o próbach określenia natury chemicznej węgla kamiennego. *Doliński*. III, 8.

Kokowanie krupicy antracytowej. (L. S.) VI, 13.

Liczba jodowa olejów smołowych. *Roederer i inni*. VI, 12.

Nowe metody odparafinowania mazi brunatnej i jej frakcji. (L. S.) *Seidenschnur*. V, 194.

Obniżenie wartości cieplnej gazu świetlnego a gospodarka paliwem. (L. S.) *Berthelot*. VI, 60.

O powstawaniu i chemicznej budowie węgla naturalnych. (K. K.) *Fischer-Schrader*. V, 142.

Oznaczenie kwaśnych składników w olejach maziowych, szczególnie w olejach z pramazi. (L. S.) *Lazar*. VI, 87.

O żywicach kumaronowych. (L. S.) *Glaser*. VI, 83.

Powstawanie przewodnictwa elektrycznego w paliwie przez ogrzanie. (L. S.) *Fischer*. V, 67.

Przeżyciowe stadja asfaltów i węgla. *Marcusson*. V, 45.

Siarka w ciężkich olejach mazi pogazowej. (L. S.) *Weissgerber*. V, 96.

Sprawy aktualne z dziedziny badania i użytkowania torfowisk. (L. S.) *Tacke*. V, 92.

Sucha destylacja węgla kamiennego w niskiej temperaturze i jej produkty. *Kwiatkowski*. IV, 139. 156.

Uwagi o powstawaniu sztucznych djamentów. *Fischer*. V, 67.

Węgiel brunatny (L. S.) V, 45.

Węgiel kamienny jako surowiec chemiczny. (J. D.) *Kwiatkowski*. V, 170.

Węgiel jako źródło nowych surowców chemicznych. (W. L.) *Fischer*. V, 44.

Wyzyskanie gazu wielkich pieców koksowych. (L. S.) *Mallet*. VI, 59.

Zagadnienia techniczne przy wyzyskiwaniu torfowisk. (K. K.) *Koppeler*. V, 92.

Z czego powstaje benzol w piecu koksowym i w retorcji gazowej. (W. L.) *Fischer-Schrader*. V, 42.

Ze studjów nad węglem polskim. Wydajność produktów destylacji rozkładowej w temperaturach niskich (I). *Zawadzki-Jaroszewski*. X, 66.

Zużycie torfu jako paliwa. (L. S.) *Dolch*. V, 69.

Carbocoal. VI, 207.

Francuski koks hutniczy. VI, 210.

Koks hutniczy Chary'ego. VI, 117.

O koks hutniczy francuski. V, 200.

Opalenie łupkiem. VI, 93.

Paliwo okrętowe płynne. VI, 20.

Produkty z mazi pogazowej działają na ryby trująco. VI, 208.

Wartość kaloryczna torfu. VI, 337.

22. ROPA NAFTOWA, GAZ ZIEMNY, WOSK ZIEMNY, ASFALT, WYTWORY SUCHEJ DESTYLACJI DREWNA.

- Adsorbacja gazoliny z gazu ziemnego jako problem naukowy i techniczny. *Kroch.* VIII, 69, 108.
- Badania chemiczne gazów ziemnych (I). *Kling-Dobijanka.* II, 25, 37, 49.
- Badania nad pirogenacją ropy naftowej. *Smoleński.* V, 73, 201, 237. VI, 250, 281.
- Ekstrakcja węglowodorów aromatycznych z benzyn małopolskich. (E. Kw.) *Berl-Ziffer.* V, 94.
- Nowa metoda destylacji ropy. *Dydejczyk.* IX, 33.
- Nowy schemat przeróbki ropy. *Kuczyński.* VII, 153.
- Nowy sposób oznaczenia parafiny w ozokerycie. *Koss.* IV, 74.
- braniu próbek ropy naftowej i jej produktów. *Florjan-Sobek.* IX, 7.
- chemicznym uszlachetnianiu ropy naftowej i gazu ziemnego. *Kling.* I, 97, 113.
- destylacji gazoliny pod ciśnieniem. *Pfanhäuser.* VI, 341.
- ilościowym oznaczaniu gazoliny w gazach ziemnych. *Kling.* I, 3.
- kolorze mieszanin nafty. *Bomberg.* VI, 56.
- określenie dzisiejszych handlowych produktów ropy naftowej a międzynarodowe kongresy naftowe. (L. S.) *Guiselin.* VI, 60.
- kwaśnych odpadkach produktów ropnych. *Piotrowski-Jakubowicz.* VI, 97.
- metodach opalania ropą i ropalem. *Kuczyński.* VI, 1.
- możliwości stosowania elektrycznego odpylania przy destylacji ropy naftowej. *Pawlikowski.* X, 25.
- nowych metodach destylacji destruktywnej w przemyśle naftowym. *Kroch.* VII, 105.
- nowych metodach technicznych rozdzielu emulsyj wodno-olejowych. *Mościcki-Kling.* IV, 2.
- ocenianiu wartości opałowej gazu ziemnego na kopalni zapomocą densoskopu. *Dominik.* I, 49.
- przeróbce emulsji ropnej. *Kling.* II, 92.
- rozdzielaniu zawiesin wodno-ropnych. (L. S.) *Kuczyński.* VII, 48.
- technicznej produkcji mydeł z parafiny i podobnych węglowodorów. (L. S.) *Schraut-Friesenhahn.* V, 95.
- technicznym oczyszczaniu kwasów naftowych. *Burstin-Spanier.* V, 263, 281.
- strącaniu ciał asfaltowych z materiałów bitumicznych. *Kling.* V, 48.
- oświetlanie wozów kolejowych gazem. *Szaynok.* I, 19.
- własnościach odbarwiających różnych ziem. *Florjan.* IX, 239.
- wodnych emulsjach olejowych i ich rozdziale. *Mościcki-Kling.* I, 121.
- wpływie wyższej temperatury na parafinę. *Bursztyn-Jakubowicz.* III, 36.
- występowaniu węglowodorów naftowych w galicyjskiej ropy naftowej. *Skowroński.* II, 61, 73, 85, 97, 109.
- Oznaczenie t. zw. twardego asfaltu w olejach, pochodzących z boryslawskiej ropy. *Próżyński.* I, 133.
- Oznaczenie gazoliny w próbach gazu ziemnego z Winnicy, Kałusza i Ropienki. *Kling.* I, 56.
- Oznaczenie koloru parafiny *Bomberg.* VI, 10.
- O znaczeniu gazu ziemnego dla naszego przemysłu. *Kling.* II, 3.
- O zużytkowaniu ługów odpadkowych w rafineriach olejów mineralnych. *Próżyński.* II, 105.
- Pentakozan w ropie zachodniej Małopolski. *Doliński-Wandycz.* V, 221.
- Problemy fizyko-chemiczne w dziedzinie technologii ropy. *Kroch.* X, 141, 156.
- Produkcja helu. *Leśniński.* III, 53.
- Przejściowe stadja asfaltów i węgla. (K.K.) *Marcusson.* V, 45.
- Przyczynek do analizy produktów ropnych. *Burstin.* IV, 76, 90.
- Przyczynek do badań nad utlenianiem węglowodorów ropnych. *Piotrowski-Jakubowicz.* VI, 193.
- Przyczynek do znajomości małopolskich rop naftowych. *Florjan-Nowosielski.* IV, 167.
- Ropa „Humniska”. *Florjan.* V, 222.
- Ropa „Kosmacz”. *Florjan.* VI, 229.
- Rozkład nafty w atmosferze beztlenowych gazów spalania. *Leśniński.* VII, 1, 29.
- Sprawozdanie z prac laboratorium naukowo-doświadczalnego państwowej fabryki olejów mineralnych w Drohobyczu. *Kuczyński.* VII, 197.
- Stosowanie alkoholu etylowego przy rafinowaniu destylatów ropnych. *Budrewicz.* IV, 63.
- Studja Techno-Chemiczne nad małopolskimi ropami naftowymi. I. Badanie t. zw. ekstraktu toluolowego. *Smoleński.* VII, 217, 221, 257.
- Szczegółowa analiza ropy krośnieńskiej. *Jakubowicz-Burstin.* IV, 188.
- Szczegółowe analizy kilku typowych gatunków małopolskich rop naftowych. *Dobrowolski.* VII, 68, 92.
- Uszlachetnianie olejów smarowych drogą cichych elektrycznych wyładowań. (L. S.) VI, 12.
- Uwagi w sprawie zapotrzebowania lekkich benzyn w Polsce. *Dydejczyk.* X, 149.
- W sprawie otrzymywania taniego wodoru z gazu ziemnego. *Dominik.* IX, 1, 26.
- Zachowanie się gazu kopalnianego w wyższej temperaturze. (W. L.) *Winter.* V, 43.
- Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach. *Suknarowski i inni.* VIII, 201.
- Kilka uwag do artykułu Dr. Suknarowskiego i Inż. Wandycza pod tytułem: „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wielkich powierzchniach. *Chmura.* VIII, 251.
- W sprawie uwag p. inż. Chmury do artykułu: „Z doświadczeń nad destylacją ropy na wiel-

- kich powierzchniach. *Suknarowski-Wandycz*. IX, 35.
- Odpowiedź pp. Dr. Suknarowskiemu i inż. Wandyczowi. *Chmura*. IX, 39.
- W sprawie artykułu „O destylacji ropy na wielkich powierzchniach”. *Suknarowski-Wandycz*. IX, 62.
- Z praktyki w fabryce parafiny. *Florjan-Nowosielski*. V, 129, 153.
- Chlorock metylowy z gazu ziemnego. V, 100.
- Metan w handlu. V, 295.
- Olej z asfaltu. VI, 20.
- Płynne węglowodory w stałej formie. VI, 70.
- Przeróbka emulsji ropnej. II, 36.
- Środki przeciw stukaniu motorów benzynowych. VI, 117.
- Voltol-Polymerol. VI, 209.

Technologia drewna.

- Aktywacja węgla przy pomocy potażu. *Milewski*. X, 80.
- Destylacja dziegciów roślinnych celem otrzymania płynnego paliwa, nadającego się do pędzenia motorów. (L. S.) *Duplan*. VI, 64.
- Gazowanie w generatorach drzewa i odpadków drzewnych. (K. K.) *Gwozdz*. V, 69.
- Ketole. *Waligóra*. X, 100.
- Nowe zastosowanie węgla drzewnego. *Zamoyski*. IX, 215.
- O polskim olejku terpentynowym. *Achmatowicz*. X, 75.
- Przeróbka chemiczna drzewa i jej znaczenie dla kraju. *Budrewicz*. VI, 101.
- Sucha destylacja drzewa. *Koss*. VII, 108.
- Widoki rozwoju przemysłu destylacji drewna w Polsce. *Koss*. VIII, 31.
- W sprawie żywicowania drzew w Polsce. *Zamoyski*. VIII, 267.
- Wzmoczenie wydatku alkoholu metylowego w skwarzelnictwie drzewnym. VI, 68.

23. CELULOZA I PAPIER.

- Ługi pocelulozowe i ich przeróbka na alkohol. (A. J.) *Hägglund*. V, 197.
- Celuloza ze słomy kukurudzianej. VI, 278.
- Mountain gum. VI, 210.

24. MATERJAŁY WYBUCHOWE, GAZY BOJOWE.

- Chemja gazów bojowych. (L. S.) *Friedländer*. V, 199.
- Działanie gazów bojowych. (L. S.) *Flury*. V, 199.
- O wojnie gazowej. *Berger*. VI, 275.
- Wystawa obrony przeciwgazowej w Warszawie. *Zamoyski*. VIII, 122.
- Zjazd chemiczno-gazowy. *Zamoyski*. VIII, 267.
- Bomby łzawiące. VI, 71.
- Brazylit. VI, 209.
- Chlorpikryna do tępienia szkodników w zbożu. VI, 338.
- Na instytut przeciwgazowy. VI, 339.
- La Chimie et la Guerre. (A. J.) *Moureau*. VI, 88.
- Rozbrojenie chemiczne kluczem pokoju. *Lefebure*. V, 149.
- Wystawa Przemysłu Wojennego. (Orso). IX, 96.

25. BARWNIKI I CHEMJA WŁÓKIENNICZA.

- Nowe możliwości udziału celulozy w procesach uszlachetniania włókna. *Kączkowski*. X, 18.

- O zastosowaniu naftoli ASw farbiarstwie i druku. *Kielbasiński*. X, 122.
- Postępy w dziedzinie kolorystyki. *Raczkowski*. IX, 57.
- Przyczynek do znajomości barwików nitrozowych. *Lesniański*. VI, 349.
- Z praktyki merceryzacji przędzy i tkanin. *Kielbasiński*. X, 94.
- Jonaminy. VI, 208.

26. FARBY, POKOSTY, ŻYWICE I WOSKI.

- Kwas montanowy. (L. S.) *Kliegl i inni*. VI, 12.
- O punktach krzepnięcia mieszanin stearyny technicznej i kalafonji. *Pomaski*. VII, 253.
- Przyczynek do znajomości hydrolizy mydła żywicznego. *Pomaski-Muszkat*. VI, 201.
- Z przemysłu sztucznych żywic. V, 148.

27. TŁUSZCZE, OLEJE I MYDŁA, OLEJKI WONNE I PACHNIDŁA.

- Kilka uwag w sprawie określenia liczby Hehnera. *Koss*. IV, 127.
- Kwasy tłuszczowe z węglowodorów. (K. K.) *Kelber*. V, 15.
- Metoda określenia żywicy naturalnej w olejach roślinnych. *Koss*. IV, 124.
- Nowe metody badania tłuszczów. *Koss*. X, 33.
- O katalitycznej redukcji tłuszczów nienasyconych. *Koss*. IV, 39, 54.
- O pochodnych cymolu jako reaktywach zmydlających tłuszcze. (L. S.) *Mac Kee*. VI, 235.
- O stratach gliceryny przy wyparce. *Chazanowicz-Piekarski*. VI, 204.
- O technicznej produkcji mydeł z parafiny i podobnych węglowodorów. (L. S.) *Schraut-Friesehahn*. V, 95.
- O zużytkowaniu ługów odpadkowych w rafineriach olejów mineralnych. *Próżyński* II, 105.
- Reakcje stężonych kwasów siarczanego i azotowego na oleje roślinne. *Koss*. IV, 161.
- Rozkład tłuszczów metodą Twitchella i Petrowa. *Hojer*. V, 81, 113.
- Sulfokwasy naftowe jako środek do rozszczepiania tłuszczów. *Trepka*. VI, 49.
- Heksalina i metyloheksalina dodana do mydeł. VI, 227.
- Nowy tłuszcz roślinny. VI, 277.
- Secretol. VI, 277.

28. CUKIER, SKROBIA I GUMY.

- Metoda pospiesznego oznaczania kwasu siarkowego przez próbowanie, dla użytku cukrowni. (W. J.) *Bruhns*. VI, 67.
- Powstawanie kryształów przy zgotowywaniu syropów. (L. S.) *Frenkler*. VI, 15.
- W sprawie technicznego wyzyskania amonjaku w cukrowni. *Siwicki*. VII, 173.
- Cukier jako paliwo. VI, 277.

29. SKÓRA I KLEJ.

- Przerób kości surowych w Polsce, a obecne zastosowanie fosforu w przemyśle krajowym. (Orso). IX, 97.

30. KAUCZUK I CIAŁA POKREWNE.

Miarowe oznaczenie siarki w miękkim kauczuku. (W. J.) *Upton*. VI, 65.
 Fabrykacja kauczuku syntetycznego w Leverkusen. V, 149.
 Konkurs na nowe zastosowanie kauczuku. VI, 20.
 Nowe zastosowania kauczuku. VI, 69.

31. ORGANIZACJA, STATYSTYKA, POLITYKA PRZEMYSŁOWA, HIGJENA.

Organizacja.

Celowa rozbudowa przemysłu chemicznego w Polsce. *Mościcki* VI, 241, 274.
 Chemiczny komitet finansowy. *Zamoyski*. VIII, 60.
 Dążenia organizacyjne przemysłu chemicznego. *Zamoyski* VII, 293.
 Doraźna konferencja chemików francuskich, belgijskich i polskich w Warszawie. *Sommer*. VIII, 228.
 Najważniejsze warunki celowej rozbudowy przemysłu polskiego. *Mościcki*. VII, 83.
 Nasze Czasopiśmiennictwo Chemiczne i potrzeba jego konsolidacji. *Zawadzki*. VII, 124.
 Nauka a życie gospodarcze. *Mościcki*. IV, 49.
 Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym. *Hawliczek*. X, 28, 58.
 Naukowa organizacja pracy w przemyśle chemicznym. *Dyndowicz*. X, 137.
 Niemiecki projekt reorganizacji politechnik. *Suchowiak*. V, 285.
 O nasz program gospodarczy w sprawie azotowej. *Plużański-Kwiatkowski*. IV, 97, 113.
 O naukowej organizacji pracy w przemyśle chemicznym. *Bornstein*. IX, 243.
 Organizacja chemiczna w Rosji. *Zamoyski*. IX, 41.
 Organizacja pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych. *Zamoyski*. VII, 293.
 Pierwszy Zjazd Polski Naukowej Organizacji. *Zamoyski*. VIII, 270.
 Praca naukowo-badawcza w przemyśle chemicznym Stanów Zjednoczonych i ważniejszych państw Ententy. (W. L.) *Hansen*. V, 16.
 Sprawa marnotrawstwa w przemyśle chemicznym. *Zamoyski*. X, 143.
 Sprawy organizacji wytwórczości. *Zamoyski*. VIII, 270.
 Statystyka w przemyśle chemicznym. *Kączkowski*. VIII, 177.
 Stworzenie międzynarodowego instytutu produktów ropy naftowej. (L. S.) *Schmitz*. VI, 61.
 Wartość badań naukowych w nowoczesnej strukturze przemysłu chemicznego. *Kwiatkowski*. VI, 122.
 Wnioski i uwagi Polskiego Towarzystwa Chemicznego w sprawie uruchomienia przemysłu chemicznego w Polsce. IV, 129.
 W sprawie azotowej w Polsce. *Mościcki*. III, 24.
 W sprawie jednostki produkcji szybów gazowych. *Kling*. I, 34.
 W sprawie technicznego kształcenia chemików technologów. *Mościcki-Kling*. III, 2.
 Zagadnienie marnotrawstwa w przemyśle chemicznym. *Zamoyski*. X, 218.

Znaczenie i próby organizacji przemysłu chemicznego w Polsce. *Kwiatkowski*. IV, 65.
 Biuro Inicjatywy Gospodarczej. VIII, 197.
 Kinematograficzne przedstawienia z przemysłu chemicznego VI, 22.
 Maison de Chimie. V, 21.
 Państwowa Rada Chemiczna. V, 149.
 Polska terminologia techniczna. VII, 172.
 Poparcie wydawnictw technicznych. VI, 93.
 Popieranie czasopism technicznych na Zachodzie a u nas. V, 21.
 Samoobrona Niemiec przed upadkiem nauki badawczej. V, 49.
 Składka na poparcie nauki. VI, 19.
 100.000 £ na cele badań. VI, 18.
 Taksa na analizę. V, 149.

Towarzystwa.

Polskie Towarzystwo Chemiczne. IV, 129. V, 48, 71, 97, 147, 171, 255, 290, 293. VI, 40, 67, 90, 115, 173. VII, 21, 105, 191, 314. Sekcja Przemysłowa. VII, 321. Regulamin. VII, 314. Członkowie. VII, 315.
 Polskie Towarzystwo Politechniczne. V, 48, 147, 148.
 Związek Zawodowy Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego. V, 98, 123, 275, 294. VI, 16, 43, 116, 274, 275, 336. VII, 135, 138, 244, 276. VIII, 86. IX, 63.
 Austriacki Związek przemysłu olejów i tłuszczów. V, 148.
 Clavisbund f. chemische Forschung und Industrie. V, 124.
 Francuski syndykat kokszowy. VI, 20.
 Finska Kemistsamfundet. VI, 117.
 Institution of Chemical Engineer. VI, 70.
 Krajowe Towarzystwo Naftowe. I, 24, 72.
 Le Conseil de la Chimie Suisse. V, 172.
 Niemieckie Towarzystwo Chemiczne. VI, 22, 211.
 Niemiecki związek benzolowy. V, 296.
 Niemiecki związek zawodowców gazowych i wodnych. V, 93.
 Society of public analysts. V, 124.
 The British Association of the Advancement of Science. VI, 69.
 The Newcomen Society. VI, 69.
 Zrzeszenie doskonałania gospodarki cieplnej. VI, 93.
 Związek Kół Chemicznych Studentów Wyższych Uczelni w Polsce. IX, 152.
 Związek ochrony interesów przemysłu niemieckiego. (W. L.) V, 46.
 Związek przemysłowców hutnictwa szklarskiego Rzeszy Niemieckiej. V, 224.

Zjazdy.

Międzynarodowa Unja Chemii Czystej i Stosowanej. V, 20, 87, 119, 140, 167, 192, 200, 270, 294. VI, 115, 313. Statut. V, 192. Regulamin. V, 270.
 Międzynarodowa Unja Naftowa. V, 99.
 Międzynarodowy kongres dla spraw paliwa płynnego. (L. S.) VII, 49.
 Międzynarodowy kongres geologiczny. VI, 211.
 Międzynarodowy kongres naukowy w Leodjum. VI, 116.
 Société de Chimie Industrielle. V, 224, 277. VI, 69, 313. VIII, 133. IX, 231.
 Światowa Konferencja Energetyczna w Londynie w r. 1924. VII, 292. VIII, 66, 89.
 Zjazd chemiczno-gazowy. *Zamoyski*. VIII, 267.
 Zjazd chemików-cukrowników. VIII, 66, 88.
 I Zjazd Chemików i Fizyków Polskich w Warszawie. VII, 21, 82, 113.
 II Zjazd Fizyków polskich w Krakowie w dniach 27 — 29 września 1924 r. *Kuczyński*. VIII, 267.
 Zjazd przemysłowców w Krakowie. I, 120.
 Zjazd związku chemików niemieckich. VI, 94.
 Zjazd związku elektryków polskich. V, 125.
 Zjazdy chemików we Francji. VI, 116.

Zrzeszenie Gazowników Polskich i Związków Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem. IV, 160, 174. V, 125. VI, 68. VIII, 66.

Instytuty.

Chemiczny Instytut Badawczy. — Metan. I, 12. II, 68. — Zamknięcie rachunków. II, 24. V, 101.

Wyciąg ze sprawozdania z ostatniego walnego zgromadzenia „Metan“, orzekającego likwidację spółki celem przelania majątku na „Chemiczny Instytut Badawczy“. VI, 165.

O powstaniu „Chemicznego Instytutu Badawczego“ i jego zadaniach z punktu widzenia rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce. *Mościcki*. VI, 173.

Powstanie i dotychczasowa działalność instytutu badań naukowych i technicznych „Metan“ oraz jego przekształcenie na Chem. Inst. Bad. *Kling-Leśniński*. VI, 128.

Statut Stowarzyszenia. VI, 167.

Władze Stowarzyszenia. VI, 192.

Członkowie Stowarzyszenia. VI, 190, 237, 316, 340, 360. VII, 27, 55, 111, 147, 172, 196, 216, 248, 279. VIII, 20, 67, 180. X, 32.

Wyciąg z protokołu z pierwszego walnego konstytuującego zgromadzenia członków założycieli stowarzyszenia „Chemiczny Instytut Badawczy“. VI, 166.

Od dyrekcji. VI, 189.

Z prac organizacyjnych. VI, 339, 360.

Doroczny zjazd. VII, 110.

Sprawozdanie z III posiedzenia Kuratorium. X, 158.

Sprawozdanie z III Walnego Zgromadzenia i II Dorocznego Zjazdu członków. X, 179.

Administracja Ch. I. B. *Martynowicz*. X, 158.

Stan finansowy Ch. I. B. *Leśniński*. X, 160.

Stan wydawnictwa miesięcznika „Przemysł Chemiczny“. *Kling*. X, 168.

Prace Ch. I. B. *Wasilewski*. X, 172.

Bilans Stowarzyszenia za rok 1923. X, 161.

Bilans Stowarzyszenia za rok 1924. X, 162.

Bilans Stowarzyszenia za rok 1925. X, 163.

Garbarski Instytut Badawczy. *Marko*. VII, 249.

Memorjat Oddziału Lwowskiego Pol. Tow. Chemicznego do Ministerstwa Przemysłu i Handlu w Warszawie w sprawie laboratorium naukowo-doświadczalnego w państwowej Fabryce olejów mineralnych w Drohobyczu. VII, 191.

Sprawozdanie z prac laboratorium naukowo-doświadczalnego państwowej fabryki olejów mineralnych w Drohobyczu. *Kuczyński*. VII, 197.

Urząd Narodowy Badań Naukowych, przemysłowych i wynalazków we Francji. *Bielecki*. IX, 101.

W sprawie Cukrowniczej Stacji Doświadczalnej w politechnice Warszawskiej. *Smoleński-Siwicki*. VIII, 260, IX, 126.

L'Académie royale de Belgique. VI, 93.

Austrjacka Akademia Nauk. V, 125.

Nowy instytut badawczy w Niemczech (farbiarstwo). V, 21.

Instytut badań naukowych nad żelazem w Düsseldorfie. VI, 19.

Instytut badawczy chemii garbarskiej w Niemczech. V, 51, 124.

Instytut badawczy chemii celulozy w Darmstademie. V, 100.

Instytut badawczy dla przemysłowej chemii koloidów. VI, 19.

Instytut badawczy dla przemysłu cementowego w Heidelbergu. V, 124.

Instytut badawczy dla węgla brunatnego (Freiberg w S.). VI, 18.

Instytut badawczy metalo-graficzny (Neu-Babelberg). VI, 18.

Instytut chemiczno-techniczny w Polsce. V, 20.

Instytuty naukowo-badawcze w Anglii. VI, 19.

Państwowy instytut bakteriologiczny w Trewirze. V, 124.

Państwowy instytut chemiczno-techniczny w Niemczech. IV, 112.

Sprawa politechniki w Poznaniu. V, 148.

Stacja analityczna dla asfaltu i bitumenu. VI, 18.

Stwecki zakład badania materiałów. V, 49.

Węglowy instytut badawczy w Pradze. VI, 278.

Wizeff. V, 100.

Wydział badawczy dla benzolu (Leeds). VI, 18.

Zakład dla badania gazu ziemnego w Galicji. *Szaynok*. I, 94. II, 119.

Zakład popierania doświadczeń nawozowych. V, 49.

Organizacje przemysłowe.

Bank Handlowy w Poznaniu. V, 172.

Bank Związku Spółek zarobkowych w Poznaniu. IV, 144.

Bank Związków Ziemi S-ka akc. V, 99.

Bitumina s-ka z o. p. we Wiedniu. I, 12.

Compagnie Industrielle de Pétroles. V, 173.

Compagnie Industrielle de pétroles de l'Afrique du Nord. VI, 117.

Consortium du Nord, soc. anon. V, 173.

Cunard Steamship Co. VI, 21.

Deutsche Petroleum A. G. VI, 210.

Elektrownia Związkowa, s-ka z o. p. we Lwowie. I, 132.

Erdoel-Industrie-Bank. V, 99.

Firma S. W. Niemojowski. V, 123.

Galicja-Romana Mi. eraolael A. G. V, 21.

Galicyska spółka gazowa, z o. odp. we Lwowie. I, 12.

Gazolina s-ka z o. p. I, 12. II, 23.

Internat, Bergin Co. VI, 210.

„Iriag“, S-ka akc. przemysłu naftowego. V, 21.

Kopalnia Felicje-Renata. I, 24.

Odra, s-ka akc. VI, 336.

S-ka akc. Pabianickiej fabryki papieru Robert Saenger. V, 100.

Państwowa Fabryka związków Azotowych w Chorzowie. VI, 94.

Podwyższenie kapitału zakładowego spółki: Elektrownia Związkowa, S-ka z o. p. we Lwowie. I, 120.

Polono-Australian Company. V, 148.

Polska Nafta S-ka akc. V, 100.

Polska Terpentyna S-ka z ogr. odp. V, 149.

S-ka Akc. Przemysł Chemiczny w Polsce. V, 99.

Rada Nadzorcza Państwowych Zakładów Górniczych i Hutniczych. V, 149.

Standard Oil Comp. VI, 21.

Standard Oil Co w Czechach. VI, 93.

„Tehate“ Towarzystwo dla handlu, przemysłu i rolnictwa. V, 49.

Tomaszowska fabryka sztucznego jedwabiu. VI, 336.

Uchwały Walnego Zgromadzenia Spółki „Gaz ziemny“. I, 84.

Węgiersko-Amerykańska Naftowa S-ka Akc. VI, 17.

Zakład gazu ziemnego w Kaluszu, s-ka z o. p. I, 12.

Zakłady przemysłowe ks. Pszczyńskiego. VI, 71.

Zamknięcie rachunków „Gazu ziemnego“, S-ki z o. p. we Lwowie. I, 60.

Zamknięcie rachunków firmy: „Zakład gazu ziemnego Inż. M. Wieleżyński, s-ka z o. p. w Borystawiu“. I, 36.

Zawiązanie spółki: „Elektrownia Związkowa, S-ka z o. p. w Borystawiu. I, 95.

Związkowe Zakłady gazu ziemnego i gazoliny, s-ka z o. o. we Lwowie. I, 12.

Statystyka i opisy fabryk.

Bilans handlowy przemysłu chemicznego za r. 1924. *Zamojski*. IX, 268.

- Brak opału w Boryslawiu. *Szaynok*. I, 92.
- Górnośląski przemysł chemiczny. (J. L.) *Hanson*. V, 145.
- Inwentaryzacja zasobów materiałów opałowych. (W. L.) *Graefe*. V, 42.
- Jugosłowiański przemysł chemiczny i pokrewny. (L. S.) VI, 231.
- Kilka słów o fabryce „Azot“ w Jaworznie. *Dominiak*. VI, 157.
- Opalanie mieszkań gazem ziemnym. *Wieleżyński*. I, 28.
- O nowej fabryce tlenu. *Leśniański*. IV, 33.
- O przemyśle naftowym Stanów Zjednoczonych w okresie wojennym. *Leśniański*. II, 55, 80.
- O przemyśle wosku ziemnego. *Kling*. III, 16.
- O znaczeniu gazu ziemnego dla naszego przemysłu *Kling*. II, 3.
- Polski przemysł chemiczny w r. 1925. *Zamoyski*. X, 60.
- Polski przemysł potasowy. (W. L.) *Wiesner*. V, 19.
- Pomiary wykonane w Galicji przez Zakład Bad. Gaz. Ziem. II, 132.
- Produkcja węglowodorów aromatycznych w Niemczech w czasie wojny. (E. Kw.) V, 95.
- Przemysł chemiczny we Francji po wojnie. *Barszczewski*. VIII, 265.
- Przerób kości surowych w Polsce, a obecne zastosowanie fosforu w przemyśle krajowym. (*Orso*). IX, 97.
- Referat polskiego komitetu energetycznego na pierwszą międzynarodową konferencję energetyczną w Londynie. VIII, 89.
- Sprawozdanie z działalności Państwowej Fabryki Związków azotowych w Chorzowie. *Zamoyski*. IX, 268.
- Statystyka niemieckiego eksportu chemicznego. *Zamoyski*. IX, 41.
- Stosunek zużycia gazu do ilości mieszkańców. *Szaynok*. I, 102.
- Uwagi w sprawie zapotrzebowania lekkich benzyn w Polsce. *Dydejczyk*. X, 149.
- Ważniejsze kopalnie i huty w polskiej części Górnego Śląska. (L. S.) VI, 205.
- Wyrób gazoliny z gazu ziemnego. *Szaynok*. I, 6.
- Zapasy energii w Niemczech. (L. S.) *Buth*. V, 196.
- Zapotrzebowanie opału w boryslawsko-tustanowickim zagłębiu. *Szaynok*. I, 129.
- Zestawienie produkcji gazu ziemnego w zagłębiu boryslawsko-tustanowickim za czas od stycznia 1919 do grudnia 1920. V, 55. Za rok 1921. *Suchowiak*. VI, 94.
- Zmienność produkcji gazu ziemnego. *Szaynok*. I, 129.
- Z ruchu przemysłu chemicznego w Polsce. V, 51, 75, 102, 150, 173, 297. VI, 71, 212, 258.
- Zużytkowanie gazu ziemnego w boryslawsko-tustanowickim okręgu naftowym. *Szaynok*. I, 30.
- Alzackie kopalnie soli potasowych. VI, 279.
- Brak produktów chemicznych. IV, 79.
- Bureau of Standards. V, 50.
- Czas pracy w górnictwie. VI, 279.
- Ceny benzyny w Ameryce i u nas. I, 48.
- Eksport Rosji. VI, 338.
- Francuski przemysł metalowy. VI, 20.
- Gazownia miejska w Poznaniu. V, 99.
- Gaz ziemny we Włoszech. II, 12.
- Górno-Sląska produkcja węgla. VI, 93.
- Hiszpańskie kopalnie rud rzeźniowych. VI, 69.
- Huty szklane w Polsce. V, 50.
- Kataster gazu ziemnego w Galicji. I, 84.
- Koszta obecnego studjum chemicznego w Niemczech. V, 49.
- Krajowe ceny soli potasowych. V, 53, 302.
- Leunawerke. VI, 117.
- Liczba rafinerii nafty w Stanach Zjednoczonych. VI, 19.
- Liczba słuchaczy niemieckich politechnik. VI, 279.
- Linja okrętowa Gdańsk-Japonia. VI, 94.
- Marnowanie gazu w Boryslawiu. I, 48.
- Norweski eksport produktów chemicznych. VI, 18.
- Nowe wybuchy gazów ziemnych na Węgrzech. I, 72.
- Nowy wybuch gazu ziemnego w Krośniem. V, 75.
- Oesterreichische Chemikerzeitung o naszym przemyśle chemicznym. VI, 17.
- Państwowa fabryka helu z gazu ziemnego w St. Z. A. VI, 69.
- Piece koksowe w Niemczech, Stanach Zjednoczonych i Anglii. VI, 19.
- Południowo rosyjski przemysł żelazny. VI, 92.
- Porty ze stacjami olejowymi. VI, 279.
- Produkcja radu. V, 124.
- Produkcja ropy naftowej. V, 148.
- Produkcja ropy rumuńskiej. VI, 20, 279.
- Produkcja i zużycie nawozów sztucznych. VIII, 273.
- Produkcja węgla w Niemczech. V, 173. VI, 338.
- Produkcja węgla w Polsce. VI, 337.
- Przemysł cukrowniczy w b. Kongresówce. V, 50.
- Przemysł solny w Polsce. V, 21.
- Ropa naftowa na Węgrzech. V, 100.
- Rosyjska produkcja nafty i węgla. VI, 18.
- Ruch portowy w Gdańsku 1921. VI, 279.
- Ruch wiertniczy na galicyjskich kopalniach ropy, I, 119.
- Rurociąg gazowy Krosno-Jasło. I, 24.
- Siły wodne Stanów Zjednoczonych. VI, 279.
- Stacje naftowe dla okrętów. VI, 18.
- Statystyka gazu ziemnego w Galicji. I, 24.
- Światowa produkcja azotu związanego. VI, 21.
- Światowa produkcja ropy naftowej. V, 278.
- Światowa produkcja rtęci, srebra i platyny. VI, 280.
- Szwedka produkcja rudy żelaznej. VI, 280.
- Światowa produkcja węgla. VI, 20.
- Światowa produkcja złota. VI, 280.
- Światowe zapasy radu. V, 124.
- Światowe zużycie bawełny. V, 297.
- Walka o złoża naftowe świata. VI, 117.
- Węgiel brunatny pod Włocławkiem. V, 149.
- Wybuch gazu na kopalni firmy „Załad gazu ziemnego“ w Katuszu. I, 120.
- Wywóz starego żelazniwa. V, 297.
- Wyzyskanie sił wodnych we Włoszech. VI, 280.
- Wzrost przemysłu łupków bitumicznych w Szkocji. V, 100.
- Zagraniczny targ chemiczny. VI, 23, 47, 119, 238.
- Zaprowadzenie sieci rurociągów gazowych w Krośnie. I, 95.
- Złoża węgla na Alasce. VI, 279.
- Zwiększenie się produkcji gazu ziemnego w Stanach Zjednoczonych Ameryki, I, 137.

Polityka przemysłowa.

- Bank Polski a przemysł chemiczny. *Zamoyski*. VIII, 60.
- Ceny soli przemysłowej. *Zamoyski*. VIII, 60.
- Częściowa zmiana taryfy celnej. *Zamoyski*. IX, 200.
- Gorzelnie przemysłowe. *Zamoyski*. VII, 293.
- Eksport tkanin a przemysł barwnikowy. *Zamoyski*. IX, 129.
- Jeszcze w sprawach olejarstwa. *Zamoyski*. VIII, 122.
- Komisja do rewizji taryfy celnej. *Zamoyski*. VIII, 58.

- Komitet popierania technicznych zastosowań spirytusu. *Zamoyski*. IX, 129.
- Konjunktury przemysłu olejarskiego. *Zamoyski*. VIII, 63.
- Linje wytyczne przy określaniu wysokości opłaty celnej, ze szczególnem uwzględnieniem potrzeb przemysłu chemicznego. *Smoleński*. VI, 217.
- Monopol handlowy dla ropy i produktów destylacji. *Angerman*. II, 138.
- Międzynarodowy Targ w Poznaniu. *Zamoyski*. IX, 129.
- Monopol spirytusowy a przemysł chemiczny. *Zamoyski*. IX, 93.
- Monopol zapalczany a chloran potasu. *Zamoyski*. IX, 215.
- Możliwości eksportowe do Argentyny. *Zamoyski*. VIII, 63.
- Nowa taryfa kolejowa. *Zamoyski*. VIII, 17.
- O aktywność naszego bilansu handlowego. *Zamoyski*. IX, 215.
- Opodatkowanie kwasu octowego. *Zamoyski*. VII, 293.
- Ostatnie zarządzenia nadzwyczaj. komisarza do walki z drożyzną. *Zamoyski*. VII, 276.
- Oświetlanie wozów kolejowych gazem węglowym. *Szaynok*. II, 140.
- O rewizję taryfy celnej. *Zamoyski*. VII, 321.
- Podanie „Gazoliny, Ski z o. o. w Borysławiu“ do ministerstwa robót publicznych. I, 108.
- Podatek węglowy. *Zamoyski*. VIII, 60.
- Polityka cen spirytusu. *Zamoyski*. IX, 41.
- Polityka cen w przemyśle chemicznym. *Trepka*. X, 30.
- Polityka reglamentacji przywozu a przemysł chemiczny. *Zamoyski*. IX, 268.
- Polski kapitał w przemyśle naftowych. *Szaynok*. I, 57.
- Prace Rady Gospodarczej przy Ministerstwie Skarbu i postulaty przemysłu chemicznego. *Zamoyski*. VIII, 138.
- Projekt ustawy o handlu nawozami sztucznymi. *Zamoyski*. VII, 321.
- Projekt utworzenia polskiego monopolu handlu produktami naftowymi. *Szaynok*. II, 136.
- Przemysł gumowy w Polsce. *Zamoyski*. VIII, 122.
- Rola przemysłu cukrowniczego w życiu gospodarzem Polski. *Smoleński*. VI, 275.
- Rozbrojenie chemiczne kluczem pokoju. *Lefebure*. V, 149.
- Rozwiązanie sprawy azotowej we Francji. *Zamoyski*. VIII, 63.
- Sprawa impregnowania progów kolejowych. *Zamoyski*. VII, 276.
- Sprawa kryzysu w przemyśle polskim. *Zamoyski-Barszczewski*. VIII, 58.
- Sprawa monopolu solnego. *Zamoyski*. VIII, 138, 174.
- Sprawozdanie z wystawy win i przetworów z soku owocowego w Warszawie. (J. W.) IX, 127.
- Sprawy eksportowe przemysłu chemicznego. *Zamoyski*. VIII, 17.
- Sprawy targów i wystaw w Polsce. *Zamoyski*. IX, 17.
- Sprawy tyfakacji kolejowej. *Zamoyski*. VII, 244.
- Stan i potrzeby naszego przemysłu górniczo-naftowego. *Mościcki-Kling*. V, 57.
- Taryfa celna r. 1924 a przemysł chemiczny. *Zamoyski*. VIII, 161.
- Traktat handlowy polsko-niemiecki. *Zamoyski*. X, 101.
- Traktaty handlowe. *Zamoyski*. VIII, 267.
- Ustawa o monopolu spirytusowym. *Zamoyski*. VIII, 174.
- Uwagi w sprawie zapotrzebowania lekkich benzyn w Polsce. *Dydeczyk*. X, 149.
- Walka o rozwój nauk przyrodniczych w Anglii a decyzja w sprawie śląskiej. *Kwiatkowski*. V, 90.
- W sprawach Generalnej Dyrekcji służby zdrowia. *Zamoyski*. IX, 93.
- W sprawie artykułu Prof. I. Mościckiego i Prof. Dra K. Klinga: Stan i potrzeby naszego przemysłu górniczo-naftowego. *Kuczyński*. V, 164.
- Wyścig światowy o opanowanie produkcji ropy. (L. S.) V, 123.
- Wystawa prób i wzorów w Galacu. *Zamoyski*. VIII, 86.
- Wystawa przemysłu polskiego w Konstantynopolu. *Zamoyski*. VIII, 86, 194.
- Wystawa przemysłu wojennego (Orso). IX, 96.
- Zainteresowanie zagranicy przemysłem polskim. *Zamoyski*. VII, 244.
- Zamierzenia Rządu w dziedzinie popierania wywozu. *Zamoyski*. VIII, 17.
- Ze spraw gospodarczych, handlowych i organizacyjnych. VII, 21, 52, 78, 109, 141, 169, 195, 213, 247.
- Znaczenie górnośląskiego przemysłu chemicznego nieorganicznego dla Polski. *Zawadzki*. V, 25.
- Znaczenie górnośląskiego przemysłu przetwórczo-węglowego dla Polski. *Kwiatkowski*. IV, 177.
- Z Państwowej Rady Chemicznej. VI, 334, 356, VII, 141.
- Francja uniezależnia się od niemieckiego koksu hutniczego. V, 172.
- Huta Blachownia. V, 149.
- Izba handlowa polsko-węgierska. V, 50.
- Komisja dla spraw koksownictwa we Francji. VI, 211.
- Koncesja rządu węgierskiego dla syndykatu naftowego angielskiego. V, 50.
- Monopol naftowy w Japonii. VI, 20.
- Monopol naftowy w Rumunji. VI, 19.
- Monopol radu. V, 296.
- Nafta jako paliwo i pędziwo okrętowe. V, 173.
- O większy zbyt dla spirytusu. VI, 93.
- Patenty G. Claude'a. VI, 20.
- Prasa i przemysł. VI, 18.
- Targi Wschodnie. V, 256.
- Ukrąjowienie gazu ziemnego. I, 94.
- Walka chemicznego przemysłu amerykańskiego z niemieckim. V, 49.
- W sprawie ropy mezopotamskiej. V, 148.
- Wystawa chemiczna w Paryżu. V, 224.

Higiena.

- Oznaczenie szkodliwych dla roślin kwasów zawartych w powietrzu w stanie wielkiego rozcińczenia. (W. J.) *Lambris*. VI, 111.
 Produkty z mazi pogazowej działają na ryby trująco. (L. S.) VI, 208.
 Przepisy o kontroli fabrykacji kwasu octowego. *Zamoyski*. VII, 244.
 Zatrucie benzyną. (L. S.) VI, 16.
 Farby ołowiane. VI, 21.
 Zdrowotność różnych rodzajów pracy przemysłowej (L. S.) VI, 118.

32. PERSONALJA.

- Prof. Dr. Jan Bielecki † X, 32.
 G. v. Bunge † V, 124.
 K. W. Charyczkow † V, 337.
 Prof. Dr. Giacomo Ciamician † VI, 92,
 Georges Claude VI, 70.
 Cochin Denys † VI, 211.
 P. Curie-Skłodowska. cz. Akad. Franc. i medal ameryk. V, 149. VI, 211.
 Dr. Duparc. VI, 211.
 Inż. Chem. Doc. Polit. Józef Frühling † VII, 56.
 Armand Gautier † V, 124.
 Prof. Dr. Tadeusz Godlewski † V, 256.
 Dr. Zygmunt Jakubowski † IV, 48.
 Zdzisław Sulima Kamiński † IV, 16.
 Jan Kozłowski † VII, 148.
 Włodzimierz Kunowski † I, 96
 Prof. Dr. Otto Lehmann † VI, 211.
 Lord Moulton Centr. Chem. Inst. Londyn. V, 124.
 Prof. Dr. h. c. Ignacy Mościcki, Prezydent Rzeczypospolitej. X, 65, 101.
 Gabrjel Narutowicz † VII, 28.
 Nernst (nagroda Nobla). VI, 17.
 Dr. Stefan Pobóg Niementowski † IX, 153.
 Inż. Prof. Dr. h. c. Karol Skibiński † VI, 118.
 Inż. Jan Śmiechowski † VI, 211.
 Ernest Solvay † VI, 211.
 Inż. Tadeusz Staniewicz † VI, 211.
 Prof. The Svedberg. VI, 211.
 Inż. Adam Teodorowicz † IV, 176.
 Inż. Julian Tołłoczko † VI, 211.
 Inż. Józef Tomicki † IX, 20.
 Dr. Jan Kanty Wiktor † VIII, 232.
 Prof. Dr. W. Wislicenus † VI, 211.
 Inż. Wacław Wolski † VI, 212.
 Prof. Dr. Rudolf. Zuber † IV, 80.

33. HISTORJA CHEMJI.

- Dix ans d'efforts scientifiques. *Zamoyski*. X, 101.
 Elekcja Prezydenta Mościckiego. *Zamoyski*. X, 101.

34. NAUKI POMOCNICZE I WYCHOWANIE NAUKOWE.

- Ćwiczenia laboratoryjne z chemji dla gimnazjum wyższego. *Harabaszewski*. VIII, 52.

- O organizacji polskiej służby patentowej. *Wacław Suchowiak*. V, 147.
 O rezultatach dopuszczenia robotników do udziału w zyskach. *Bieńkowski*. V, 148.
 O sądownictwo patentowe. *Arendt*. VI, 22.
 Patent międzynarodowy. *Paterno*. VI, 114.
 Rys hydrologiczny Zagłębia Dąbrowskiego. *Kirkor*. VII, 185.
 Słowniczek chemiczny. *Duchowicz*. IV, 175.
 System metryczny miar — 130-lecie 1791—1921. *Kowalczevska-Kasperowicz*. V, 146.
 Tablica ciężarów atomowych. *Duchowicz*. VIII, 16.
 Wylądowania elektryczne na powierzchniach izolatorów i wentyle Giles'a. *Mościcki*. V, 48.
 Beeczki składane. VI, 70.
 Budowa kanału Mazurskiego. VI, 94.
 Finlandja w unji patentowej. VI, 21.
 Inżynierski kurs ciepłny. VI, 94.
 Klasy patentowe. VIII, 125.
 Neon w przemyśle. VI, 277.
 Nowa holenderska ustawa patentowa. VI, 118.
 Politechniki w Rumunji. VI, 21.
 Spis patentów. VIII, 142, 178, 198, 230.
 System metryczny a Stany Zjednoczone. VI, 19.
 System metryczny w Japonji. V, 296.
 System metryczny w Rosji. VI, 22.
 Tytuł „Dipl.-Ing.”. VI, 21.
 Uniwersytet katolicki w Medjolanie. VI, 118.
 Wniosek do prawa patentowego Stanów Zjednoczonych. VI, 19.
 Wykłady technologii chemicznej na U. J. VI, 116.
 Wykorzystanie energii źródeł gorących. VI, 71.
 Zmiana w ustawodawstwie zawodowym niemieckim. VI, 18.

35. DIVERSA.

- Polska Bibliografja Chemiczna *Suchowiak*. Kłasyfikacja. VII, 18. — VII, 18, 75, 127, 193, 208, 239, 274, 289, 316. VIII, 16, 51, 79, 116, 134, 172, 190, 222.

Ruch Wydawniczy.

- Z prasy. *Zamoyski*. VII, 244, 276, 293. VIII, 17. IX, 231.
 Czasopismo Górniczo-Hutnicze i Czasopismo Naftowe. IV, 144.
 Das Gas- und Wasserfach. V, 47.
 Gazeta cukrownicza. V, 173.
 Mechanik. V, 255. VI, 16.
 Ost-Export. V, 101.
 Polnischer Lloyd. V, 173.
 Przegląd gazowniczy. V, 47, 70.
 Przegląd Naftowy. V, 47, 70.
 Technika Gorzelnicza. VI, 116.
 The natural gas industry. V, 71.
 Chwilowe zawieszenie „Wiedzy Technicznej”. IV, 144.
 Od redakcji. I, 1, 36, 48. II, 1, 119. III, 1, IV, 1, 32. V, 20, 225. VI, 121. VII, 81, VIII, 66, 125, X, 65.
 Z ruchu przemysłu chemicznego w Polsce. V, 51, 75, 102, 125, 150, 173, 297. — VI, 71, 212, 358.
 Zagraniczny Targ Chemiczny. V, 22, 53, 77, 103, 126, 151, 174, 279. — VI, 23, 47, 119, 238.
 Odezwa. VIII, 21.
 Od Koła chemików słuchaczy. V, 149.