

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

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

ROCZNIK XIV

5 SIERPIEŃ 1930

ZESZYT 15

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Z badań fizykochemicznych nad mieszankami spirytusowemi I

Contribution aux recherches physico-chimiques des carburants liquides contenant l'alcool

Wojciech ŚWIĘTOSŁAWSKI

Wstęp ogólny.

Zagadnienie zużycia spirytusu do celów napędowych posiada doniosłe znaczenie dla całego szeregu krajów. Zagadnienie to zostało już rozwiązane w niektórych państwach zainteresowanych szczególnie w użytkowaniu alkoholu, otrzymywanego z plodów rolnych, oraz w zmniejszeniu importowania paliw ciekłych. W Polsce prace nad tem zagadnieniem rozpoczęto przed paru laty. Utworzono przede wszystkim przy Polskiem Towarzystwie Chemicznem Komitet popierania technicznych zastosowań spirytusu. Poza tem prowadzono badania, których wyniki podane zostały w broszurce „Zagadnienia paliwa spirytusowego w Polsce”. Pierwsze wreszcie badania własności fizykochemicznych mieszanin spirytusowych prowadzili w Polsce prof. W. Iwanowski i inż. P. Wojcieszak w pracy, ogłoszonej wspólnie z prof. K. Talyorem.

Zagadnienie wprowadzenia alkoholu etylowego jako środka napędowego w Polsce jest nader skomplikowane pod względem polityki gospodarczej, gdyż zastąpienie benzyny, lub częściowo benzolu¹⁾ alkoholem, lub spirytusem wskazane jest z jednej strony celem należytego poparcia rolnictwa, z drugiej zaś strony wytwarza konieczność, przynajmniej w chwili obecnej, powiększenia eksportu benzyny, który jak wiadomo, nie jest rentowny.

¹⁾ W cyklu badań nad mieszankami spirytusowemi używamy wyrazu benzol dla określenia produktu technicznego, pozostawiając nazwę benzen dla indywidualnego chemicznego C_6H_6 ; tak samo mówiąc o alkoholu będziemy mieli na myśli chemiczne indywidualum, spirytusem nazywać będziemy mieszaninę alkoholu z niewielką ilością wody.

Nie chcąc tu zupełnie poruszać zagadnienia polityki gospodarczej, zaznaczam, że przed rokiem utworzona została specjalna komisja badania mieszanek spirytusowych. Komisja ta ograniczyła się narazie do zbadania mieszanek na motorach, oraz do zbadania własności fizykochemicznych szeregu mieszanin spirytusowych, zaproponowanych przez różnych autorów. Dzięki temu mieszanki te posiadały różny skład, uniemożliwiający systematyczne wykrycie dodatnich i ujemnych stron wprowadzenia tego lub innego składnika. Dość zaznaczyć, że w skład poszczególnych mieszanin wchodziły: benzyna (jednakowa we wszystkich mieszankach), skażony alkohol bezwodny, skażony spirytus 96°, 94°, 92° i 85°, eter etylowy, benzol, gazolina, solvent-nafta i oleina. Okoliczność ta utrudniła w znacznym stopniu wydanie ostatecznego sądu o własnościach fizykochemicznych, któreby powinna posiadać mieszanka spirytusowa lub alkoholowa, nadająca się najlepiej do tego lub innego użytku. Dlatego też cykl przyczynków, które ogłaszamy w postaci szeregu oddzielnych artykułów, uważamy raczej za badania przedwstępne. Jednakże w toku tych badań wypracowaliśmy częściowo sami poszczególne metody, konstruując specjalne przyrządy, częściowo rozszerzyliśmy zastosowanie przyrządów opisanych i stosowanych przez innych autorów. Wskazany materiał stał się tym sposobem jednym z niewielu zbiorów badań systematycznych. Dlatego też uważamy za wskazane ogłoszenie go drukiem, mimo całą świadomość, że nie rozwiązuje on zagadnienia tak, jakby to było pożądanem. Mając nadzieję prowadzenia

dalszych badań systematycznych w tym samym kierunku, przypuszczamy, że podanie do wiadomości publicznej stosowanych metod badania oraz osiągniętych wyników przyniesie pożytek.

Mieszanki spirytusowe, które dotychczas zbadaliśmy oznaczamy, w cyklu następujących po sobie komunikatów, symbolami:

Symbol	Skład Objętościowy ¹⁾			Zgłaszający mieszankę.	
„PA”	50 sp 94°	+ 30 bz	+ 20 bl	+ 3 et	Profesorowie
„PB”	50 alk	+ 40 bz	+ 10 bl		Polit. Warszawskiej
„PC”	50 sp 92°	+ 20 gz	+ 30 bl		W. Iwanowski i K.
„PD”	50 sp 92°	+ 20 bz	+ 30 bl	+ 5 et	Taylor.
„DA”	70 sp 92°	+ 30 et			Prof. W. Dominik
„DB”	90 alk	+ 10 et			i Lutze Birk.
„KP”	30 alk	+ 70 bz			Inż. B. Przedpełski
„S”	86 sp 85°	+ 10 bz	+ 2 bl	+ 2 et	Chem. Zakł. Siel.
„JA”	40 sp 96°	+ 50 bl	+ 10 sl.naft	+ 0,5 ol	Inż. J. Jezierski.
„JB”	30 sp 96°	+ 45 bl	+ 25 bz	+ 0,5 ol	„ „

Powyższe dane uzupełniamy tablicą ciężarów właściwych oraz kwasowości, zaznacza-

¹⁾ Poszczególne skróty oznaczają:

- alk — alkohol ctylowy bezwodny
- bz — benzyna
- bl — benzol
- gz — gazolina
- et — eter ctylowy
- sp — spirytus o różnej mocy (w stopniach objętościowych)
- sl.naft — solvent nafta
- ol — oleina.

jąc, że kwasowość oznaczano w sposób następujący:

1) 100 cm^3 mieszanki wyklócano w cylindrze z doszlifowanym korkiem z równą objętością wody dystylowanej i zadawano kroplą metyloranżu. We wszystkich wypadkach ciecz barwiła się na żółto.

2) 50 cm^3 mieszanki doprowadzano do wrzenia w erlenmeyerce, zamkniętej korkiem i pionową rurką chłodzącą. Po odpędzeniu w ten sposób rozpuszczonego w alkoholu CO_2 , do kolbki wlewano 50 cm^3 wody dystylowanej, wyklócano i po dodaniu dwóch kropel roztworu fenolofaleiny, miareczkowano $n/5$ KOH , do pierwszej zmiany barwy (ciecz była na początku żółtawa). Znając miano KOH (0,8748), obliczano kwasowość w mg KOH na 100 cm^3 cieczy.

Mieszanka	Ciężar właściwy przy 15°	Ciężar właściwy przy 20°	Miligramy KOH na 100 cm^3 mieszanki
PA	0,8056	0,8013	2,3
PB	0,7826	0,7782	2,3
PC	0,8123	0,8078	2,7
PD	0,8171	0,8134	2,3
DA	0,8034	0,7998	4,1
DB	0,7906	0,7875	3,9
KP	0,7593	0,7550	1,9
S	0,8483	0,8446	3,9
JA	0,8496	0,8452	13,74
JB	0,8314	0,8274	29,46
Benzyna	0,7456	—	0,0
Surówka 89½°	—	—	4,
Alkohol abs. 99,8	—	—	3,9

Z badań fizyko-chemicznych nad mieszankami spirytusowymi II

Contribution aux recherches physico-chimiques des carburants liquides contenant l'alcool

Wojciech ŚWIETOSŁAWSKI

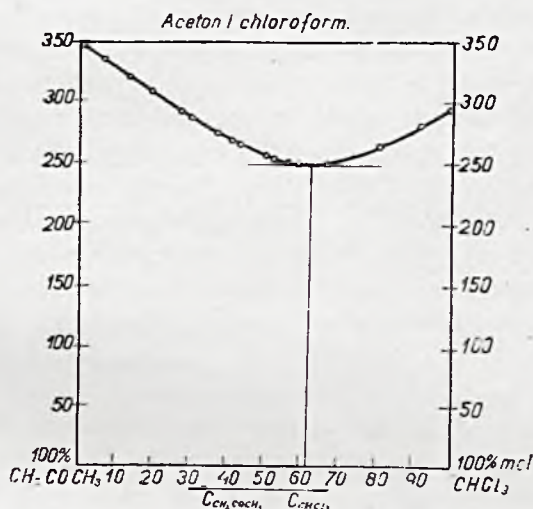
Zjawisko azeotropii mieszanin wieloskładnikowych^{*)}

Phénomène d'azéotropisme des mélanges policomposés

Azeotropją nazywamy zjawisko tworzenia maksimumów lub minimumów prężności par dwóch lub kilku składników ciekłych. Zjawiskiem tem zajmowano się oddawna; piękne prace doświadczalne w tym kierunku zawdzięczamy całemu szeregowi autorów, z pośród których nazwisko ś. p. J a n a Z a w i d z k i e g o¹⁾ zajmuje jedno z najpoczytniejszych miejsc. Dopiero jednak w r. 1918 uczony belgijski M. L e c a t²⁾ ogłosił drukiem specjalną monografię p. t. „L'azéotropisme”, zawierającą nie tylko zestawienie materiału doświadczalnego, ale również krótki opis wszystkich obserwacji i prawidłowości, zanotowanych w tej dziedzinie. Należy jednak stwierdzić, że materiał ten nie jest dostateczny, aby dać możliwość szybkiego zorientowania się w zjawiskach bardziej złożonych, gdy występują nie dwie cieczki indywidualne, tworzące maksimum lub minimum prężności par, lecz cały ich szereg, jak to ma miejsce w przypadku np. mieszanin alkoholu-benzynowych, używanych coraz to częściej jako ciekłe paliwo w motorach automobilowych i lotniczych. Dlatego też w pracy nad własnościami fizyko-chemicznymi rozmaitych paliw ciekłych, utworzonych z alkoholu lub spirytusu, jako jednego ze składników, sprawa należytego wyświetlenia roli, odgrywanej przez zjawisko azeotropii musi być dokładnie wyjaśniona. Zanim przejdziemy do podania ogólnej teorii zjawiska azeotropii w przypadku mieszanin wieloskładnikowych, konieczne jest podanie opisu zjawiska w przypadku najprostszym.

Przypuśćmy, że mamy dwie substancje *A* i *B*, o punktach wrzenia t_A i t_B , pod ciśnieniem jednej atmosfery; założmy, że *A* i *B*

mieszają się ze sobą w dowolnych stosunkach. Jeżeli *A* i *B* są związkami pokrewnymi, szczególnie, jeżeli żaden z nich nie podlega asocjacji, zjawisko tworzenia maksimum lub minimum prężności pary z reguły nie występuje. Przeciwnie, jeżeli składniki różnią się znacznie pod względem własności fizycznych, następnie, jeżeli temperatury t_A i t_B nie różnią się zbyt między sobą — azeotropja jest zjawiskiem dość częstem. Asocjacja jednego lub obu skład-



Rysunek 1.

Izoterma prężności par mieszanin acetonu i chloroformu.

ników sprzyja występowaniu azeotropii. Jeżeli substancje mają skłonność do reagowania ze sobą lub tworzenia kompleksów fizykochemicznych, występuje najczęściej minimum prężności par. Na rysunku 1 widzimy izotermę, którą tworzą dwie substancje: chloroform i aceton¹⁾. Mieszanina o składzie około 62% mol $CHCl_3$ i 38% mol CH_3COCH_3 wykazuje minimum prężności par. W tym to punkcie skład procentowy pary odpowiada składowi procentowemu cieczy. Dystylacja zatem, przeprowadzona pod wskazanem na rysunku 1 ciśnieniem

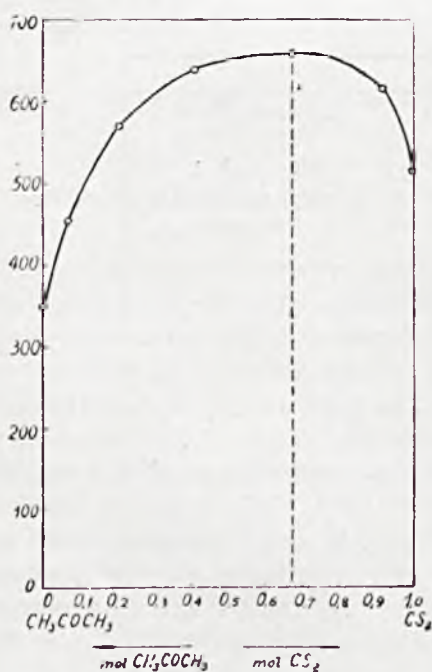
^{*)} Ze względu na charakter i przebieg dystylacji mieszanek spirytusowych wyloniła się konieczność dania zarysu ogólnego zjawiska azeotropii. Niniejszy artykuł stanowi skrót pracy obszerniejszej, drukowanej w Rocznikach Chemji 10. 97. (1930).

¹⁾ J. Z a w i d z k i Z. Phys. Chem. 35, 129. (1900), 46, 21, (1903).

²⁾ M. L e c a t. L'azéotropisme (1918), (Lamartin Bruxelles).

¹⁾ Minimum prężności par wykazują liczne dwuskładnikowe mieszaniny cieczy, jak np. anilina i kwas solny; aceton i kwas solny; kwas solny i woda i t. d.

przebiega w stałej temperaturze tak, jak gdybyśmy mieli nie mieszaninę dwóch składników, a indywidualium chemiczne. Podobne zjawisko nosi nazwę azeotropji ujemnej; występuje ono rzadziej i nie ma szerszego zastosowania w technice. Przeciwnie, jeżeli zbadamy izotermę mieszanin acetonu i dwusiarczku węgla, stwierdzimy występowanie maksimum prężności par. Na rysunku 2 podana jest izoterma, którą tworzą wspomniane mieszaniny. W punkcie, odpowiadającym maksimum prężności pary, skład tej pary odpowiada składowi cieczy, czyli znów dystylacja przebiega tak, jak gdyby mieszanina była indywidualium chemicznym. Różnica jednak zachodzić będzie pod względem temperatur wrzenia, o ile bowiem w przypadku występowania minimum prężności par, dystylacja zachodzić będzie w temperaturze wyższej od temperatur wrzenia t_A i t_B , o tyle w przypadku azeotropji dodatniej, a więc występowania maksimum prężności par, punkt wrzenia mieszaniny azeotropowej będzie niższy od temperatur wrzenia tworzących ją składników. Na rysunku 3 podana jest krzywa temperatur wrzenia alkoholu etylowego i benzenu, tworzących również zespół azeotropowy dodatni. Krzywa ta jest zatem izobarą wspomnianych mieszanin.



Rysunek 2.

Izoterma prężności par mieszanin acetonu i dwusiarczku węgla.

Azeotropowem obniżeniem temperatury wrzenia względem danego składnika np. A , w przypadku azeotropji dodatniej (o tem bowiem zjawisku tylko mówić będziemy dalej, jako o częściej występującem), nazwiemy różnicę pomiędzy temperaturą wrzenia tego składnika, a temperaturą wrzenia mieszaniny, tworzącej maksimum prężności pary. Obniżenie azeotropowe oznaczać będziemy symbolem Δ_A , dodając u dołu znak, wskazujący względem jakiego czynnika obliczono to obniżenie, stężeniami zaś azeotropowemi — procentową ilość wagową składników, tworzących tę mieszaninę.

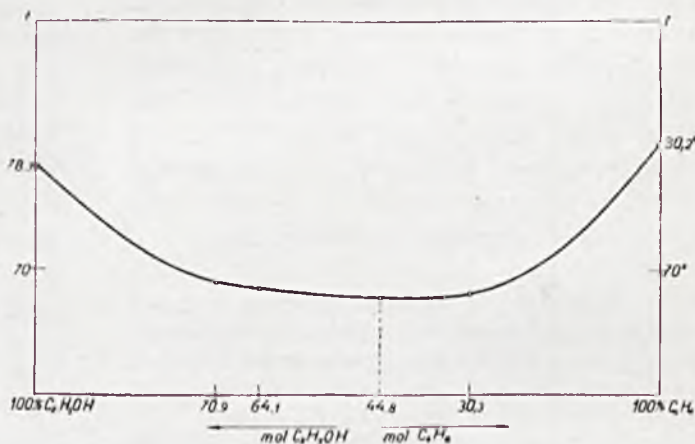
Z definicji przyjętej przez nas wynika, że jeżeli:

$$t_A < t_B \text{ to } \Delta_B = \Delta_A + t_B - t_A, \text{ i } \Delta_B > \Delta_A;$$

i odwrotnie, jeżeli:

$$t_A > t_B \text{ wówczas } \Delta = \Delta_A - (t_A - t_B) \text{ czyli } \Delta_B < \Delta_A.$$

Rozpatrując rozmaitego rodzaju mieszaniny dwuskładnikowe, które tworzyć może składnik A (np. alkohol etylowy) z szeregiem poszczególnych składników B , B_1 i B_2 (np. węglowodorami) o wzrastających punktach wrzenia t_B , t_{B_1} i t_{B_2} ..., można zauważyć pewne prawidłowości w występowaniu zjawiska azeotropji. Przypuśćmy np., że B , B_1 i t. d. stanowią homologiczny szereg węglowodorów. Ponieważ badać będziemy zjawisko azeotropji względem jednego niezmiennego składnika A , nazwiemy go *czynnikiem azeotropującym poszczególne składniki B , B_1 i B_2 i t. d.* Jeżeli np. temperatury wrzenia składników B i B_1



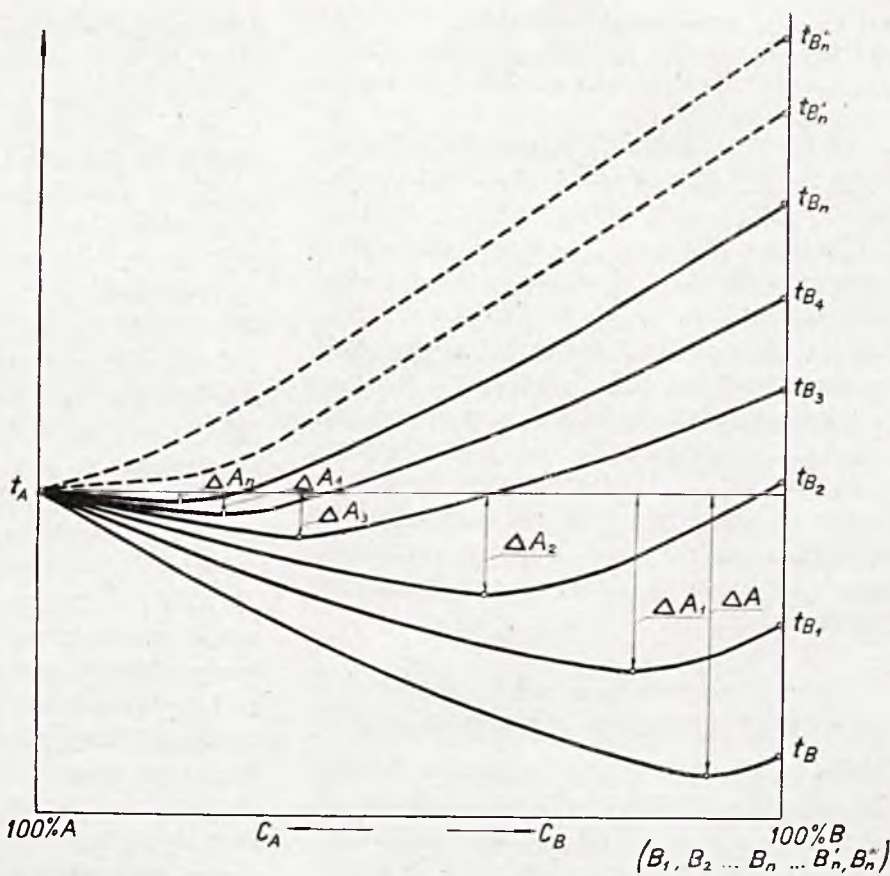
Rysunek 3.

Izobara temperatur wrzenia mieszanin alkoholu etylowego i benzenu.

będą niższe od temperatury wrzenia składnika azeotropującego, wówczas punkty wrzenia mieszanin azeotropowych będą musiały być niższe nie tylko od t_A , ale także od t_B i t_{B_1} , przytem obniżenie azeotropowe Δ_A , liczone względem temperatury wrzenia czynnika azeotropującego, będzie tem większe, im większa jest różnica temperatur: $t_A - t_B$, względnie $t_A - t_{B_1}$. Jeżeli $t_A - t_B$ przekroczy pewną granicę, zjawisko azeotropji znika zupełnie. To samo da się powiedzieć o składnikach B_2, B_3, B_4 i o temperaturach wrzenia $t_{B_2}, t_{B_3}, t_{B_4}$ wyższych niż t_A . Przechodząc bowiem do składników B_2, B_4 i t. d., posiadających coraz to wyższe punkty wrzenia, zauważymy stopniowe zmniejszenie się wartości Δ_A , która przybierze wartość 0 w przypadku pewnej granicznej różnicy pomiędzy temperaturami wrzenia $t_{B_n} - t_A$. Dla składników B'_n i A zjawisko azeotropji zniknie, zachowują się natomiast odchylenia dodatnie izotermy prężności par mieszanin, utworzonych z tych składników.

Na rysunku 4 przedstawione są właśnie typowe krzywe temperatur wrzenia mieszanin dwuskładnikowych, utworzonych przez zmieszanie czynnika azeotropującego A z poszczególnymi składnikami B, B_1, B_2, B_3 i t. d.

Ponieważ w dalszych rozważaniach dążyc będziemy do zanalizowania zjawiska występowania azeotropji w mieszaninach wieloskładnikowych, utworzonych w najprostszym przypadku z jednego czynnika azeotropującego i kilku lub nawet wielu składników, tworzących z nim zespoły azeotropowe, obniżenia azeotropowe odnosić będziemy zawsze do tego składnika, który traktować chcemy, jako czyn-



Rysunek 4.

Zmiana stężenia azeotropowego czynnika azeotropującego w homologicznym szeregu węglowodorów.

nik azeotropujący. Dlatego też w dalszym ciągu w układach wieloskładnikowych, utworzonych przez jeden jakiś czynnik azeotropujący A , obniżeniem azeotropowym Δ_A nazywać będziemy różnicę pomiędzy punktem wrzenia t_A czynnika azeotropującego, oraz temperaturą wrzenia danego zespołu azeotropowego. Rozpatrując zjawisko z tego punktu widzenia, będziemy mogli powiedzieć, że obniżenie azeotropowe Δ_A jest bardzo małe w przypadku, gdy różnica temperatur składnika B_n i czynnika, jest stosunkowo dość znaczna. W miarę obniżania się temperatury wrzenia w rozpatrywanej serii składników, wartości Δ_A stopniowo wzrastają.

Rzut oka na rysunek 4 daje nam również jasne wyobrażenie o tem, jakim zmianom podlegają stężenia azeotropowe czynnika azeotropującego w poszczególnych mieszaninach dwuskładnikowych. Stężenia azeotropowe są tem większe, im mniejsze jest obniżenie azeotropowe Δ_A , w miarę więc tego, jak wzrasta

wartość Δ_A , stężenie składnika azeotropującego w mieszaninie azeotropowej jest coraz mniejsze.

Opisaliśmy zjawisko występowania azeotropji w najbardziej ogólnych zarysach, nie braliśmy zatem pod uwagę wpływów, wywieranych przez własności fizyczne i chemiczne poszczególnych składników; mają one niewątpliwie znaczenie wielkie, jeżeli chodzi o wartość liczbową obniżen azeotropowych A oraz stężeń azeotropowych C_A . Jednakże niezależnie od poszczególnych własności składników w szeregach homologicznych seryj składników B, B_1, B_2, B_3, B_4 , lub substancyj do siebie chemicznie zbliżonych, jak np. węglowodory nasycone i aromatyczne, schemat przedstawiony na rysunku 4 oddaje wiernie charakter zjawiska azeotropji.

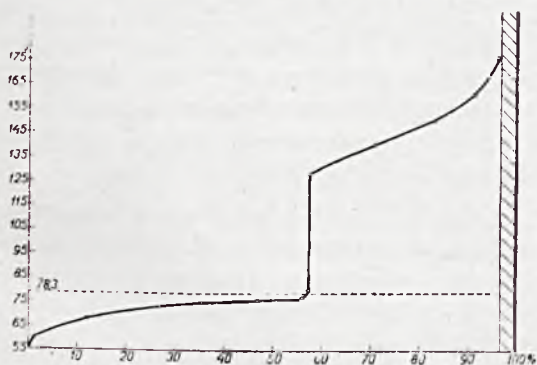
Mieszaniny azeotropowe wieloskładnikowe.

Dotychczas rozważaliśmy przebieg zjawiska azeotropji w przypadku występowania zespołów azeotropowych, utworzonych oddzielnie z czynnika azeotropującego A oraz poszczególnych substancyj pokrewnych B, B_1, B_2 . Jednakże częstokroć mamy do czynienia z mieszaniną tych substancyj, jak np. w przypadku mieszanin alkoholu i benzyn, otrzymywanych bądźto przez dystalację ropy naftowej, bądźto w wyniku suchej dystalacji węgla w niższych temperaturach. Należy zaznaczyć, że brak dotychczas danych teoretycznych i badań eksperymentalnych, któreby służyły mogły za podstawę do dokładnego orjentowania się w przebiegu zachodzących tu zjawisk. Literatura przedmiotu zna natomiast t. zw. mieszaniny trójskładnikowe, utworzone z takich trzech substancyj, które razem wzięte, tworzą w odpowiedniej proporcji zespół azeotropowy o punkcie wrzenia niższym, aniżeli punkty wrzenia poszczególnych składników, badanych pod tem samym ciśnieniem. Tak więc np. zbadana została (S. Young) dokładnie mieszanina azeotropowa, utworzona z benzenu, alkoholu etylowego i wody. Jednakże mieszaniny te różnią się tem od mieszanin, o których będzie mowa niżej, że każdy zespół, utworzony z dwóch składników, a więc: alkohol i woda, benzen i woda oraz alkohol i benzen, tworzą same zespoły azeotropowe lub też pseu-

doazeotropowe¹⁾, jak benzen i woda. Inaczej rzecz się przedstawia w układach, w których czynnik azeotropujący dodany jest do mieszaniny wielu składników $B, B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$, chemicznie do siebie podobnych. W tym przypadku prężności par mieszanin, utworzonych z poszczególnych składników, jak np. B i B_1 , albo B_2 i B_3 i t. p. podlegają prawu Raoult'a, lub też wykazują nieznaczne odchylenia dodatnie lub ujemne od tego prawa. Dlatego też przypuszczać należy, że mieszaniny trójskładnikowe np. $B+B_1$ +czynnik azeotropujący A , nie są zdolne do tworzenia zespołów azeotropowych, a więc dystalujących pod danem ciśnieniem w składzie niezmiennym. Przeciwnie, należy przypuścić, że czynnik azeotropujący A rozdziela się pomiędzy substancje B, B_1, B_2, \dots , tworząc z każdą z nich oddzielnie zespół azeotropowy dwuskładnikowy. Te zespoły dopiero podczas dystalacji podlegają frakcjonowaniu według praw jeszcze nam nieznanych. Oczywiście, że od ilości czynnika azeotropującego, od składu mieszaniny substancyj, tworzących mieszaninę, zależy przebieg dystalacji. Jeżeli więc np. mieszaninę ciekłą sporządzimy z odpowiednio dobranej ilości czynnika azeotropującego i mieszaniny substancyj, do siebie podobnych, utworzonej w części z takich składników, które ze względu na swój punkt wrzenia, mogą tworzyć z czynnikiem azeotropującym zespoły azeotropowe (ze składnikami B, B_1, B_2, \dots) oraz w części ze składników, których punkty wrzenia są za wysokie, aby zjawisko azeotropji występować mogło (niech to będą w naszym przykładzie substancje B'_n, B''_n), wówczas dystalacja będzie miała przebieg następujący. Dystalacja rozpocznie się w t^0 , znacznie niższej, aniżeli temperatura wrzenia czynnika azeotropującego t_A . Będzie ona również nieco niższa od temperatury wrzenia t_B składnika najniżej wrzącego B . W pierwszej chwili dystalować będzie mieszanina o procentowym składzie,

¹⁾ Zjawiskiem pseudoazeotropji lub euteksji nazywa M. Leclat układy, utworzone z dwu niemieszających się ze sobą cieczy. Punkt wrzenia takiego układu dwufazowego jest stały pod stałym ciśnieniem i jest niższy od punktów wrzenia poszczególnych składników. Sprawą mieszanin pseudoazeotropowych obecnie zajmować się nie będziemy. Zaznaczymy tylko, że układy te, mimo pewnych cech odrębnych, wykazują wiele podobieństwa do układów azeotropowych.

zawierającym niewielkie ilości czynnika azeotropującego, a znaczne ilości składnika B . Jednakże dystalat nie będzie się składał tylko z zespołu azeotropowego $A+B$, gdyż jednocześnie z nim dystalować będą, według prawa bliżej nam nieznanego, inne zespoły azeotropowe dwuskładnikowe $A+B_1$, $A+B_2$, i t. d. W zespołach tych zawartość alkoholu wzrastać będzie coraz to bardziej. W miarę postępującej dalej dystalacji temperatura wrzenia wzrastać będzie, pozostając zawsze niższą od temperatury wrzenia t_A , czynnika azeotropującego. Po oddystylowaniu wszystkich tych



Rysunek 5.

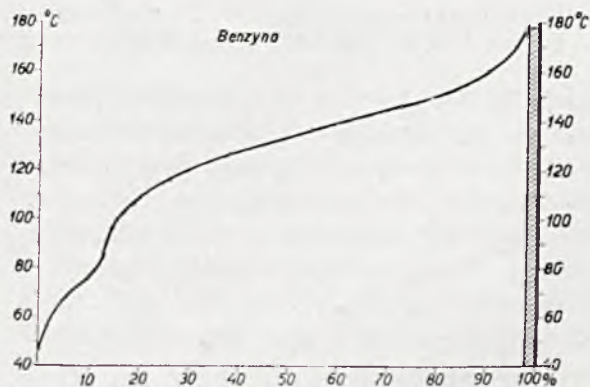
Przebieg dystalacji mieszaniny spirytusowej, zawierającej 30% obj. alkoholu etylowego abs. i 70% obj. benzyny.

składników, z którymi czynnik A (użyty w odpowiedniej ilości) może tworzyć zespoły azeotropowe, zanotujemy gwałtowny skok temperatury wrzenia, świadczący, że oddystylowane zostały wszystkie zespoły azeotropowe, które się utworzyły w danej mieszaninie. Rysunek 5 przedstawia właśnie przebieg dystalacji mieszaniny, utworzonej z 30% obj. bezwodnego alkoholu etylowego i 70% benzyny w zmodyfikowanym przezemnie przyrządzie do dystalacji Englera. Ponieważ temperatura wrzenia bezwodnego alkoholu etylowego pod ciśnieniem jednej atmosfery wynosi 78,3°, dystalacja wszystkich zespołów azeotropowych zachodzi w temperaturze niższej od 78,3°. Dalej następuje gwałtowny wzrost temperatury, podczas którego oddystylowuje zaledwie 3 do 10-ciu kropel cieczy, pozostałość zaś zaczyna dystalować w temperaturze powyżej 125°. Rysunek 6 podaje przebieg dystalacji samej benzyny. Jak wskazuje krzywa, podana na tym rysunku, w t° niższej od 78,3° dystaluje zaledwie 9% mieszaniny. Następnie

temperatura wrzenia stopniowo wzrasta, nie wykazując nigdzie gwałtownych skoków lub załamania. Podobne zjawisko zaobserwujemy, gdy do benzyny dodamy pewną ilość benzenu, tworzącego również z alkoholem etylowym zespół azeotropowy. Jeżeli zamiast benzyny handlowej, dystalującej w granicach np. od 46° do 180°, użyjemy t. zw. benzyny normalnej, dystalującej w granicach od 66° do 84° (97%), wówczas wszystkie składniki tej benzyny utworzą z alkoholem zespoły azeotropowe, posiadające punkty wrzenia niższe od 78,3°. Powiemy wówczas, że utworzona mieszanka dystaluje „azeotropowo” w 100% swego składu. Przeciwnie w przypadku benzyny handlowej w mieszaninie z 30% alkoholu etylowego będziemy mogli powiedzieć, że „azeotropowej” dystalacji podlega 26% węglowodorów zawartych w benzynie.

Zespoły azeotropowe trójskładnikowe.

Rozpatrywaliśmy dotychczas mieszaniny takich cieczy, które zostały utworzone z zespołów azeotropowych dwuskładnikowych ($A+B$), ($A+B_1$), ($A+B_2$) i t. d. Zakładaliśmy, że oprócz tych zespołów dwuskładnikowych znajdować się mogły w mieszaninie inne substancje B_n' , B_n'' , które ze względu na wysoki punkt wrzenia nie mogły tworzyć zespołów azeotropowych z czynnikiem azeotropującym A . Jednakże może się często zdarzyć, że sam czynnik azeotropujący A zawiera w sobie domieszkę innej substancji A' , która łącznie z czynnikiem A tworzyć może z substancjami B , B_1 , B_2 zespoły azeotropowe trójskładnikowe. Typowym przykładem służyć tu może mieszanina benzyny, lub benzyny i benzenu ze spirytusem, a więc alkoholem etylowym,



Rysunek 6.

Przebieg dystalacji benzyny.

zawierającym mniejszą lub większą ilość wody. Należy zaznaczyć, że zjawisko tu omawiane nie zostało dotychczas zbadane w szczególach. Nie możemy więc twierdzić z pewnością, że taką mieszaninę trójskładnikową utworzy zespół substancyj $A+A'+B$, gdzie B jest, składnikiem, posiadającym najniższy punkt wrzenia. Zależy to bowiem przede wszystkim od tego, jaki punkt wrzenia posiada domieszka A' . W naszym więc przypadku mieszaniny spirytusu z benzyną, składnik A' —woda posiada punkt wrzenia stosunkowo wysoki. Nie jest więc rzeczą niemożliwą, że składniki benzyny, wrzące najniżej, będą mogły tworzyć zespoły azeotropowe z alkoholem, nie będą natomiast tworzyć zespołów trójskładnikowych z wodą i alkoholem. Twierdzić można natomiast z całą pewnością, że inne składniki np. B_1, B_2 zdolne będą do utworzenia takich mieszanin. W takim razie przebieg dystalacji będzie następujący: pierwsze frakcje dystalatu zawierać będą zespoły azeotropowe $A+B$, następne zaś zespoły trójskładnikowe¹⁾ ($A+A'+B_1$), ($A+A'+B_2$) i t. d. Dopiero po wyczerpaniu się domieszki A' dystalować będzie mieszanina zespołów azeotropowych dwuskładnikowych ($A+B_1$), ($A+B_2$) i t. d.

Powyższe rozważania ułatwiają nam zrozumienie przebiegu dystalacji mieszanin spirytusu lub surówki (spirytus 92%) z benzyną i benzenem. W zasadzie krzywa dystalacji takich mieszanin nie różni się od przebiegu dystalacji mieszanin alkoholo-benzynowych, lub alkoholo-benzeno-benzynowych. Jednakże trzeba mieć na uwadze, że skład pary, utworzonej przez parowanie takiej mieszaniki, zawierać musi stosunkowo znaczne ilości pary wodnej.

Użycie dwóch czynników azeotropujących.

Dalszy rozwój badań nad dystalacją azeotropową prowadzić musi konsekwentnie do zbadania przebiegu dystalacji przy jednoczesnym lub kolejnym użyciu dwu lub nawet kilku czynników azeotropujących. Wyobraźmy sobie np., że do rozdystalowania mieszaniny składników $B, B_1, B_2 \dots B_n, B_n', B_n''$ i t. d. użyć zechcemy dwóch czynników azeotro-

ujących A i A' . Przypuśćmy, że punkty wrzenia tych składników pod ciśnieniem jednej atmosfery wynoszą t_A i $t_{A'}$ przytem punkt wrzenia składnika A jest mniejszy od punktu wrzenia składnika A' : $t_A < t_{A'}$. Przypuśćmy pozatem, że składniki A i A' , związane są węzłem bliskiego chemicznego pokrewieństwa tak samo, jak składniki $B, B_1, B_2 \dots$ spokrewnione są ze sobą. Dzięki temu ani mieszanina $A+A'$, ani też ($B+B_1+B_2 \dots$) zespołów azeotropowych tworzyć nie mogą. Zespoły natomiast dwuskładnikowe ($A+B$), ($A+B_1$)... oraz ($A'+B$), ($A'+B_1$) i t. d. tworzą się w mieszaninie wszystkich tych składników ze sobą. Ze względu na brak badań trudno jest odtworzyć przebieg dystalacji wówczas, gdy dystalować zechcemy mieszaninę, zawierającą wszystkie składniki jednocześnie. O wiele natomiast łatwiej przewidzieć przebieg dystalacji, gdy zechcemy zastosować kolejno czynnik azeotropujący A , a następnie A' . Tak więc np., dystalując mieszaninę alkoholu metylowego z benzyną, oddystalujemy „azeotropowo” w t^0 poniżej temperatury wrzenia alkoholu metylowego $64,8^0$ te wszystkie węglowodory, których temperatura wrzenia jest dostatecznie niska, aby zespoły azeotropowe dwuskładnikowe z alkoholem metylowym utworzyć się mogły. Po oddzieleniu tych węglowodorów zadać można pozostałą mieszaninę pewną ilością alkoholu etylowego i przeprowadzić dystalację azeotropową tej części węglowodorów, które zdolają utworzyć zespoły azeotropowe dwuskładnikowe z alkoholem etylowym. Oczywiście, że teoretycznie możnaby było stosować jeszcze trzeci czynnik azeotropujący dla prowadzenia dalszej kolejnej dystalacji azeotropowej.

R É S U M É

Après avoir décrit le phénomène de l'azéotropisme des mélanges binaires et ternaires l'auteur a examiné un système composé d'un corps A et de composants $B, B_1, B_2, \dots B_n, B_n', B_n''$ formant une série de substances dont la constitution et les fonctions chimiques sont semblables. On choisit la substance A de manière quelle puisse former des mélanges azéotropiques avec les composants B, B_1, B_2, \dots de la série.

Des considérations d'ordre générales ont nécessité d'adopter une nomenclature qui conviendrait aux systèmes susdits. L'auteur propose d'appeler la substance A — *agent produisant l'azéotropisme*, la différence Δ_A entre la température d'ébullition t_A de cette substance et la température $t_{A,B}$ de azéotrope particulier (p. ex. $A+B$) — *dépression azéotropique*.

¹⁾ Mówiąc o zespołach azeotropowych pomijamy tu kwestję steżeń, w których występują poszczególne składniki.

L'auteur présente dans la figure 1 une série des courbes qui sont les isobares des mélanges particulières $(A + B)$, $(A + B_1)$, $(A + B_2)$ etc.

En supposant que les températures d'ébullition des composants purs $t_B, t_{B_1}, t_{B_2} \dots t_{B_n}, t_{B_n'}, t_{B_n''}$ de la série sont croissantes on constate que la dépression azéotropique rapportée à l'agent produisant l'azéotropisme A est d'autant plus grande, que la différence $(t_A - t_B)$ est plus grande. La concentration azéotropique c_A de l'agent A dans le mélange croit également.

Le phénomène ne change pas, si la différence $(t_A - t_B)$ devient négative. Dans le cas limite (lorsque le composant B_n , a une température d'ébullition t_{B_n} assez élevée) la dépression azéotropique ΔA atteint un minimum. Les composants B_n' et B_n'' ne forment plus de mélanges azéotropiques avec l'agent A . On constate seulement des écarts positifs de la loi de Raoult pour les mélanges $(A + B_n')$, $(A + B_n'')$.

Ensuite, l'auteur considère un mélange constitué par l'agent produisant l'azéotropisme et l'ensemble de tous les composants $B + B_1 + B_2 + \dots + B_n + B_n' + B_n''$. L'auteur suppose que dans un tel mélange les composants $B, B_1, B_2 \dots$ forment avec l'agent A des azéotropes binaires particuliers, mais qu'ils ne forment pas de systèmes azéotropique à plusieurs composants.

Ces azéotropes présents dans un mélange donné distillent dans les limites de températures $t_{A,B}$ et t_{A,B_n} . La première de ces températures est la température d'ébullition de l'azéotrope constitué par l'agent A et la substance B (posédant la température d'ébullition la plus basse) —

la seconde — celle de l'azéotrope formé par l'agent A et la substance B_n (dont la température d'ébullition est la plus élevée). Il en résulte que la température de la distillation varie entre les limites susdites tout en restant toujours au dessous de celle de l'agent produisant l'azéotropisme t_A . L'auteur a constaté, qu'il arrive souvent, qu'un système formé par trois composants: l'agent produisant l'azéotropisme A et deux substances B et B_1 distille dans les limites de température $t_{A,B}$ et t_{A,B_1} , les deux points étant les températures d'ébullition des systèmes azéotropiques binaires $(A + B)$ et $(A + B_1)$. Dans le cas d'un mélange constitué par l'agent A et une série de substances $B, B_1, B_2 \dots B_n, B_n', B_n''$ la distillation se répartit en une distillation azéotropique s'effectuant à des températures plus basses que la température d'ébullition de l'agent produisant l'azéotropisme t_A et une autre qui comprend le passage dans le réfrigérant des fractions contenant les substances $B_n', B_n'' \dots$ qui ne peuvent pas former avec A des systèmes azéotropiques binaires (distillation zéotropique).

Les phénomènes qui viennent d'être décrits peuvent caractériser la distillation d'un mélange d'alcool éthylique avec de la benzine ou avec des mélanges d'hydrocarbures aromatiques et aliphatiques.

Comme on voit d'après ce qui vient d'être exposé une systématisation des phénomènes de la distillation des mélanges azéotropiques à plusieurs composants facilite l'orientation générale dans ce domaine intéressant mais très peu étudié.

Projekt tablicy normalizacyjnej gazów technicznych palnych opracowany przez podkomisję gazów technicznych palnych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

Referat, wygłoszony przez inż. Jana KRZYŻKIEWICZA, asystenta Chemicznego Instytutu Badawczego w Warszawie — na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Drohobyczu w dn. 11.V.1930

Projet d'un Tableau de Normalisation des gaz techniques combustibles, élaboré par la Sous-Commission des gaz techniques combustibles du Comité Polonais de Normalisation

Communication de M. l'ingénieur Jean KRZYŻKIEWICZ, assistant à l'Institut de Recherches Chimiques à Varsovie faite au XII Congrès des Gaziers et des Techniciens des conduites d'eau polonais à Drohobycz le 11 mai 1930

Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociagowych w Państwie Polskiem powziął myśl uporządkowania dziedziny, tyczącej się materiałów opalowych. Pierwsza inicjatywa w tym kierunku wyszła w roku 1925 z redakcji „Przeglądu Gazowniczego i Wodociagowego” od dr. inż. Jarosława Dolińskiego i inż. Józefa Czapllickiej, a następnie kontynuowali ją dyr. inż. Czesław Świerczewski, dyr. inż. Józef Konopka i dr. inż. Aleksander Szulce. Inicjatorzy opracowali projekt tablicy normalizacyjnej gazów

technicznych palnych, opierając się na normach, stosowanych w Niemczech i w Austrii od 1924 r., uwzględniając doświadczenia lat ostatnich i warunki przemysłu polskiego.

Związek Gospodarczy Gazowni w początkach lutego r. b. zwrócił się do Min. Spraw Wojsk., Wyższych Zakładów Naukowych, do Zarządów Gazowni i Instytucyj, interesujących się gazownictwem, wzywając je do współpracy i wypowiedzenia się w sprawie rozesłanego projektu.

Biorąc udział w pracach normalizacyjnych z ramienia Chemicznego Instytutu Badawczego w Warszawie, zaproponowałem rozszerzenie wspomnianego projektu i wprowadzenie niektórych zmian.

Z dalszej inicjatywy Związku Gospodarczego w dniu 17 lutego r. b. zostało zwołane posiedzenie przedstawicieli wspomnianych instytucji, które ukonstytuowało się jako Podkomisja Gazów Technicznych Palnych przy Komisji Technologji Chemicznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Na przewodniczącego powołano dr. Kazimierza Smoleńskiego, prof. Politechniki Warszawskiej, pozatem brali udział: inż. Czesław Świerczewski, dyr. Gazowni Warszawskiej, inż. Stanisław Torzewski, v-dyrektor Gazowni Warszawskiej, dr. Józef Zawadzki, prof. Politechniki Warszawskiej, inż. Józef Konopka, dyr. Związku Gospodarczego Gazowni, dr. inż. Aleksander Szulce, inżynier doradca, inż. Stanisław Kowalewski, asystent Politechniki Warsz., i inż. Jan Krzyżkiewicz, asystent Chemicznego Instytutu Badawczego.

Podkomisja uwzględniła projekty, opracowane przez Związek Gospodarczy Gazowni, redakcję pisma „Gaz i Woda” i Chemiczny Instytut Badawczy i krytyczne uwagi, nadesłane przez: Ministerstwo Spraw Wojskowych, Biuro Ogólno Administracyjne, przewodniczącego Komisji Technologji Chemicznej prof. Trepkę, Zarządy Gazowni Krakowskiej, Lwowskiej i Poznańskiej, Instytut Technologji Ciepła i Paliwa Akademji Górniczej w Krakowie, Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych w Katowicach i t. d. Praca nad projektem została ukończona z początkiem maja r. b.

Projektowana tablica normalizacyjna ma na celu usystematyzowanie gazów, stosowanych w technice do celów energetycznych, zestawienie ich w grupy, pokrewne ze względu na pochodzenie, sposób wytwarzania i charakterystyczne własności fizyczne i chemiczne. Wobec tego tablica powyższa nie uwzględnia gazów takich jak: siarkowodór, dwutlenek siarki, pomimo, że w zasadzie i one mogą ulegać spalaniu.

W pracy tej chodziło nam również o ujednostajnienie polskiego słownictwa technicznego

w danym zakresie i staraliśmy się, aby proponowane nazwy charakteryzowały możliwie ściśle dany gatunek gazu, nie prowadząc do nieporozumień, jak dotychczas często się zdarzało. N. p. nazwa „gaz mieszany” stosowana była dotychczas nie tylko do gazu dystylacyjnego węglowego, otrzymywanego przy dopuszczaniu pary wodnej, ale również i do gazu generatorowego, otrzymywanego przez działanie powietrza i pary wodnej.

Podkreślić muszę, że tablica projektowana jest projektem kompromisowym, że z jednej strony chodziło nam o wyszczególnienie możliwie wszystkich gatunków gazów, stosowanych w technice, wraz z ich własnościami, a z drugiej strony o podzielenie ich na możliwie wyraźne, ostro zarysowane grupy, ułatwiające orientację, pomimo że niektóre gatunki gazów posiadają własności pokrewne i granica pomiędzy nimi zaciera się niepostrzeżenie.

Wynalezienie odpowiedniej nazwy technicznej wogóle nie było rzeczą łatwą, gdyż chodziło o uzgodnienie dokładności i zwięzłości określenia z wymaganiami języka ojczystego.

Staraliśmy się ułożyć tablicę tak, by nie tylko ludzie posiadający specjalne techniczne wykształcenie mogli się nią posilkować.

Ze względów wyżej wymienionych, w projekcie mogą się zdarzyć odchylenia od ścisłej systematyki gazów, na korzyść prostoty i zwięzłości w układzie tablicy.

Uwaga, umieszczona na końcu głosi, że: „tablica niniejsza podaje gazy techniczne palne: arkusz 1 podaje podział gazów i ich własności, arkusz 2 pospolite nazwy techniczne. Pozostałe gazy przemysłowe będą umieszczone w następnych tablicach”.

Przechodzimy do arkusza pierwszego, projektowanej tablicy.

Kolumny pionowe charakteryzują w sposób ogólny poszczególne grupy gazów. Przesuwając się od lewej strony do prawej, przechodzimy od ogólnej do szczegółowej charakterystyki danego gazu, kończąc na ciepłe spalania i na opisie.

Kolumna „pochodzenie: sztuczne i naturalne” podkreśla, jakie gazy są wytwarzane w technice, a jakie powstają w przyrodzie bez współudziału ręki ludzkiej.

Podział na „grupy”, oparty jest na użytkowaniu podstawowego surowca, z którego gazy wytwarza się. Odróżniamy grupy: „z pa-

liw stałych, z paliw ciekłych i z surowców różnych". Przytem „paliwem” nazywamy materiał powszechnie stosowany do celów opałowych i energetycznych, jak węgiel, koks, ropa naftowa i jej przetwory i t. d., nie obejmując tą nazwą materiałów wogóle łatwo- lub trudnospalających się.

W trzeciej kolumnie podane są „sposoby wytwarzania gazów”, a mianowicie: „przez odgazowanie, — przez odgazowanie i zgazowanie, — przez zgazowanie, — przez nasycanie powietrza parami ciekłych, lotnych substancyj, — przez krakowanie i — przez rozkład karbidu wodą”.

Kolumna czwarta obejmuje ogólne „rodzaje gazów: z dystylacji rozkładowej w niskich i wysokich temperaturach, — wodne, ubogie, powietrzne, krakowe”; gazy pochodzące „z surowców różnych: — karbidowe, wodór, tlenek węgla” i wreszcie gazy „metanowe” — pochodzenia naturalnego.

Kolumna piąta przeważnie podaje już indywidualne „odmiany (nazwy)” gazów, stosowanych w praktyce, definiując je możliwie dokładnie.

W kolumnie szóstej podane jest „ciepło spalania (górną wartość kaloryczną), obliczono a w dużych kalorjach na m^3 przy 0^0 i ciśnieniu 760 mm słupa rtęci”. Dwie liczby, podane zazwyczaj, określają granice, w jakich najczęściej waha się ciepło spalania danej odmiany gazu w zależności od gatunków paliwa i sposobu jego przerabiania.

Zaznaczam, że liczby powyższe charakteryzują gazy, otrzymywane przy pomocy urządzeń i materiałów palnych, stosowanych w technice, i nie są danymi, opartymi tylko na doświadczeniach laboratoryjnych na małą skalę.

Przy gazach, stanowiących indywidualia chemiczne, jak acetylen, wodór, tlenek węgla, jako wyższą granicę ciepła spalania przyjęto dane ściśle, lub z pewnem zaokrągleniem, znalezione dla chemicznie czystych gazów, opierając się na danych, zaczerpniętych z tablic *Landolt'a*, amerykańskich „*International Critical Tables*”, redagowanych przez prof. *E. Washburna* i prac prof. *Wojciecha Świątosiławskiego*.

Przy gazach, których skład chemiczny jest zmienny, jak generatorowe, olejowe i t. d. zaokrąglaliśmy granice ciepła spalania od ± 50 do ± 100 kal w wyjątkowych wypadkach

i więcej, przy gazach posiadających stosunkowo bardzo dużą wartość cieplną.

W kolumnie siódmej podano krótki, treściwy, „opis” każdej odmiany gazu, zaznaczyliśmy pododmiany dla szczegółowszej charakterystyki niektórych gazów, oraz sposób powstawania, gdyż kolumna trzecia podaje ogólny „sposób wytwarzania” dla całych grup gazów.

Przechodzimy teraz do poszczególnych pozycji kolumny 5 i 6-tej, zaczynając od góry.

Wśród gazów, pochodzących z dystylacji rozkładowej w niskich i wysokich temperaturach, rozróżniamy jeszcze odmiany, według materiałów wyjściowych, a więc „drzewny, torfowy, z węgla brunatnego, lignitu, węglowy i t. d.” Ciepło spalania dla gazów dystylacyjnych z niskich temperatur waha się od „2 000 do 8 000 kal i wyżej”: niższą granicę przyjęto ze względu na gazy dystylacyjne z drzewa i niektórych gatunków węgla brunatnych. Wartość cieplna tych ostatnich wynosi bowiem niekiedy od 2 000 — 3 600 kal, lub od 3 000 — 5 700; dla niektórych surowych gazów drzewnych ciepło spalania spada nawet do 1 300 kal, ale wartości tej nie uwzględnialiśmy, jako zbyt krańcowej i charakteryzującej gaz prawie nie stosowany w technice. Wartość „8 000 i wyż.” charakteryzuje gazy węglowe z węgla kamiennych, które posiadają od 6 000—9 000 kal/ m^3 . W opisie dla tych gazów uwzględniliśmy jeszcze nazwy dodatkowe, jakie się niekiedy spotyka: „Gazy te zwane także gazami pierwotnymi lub skwarzelnymi, powstają w temperaturach poniżej żaru czerwonego zwykle w 450^0 — 600^0 ”.

Gazy dystylacyjne z wysokich temperatur, które „powstają w temperaturach powyżej czerwonego żaru”, posiadają ciepło spalania „3 000—6 000 kal”. Dolna granica charakteryzuje gazy, wytworzone z węgla brunatnych i torfu. Te ostatnie posiadają nawet i niższe wartości, bo sięgające 2 200 kal, ale tych nie uwzględniliśmy. Liczby wyższe określają gazy z węgla kamiennych.

Ze względów czysto praktycznych w tablicy nie można było uwzględnić ciepła spalania dla poszczególnych paliw jak drzewo, torf, węgle, gdyż zbyt rozszerzonoby ramy niniejszego projektu.

Specjalnie dłużej zatrzymałem się przy tych dwóch pierwszych odmianach gazów,

Przedruk dozwolony tylko za zezwoleniem P. K. N.

Termin sprzećiwów do 15 września 1930 r. Sprzećiw należy wysłać pod adresem biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego — Elektoralna Nr. 2. P O L S K I E N O R M Y.

PODZIAŁ I WŁASNOŚCI.

GAZY TECHNICZNE PALNE.

O P I S

P. N. Projekt — (arkusz 1) N. P. 201.

Pochodzenie	Grupy	Sposób wytwarzania	Rodzaje	Odmiany (nazwy)	wartość opałowa w 600 kcal/m ³ przy 0° i 760 mm słupa rtęci	O P I S																																	
							z surowców różnych	z paliw ciekłych	z paliw stałych																														
NATURALNE		przez odgazowanie	w niskich temperaturach w wysokich temperaturach	drzewny, torfowy, z węgla brunatnego, lignitu, węgielny i t. d.	2000—8000 i wyż.	Gazy te, zwane także gazami pierwotnymi lub skwarzelami, powstają w temperaturach poniżej zaru czerwonego zwykle w 450°—600°.																																	
							przez odgazowanie i zgaszowanie	z dystrylacji rozdładowej	mieszany (dystrylacyjny i wodny)	3800—4500	Gazy te powstają w komorach lub retortach dystrylacyjnych przez kolejne lub też jednocześnie odgazowanie i dopuszczanie pary wodnej.																												
												wodne	wodny z węgla	3000—3500	Dwugaz powstaje, jako mieszanina gazu wodnego z gazem, powstałym przy dystrylacji paliwa w generatorze; gaz ten może być odpowiednio nawęglany (dwugaz nawęglany do 4500 kcal) do tej kategorii zalicza się również „trójgaz”, będący mieszaniną gazu powietrzno-wodnego i gazu dystrylacyjnego.																								
																wodny z węgla	wodny z węgla	2500—2900	Gaz wodny, zwany dawniej również gazem błękitnym, powstaje przez wdmuchiwanie pary wodnej do rozstrazonych warstw paliwa.																				
																				wodny z węgla	wodny z węgla	3500—4500 i wyż.	Gaz wodny, nasycony parami paliw ciekłych w miernie temperaturze lub zmieszany z acetylenem; rozróżniamy: gaz wodno-benzynowy, wodno-benzolowy (wodno-benzenowy) wodno-acetylenowy i t. d.																
																								wodny z węgla	wodny z węgla	3900—4500 i wyż.	Gaz wodny, nawęglany gazem krakowskim n.p. gaz wodnoolejowy, wodno-tłuszczowy, wodno-smolowy i t. d.												
																												wodny z węgla	wodny z węgla	700—900	Gazy wielkocięcowe uchodzą z gardzieli wielkich pieców.								
																																wodny z węgla	wodny z węgla	800—1800	Gaz ten powstaje przez zgaszowanie paliwa przy dopływie tylko powietrza (dawniej-sza nazwa — gaz Siemens).				
																																				wodny z węgla	wodny z węgla	1000—1800	Gaz ten powstaje przez zrazowanie paliwa przy dopływie powietrza i pary wodnej (dawniejsze nazwy — gaz Dowsona i t. d.).
wodny z węgla	wodny z węgla	2000—3000	Gazy powietrzne powstają przez nasyconie powietrza parami płynnych paliw w miernie temperaturze (Aerogen, Benoid, Pentair).																																				
				wodny z węgla	wodny z węgla	1000—1200	Gazy te powstają przez krakowanie (rozkład i odgazowanie w wysokich temperaturach bez dostępu powietrza) olejów, tłuszczów lub smół, np. gaz Pintscha; gaz Biana, powstający przez sprężanie gazów krakowskich po oddzieleniu składników łatwo skraplających się i t. d.																																
								wodny z węgla	wodny z węgla	2000—3000	Gazy te powstają przez krakowanie (rozkład i odgazowanie w wysokich temperaturach bez dostępu powietrza) olejów, tłuszczów lub smół, np. gaz Pintscha; gaz Biana, powstający przez sprężanie gazów krakowskich po oddzieleniu składników łatwo skraplających się i t. d.																												
												wodny z węgla	wodny z węgla	12000—14042	Gazy te wytwarzane są przez działanie wody na węgiel wapnia (karbid) w miernie temperaturze.																								
																wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	Wodor otrzymywany jest przez przetóbkę gazu wodnego lub węglowego, przez działanie kwasów lub ługów na metale, przez elektrolizę niektórych związków chemicznych i t. d.																				
																				wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	Prawie czysty tlenek węgla wytwarza się przy otrzymywaniu karbidu w zamkniętych piecach elektrycznych, przez redukcję dwutlenku węgla węglem i t. d.																
																								wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	Gaz ziemny wydobywa się z naturalnych złóż podziemnych; „mokrym” (gazolno-wym) nazywa się gaz o dużej zawartości węglowodorów ciekłych (gazoliny); „gazy suchy” (niegazolnowy) nazywany gaz, pozbawiony gazoliny.												
																												wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	„Gaz suchy” (niegazolnowy) nie zawiera gazoliny, składa się przeważnie z metanu i najbliższych homologów gazowych.								
																																wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	Gazolem nazywany frakcję przeważnie propanowo-butanową, wyodrębnioną przy starbilizacji gazoliny; przechodzące się w stanie skroplonym — w bombach pod ciśnieniem; wietrzaj; składa się przeważnie z metanu.				
																																				wodny z węgla	wodny z węgla	około 3000	Gaz kopalniany wydobywa się samoczynnie ze złóż węglowych, powoduje wybuchy gazowe w kopalniach węgla; składa się przeważnie z metanu.

Kwiecien 1930 r. UWAGA 1. Tablica niniejsza podaje gazy techniczne palne; arkusz 1 z wietrzaj gazów i ich własności; arkusz 2 — Fosfolite nazwy techniczne. UWAGA 2. Szczegółowe noiny przemysłowe dla górnej wartości opałowej gazów będą podane później.

Przedruk dozwolony tylko za zezwoleniem P. K. N.

żeby pokazać, w jaki sposób ustalano granice ciepła spalania poszczególnych odmian.

Gazy „mieszany” i „dwugaz” są mieszaniną gazu dystylacyjnego i wodnego, co zaznaczono na tablicy. Różnią się one sposobem wytwarzania i ilościowym stosunkiem składników.

Jako „mieszany”, w nawiasie „dystylacyjny i wodny” podaliśmy gaz, który „powstaje w komorach lub retortach dystylacyjnych przez kolejne lub też jednoczesne odgazowanie i dopuszczanie pary wodnej”. Jako ciepło spalania podaliśmy „3 800—4 500 *kal*”. Nie są to granice ciepła spalań obydwóch składników, gdyż te leżą znacznie niżej i wyżej, ale normy przeważnie stosowane u nas.

Komisja do opracowania norm dla przemysłu gazowniczego zaproponowała w 1923 r. na Zjeździe Gazowników w Bydgoszczy ustalenie ciepła spalania gazu miejskiego na 4 000 *kal*, dopuszczając wahania do ± 200 *kal*. Te tymczasowe normy są naogół stosowane u nas, niektóre jednak gazownie wytwarzają gazy wyżej kaloryczne, co uwzględniliśmy w projekcie.

Wartość cieplna, dla gazu mieszanego nosi charakter normy, chociaż granice są dość szeroko zakresłone. Jest to wyjątek w tej tablicy, gdyż wogóle Podkomisja stanęła na stanowisku, że określenie ścisłych norm cieplnych dla gazów technicznych palnych jest obecnie przedwczesne i zaznaczyła w uwadze na końcu tablicy, że „szczegółowe normy przemysłowe dla ciepła spalania gazów będą podane później”.

Nazwą „dwugazu” objęto gaz, powstający w urządzeniach do odgazowania i całkowitego zgazowania Strache'go, Tully'ego, Bama-g-Meguini't. d. „Dwugaz powstaje jako mieszanina gazu wodnego z gazem, powstałym przy dystylacji paliwa w generatorze; gaz ten może być odpowiednio nawęglany (dwugaz nawęglany — do 4 500 *kal*); do tej kategorii zalicza się również „trójgaz”, będący mieszaniną gazu powietrzno-wodnego i gazu dystylacyjnego”.

Ciepło spalania „3 000—3 500 *kal*” zależy od paliwa wyjściowego i aparatury, w jakiej gaz jest wytwarzany.

Nawęglanie może podnieść wartość cieplną dwugazu do 4 500 *kal*, to jest do normy maksymalnej, proponowanej dla gazu miejskiego.

Gaz „wodny zwyczajny” lub krótko „gaz wodny, zwany dawniej również gazem błękitnym, powstaje przez wdmuchiwanie pary wodnej do rozżarzonych warstw paliwa”.

O ile zastosujemy koks lub antracyt, to otrzymamy gaz od 2 500 *kal* wzwyż; o ile węgle tłuste, to wartość kaloryczna podnieść się może nawet do 2 900 *kal*.

W technice stosujemy często nawęglanie (karburowanie) gazu wodnego „na zimno lub na gorąco”. Pierwsze uskuteczniamy przez dodatek acetyleny, z którym gaz można mieszać w stosunku dowolnym, lub przez nasycanie gazu parami ciekłych, lotnych substancyj, jak benzol, (benzen), benzyna, gazolina.

Podkomisja stosuje równolegle nazwy „benzol” i „benzen”, gdyż zwłaszcza w przemyśle nazwa „benzol” jest tak zakorzeniona, że usunięcie jej mogłoby prowadzić do nieporozumień. Zresztą istnieje tendencja do pozostawienia nazwy „benzol” dla produktu technicznego, a „benzen” dla chemicznie czystego związku C_6H_6 .

Nasycanie gazu wodnego na zimno jest z natury swej ograniczone; zależy od prężności par danej cieczy i od temperatury: w technice zazwyczaj stosuje się nasycanie takie, aby prężność pary danej cieczy w gazie była mniejsza, lub najwyżej równa prężności pary tej cieczy w temperaturze 0°. Zapobiega to skraplaniu się cieczy nasycającej w przewodach zewnętrznych.

Niższa wartość kaloryczna 3 500 odpowiada gazowi wodnemu, nawęglonemu przy pomocy par (benzolu) benzenu, wyższa 4 500 przy pomocy benzyny lub gazoliny. Wartość ta jest dostosowana do norm gazu mieszanego, zamiast którego gaz wodny nawęglany często bywa stosowany.

Dodatek „i wyżej” oznacza, że wprowadzając więcej par benzyny lub gazoliny, można osiągnąć większą wartość cieplną gazu. Osiągnąć to można nawet i przy benzenie, stosując nasycenie, odpowiadające temperaturom powyżej 0°.

Gaz wodny, nawęglany na zimno, określono w sposób następujący: „Gaz wodny, nasycony parami paliw ciekłych w miernej temperaturze lub zmieszany z acetylenem; rozróżniamy: gaz wodno-benzynowy, wodno-

benzolowy (wodno-benzenowy), wodno-acetylenowy i t. d.”

Gaz wodny „nawęglany na gorąco” jest to gaz, „nawęglany gazem krakowym, n. p. gaz wodno-olejowy, wodno-tłuszczowy, wodno-smolowy i t. d.” Otrzymuje się go, mieszając gaz wodny z gazami krakowymi, wytwarzanymi w osobnych urządzeniach, lub przez wtryskiwanie paliwa ciekłego do generatora. Niższa wartość kaloryczna 3 900 odpowiada granicy, poniżej której rzadko się spotyka stosowanie danego gazu w technice, chociaż w zasadzie jest to możliwe. Wyższa wartość „4 500 i wyżej” związana jest również z normami dla gazu miejskiego, jednakże łatwo jest ją znacznie podnieść. Gazy „ubogie” obejmują, podobnie jak i gazy „wodne”, gazy, otrzymywane w generatorach, gdyż nawet i wielki piec można w zasadzie uważać za rodzaj generatora. Rozróżniamy: gazy, „wielkopieczowy (gardzielowy), uchodzący z gardzieli wielkiego pieca”, o wartości „700—900 *kal*”; gaz „generatorowy powietrzny, powstający przez zgazowanie paliwa przy dopływie tylko powietrza (dawniejsza nazwa — gaz *Siemensa*)” o wartości „800 — 1 800 *kal*”; „gaz generatorowy powietrzno-wodny, powstający przez zgazowanie paliwa przy dopływie powietrza i pary wodnej (dawniejsze nazwy — gaz *Dowsona* i t. d.)” — o wartości kalorycznej „1 000—1 800 *kal*”, i wreszcie gaz „*Mond'a*, powstający przy zwiększonym dopływie przegrzanej pary wodnej w celu uzyskiwania w większych ilościach amonjaku” o wartości kalorycznej „1 200—1 800 *kal*”. Wartość kaloryczna podanych gazów zależy od gatunku paliwa lub ilości dopuszczonej wody, względnie obydwóch warunków jednocześnie.

„Gazy powietrzne powstają przez nasycanie powietrza parami płynnych paliw w miernej temperaturze”, przytem stosuje się te same zastrzeżenia, co przy gazie wodnym nawęglanym na zimno. Nazwy okolicznościowe „*Aerogen*, *Benoid*, *Pentair*”, podane są w nawiasach.

Z powodu większej znacznie prężności par benzyny i gazoliny, niż benzenu, wartość kaloryczna gazów „powietrzno-benzynowego i powietrzno-gazolinowego” waha się od „2 000—3 000 *kal*”, podczas gdy „powietrzno-benzolowego (powietrzno-benzenowego)” tylko od „1 000 —1 200 *kal*”.

Gazy „krakowe: olejowy, tłuszczowy, smolowy, powstają przez krakowanie (t. j. rozkład i odgazowanie w wysokich temperaturach bez dostępu powietrza) olejów, tłuszczów lub smoły, n.p. gaz *Pintscha*, gaz *Blaua*, powstający przez sprężanie gazów krakowych, po oddzieleniu składników łatwo skraplających się i t.d. „Ciepło spalania wynosi od „8 000—do 15 000 i wyż.”

„Acetylen” wytwarza się „przez działanie wody na węgiel wapnia (karbid) w miernej temperaturze”. Ciepło spalania, zależnie od stopnia czystości gazu waha się od „12 000 do 14 042 *kal*” dla chemicznie czystego acetyleny.

„Wodór (techniczny), otrzymywany jest przez przeróbkę gazu wodnego lub węglowego, przez działanie kwasów lub ługów na metale, przez elektrolizę niektórych związków chemicznych i t. d.” Ciepło spalania podane jest „około 3 000 *kal*” ze względu na to, że takie domieszki jak powietrze i azot, mogą obniżyć jego wartość cieplną, a takie jak metan mogą ją podnieść.

W związku z produkcją karbidu wytwarzane są dość znaczne ilości tlenku węgla, który może być użyty jako paliwo, to też uwzględniono go w tej tabelicy: „Prawie czysty tlenek węgla wytwarza się przy otrzymywaniu karbidu w zamkniętych piecach elektrycznych, przez redukcję dwutlenku węgla węglem i t. d.” Ciepło spalania tlenku węgla (technicznego) podaliśmy „około 3 000 *kal*” ze względu na domieszki.

Gazy „metanowe”, składające się przeważnie z węglowodorów, charakteryzują się przewagą metanu i jego homologów. Najważniejszym przedstawicielem jest „gaz ziemny”, który „wydobywa się z naturalnych złóż podziemnych; „mokrym” (gazolinowym) nazywa się gaz o dużej zawartości węglowodorów ciekłych (gazoliny); „gazem ziemnym odgazolinowanym” nazywa się gaz, pozbawiony gazoliny. „Gaz suchy” (niegazolinowy) nie zawiera gazoliny, składa się przeważnie z metanu i najbliższych homologów gazowych”. Ciepło spalania gazów ziemnych waha się od „8 000—13 000 *kal*”.

Przy pewnych przeróbkach gazu ziemnego otrzymuje się łatwo skraplający się „gazol”, o wartości kalorycznej „27 000—30 000 *kal*” „Gazolem nazywamy frakcję przeważnie pro-

panowo - butanową, wyodrębnianą przy stabilizacji gazoliny; przechowuje się w stanie skroplonym, w bombach pod ciśnieniem”.

Do grupy gazów metanowych zaliczyliśmy gaz „błotny” i „kopalniany”. „Gaz błotny wydobywa się podczas gnicia związków organicznych bez dostępu powietrza; składa się przeważnie z metanu”.

„Gaz kopalniany” wydobywa się samoczynnie ze złóż węglowych, powoduje wybuchy gazowe w kopalniach węgla, składa się przeważnie z metanu”. Ciepło spalania obydwóch gazów określamy na „około 9 000 i niżej”.

Te dwa gazy, choć są palne, nie są ściśle związane z całością tablicy, gdzie podaliśmy gazy, służące do celów energetycznych. Wprawdzie są robione próby przeprowadzenia fermentacji odpadków organicznych, w celu otrzymania metanu, ale jest to zagadnienie przyszłości. Ponieważ jednak i w następnej projektowanej tablicy „gazów przemysłowych” niema właściwie miejsca dla gazu błotnego i kopalnianego, przeto umieszczono je tutaj, żeby służyły jako ogniwa, łączące te dwie tablice.

Przechodzimy z kolei do arkusza drugiego, projektowanej tablicy, obejmującego „pospolite nazwy techniczne”. Charakteryzują one dodatkowo bądź sposób wytwarzania, bądź sposób zastosowania gazów i zyskały sobie prawo obywatelstwa w języku technicznym.

Arkusz drugi dzieli się podobnie, jak pierwszy, na „rodzaje, odmiany i opis”.

Pierwsze nazwy rodzajowe: „miejski, dalekotłoczony, surowy, oczyszczony i fabryczny”, określają gazy już nam znane z arkusza pierwszego, a mianowicie „dystylacyjny węglowy, retortowy lub komorowy”, pochodzący „z gazowni lub koksowni”; następnie „mieszany, wodny, wodny nawęglany, dwugaz, dwugaz nawęglany, ziemny i ich mieszaniny”.

Gaz „miejski”, zwany jeszcze niekiedy „świetlnym”, jest używany jako źródło ciepła, siły i światła”.

„Dalekotłoczonym”, nazywamy „gaz przesyłany przez gazociągi dalekosieżne, przeważnie pod zwiększonym ciśnieniem”.

Gaz „surowy”, jest to „gaz nieoczyszczony, taki jaki wychodzi z pieców, retort lub generatorów”, gaz „oczyszczony — pozbawiony domieszek i produktów ubocznych”, gaz „fabryczny — gaz, całkowicie lub częściowo-

oczyszczony, brany bezpośrednio z przewodów rurowych fabrycznych, a nie z ogólnego zbiornika”.

Gazem „ssanym” nazywa się, gaz „generatorowy oczyszczony i ochłodzony, który motor spalinowy ssie bezpośrednio z generatora”.

Jako pewne przeciwieństwo gazu ssanego podano gaz „ciśnieniowy”, który jest wytwarzany w instalacjach, pracujących pod ciśnieniem. Określamy go jako „gaz, który wychodzi z instalacji, wytwarzających pod zwiększonym ciśnieniem”, podając przykłady „gaz generatorowy niskociśnieniowy (do 300 mm słupa wody) i wysokociśnieniowy (300—700 mm słupa wody).

Odróżniamy jeszcze gaz „sprężony, stosowany pod zwiększonym ciśnieniem powyżej 300 mm słupa wody, sprężony przy pomocy urządzeń mechanicznych” i gaz „wysokoprężny, stosowany przy wysokich ciśnieniach, sprężony przy pomocy urządzeń mechanicznych; do niego zalicza się także gaz ziemny”, wydobywający się samoczynnie z szybów. Do wysokoprężnych zaliczamy gazy, stosowane we flaszach stalowych i przeważnie gazy, przesyłane na dalsze odległości.

Projekt powyższy będzie wkrótce wydrukowany w pismach technicznych do wiadomości osób zainteresowanych. Uwagi i sprzeciwy oprócz zgłoszonych na Zjeździe, — należy nadsyłać w terminie do 15 września 1930 r. pod adresem biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Elekoralna 2, Ministerstwo Przemysłu i Handlu.

Uwaga: Podkomisja w projekcie użyła określeń „ciepło spalania” i „wartość opałowa”, które odpowiadają „górnjej wartości opałowej” i „dolnej wartości opałowej”. Stosując się do życzeń P. K. N. Podkomisja zastosowała chwilowo te ostatnie nazwy. — Kwestja powyższa będzie ostatecznie rozstrzygnięta na plenarnem posiedzeniu Komisji Technologji Chemicznej.

D Y S K U S J A.

Po wygłoszonym referacie rozwinęła się dyskusja.

D y r. W i e l e ż y ń s k i zaznaczył, że nazwa „gazol” jest opatentowana i że nie powinna być wobec tego użyta w tablicy. Opinia ta spotkała się jednak z licznymi zastrzeżeniami. Prelegent wyjaśnił że użycie nazwy „gazol” będzie wyjaśnione po porozumieniu się z P. K. N. i Urzędem Patentowym przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

Podniesiono również niewłaściwość zastosowania określenia gaz „miejski” i „ciśnieniowy”. W odpowiedzi na to inż. Krzyżkiewicz zaznaczył, że arkusz drugi tablicy zawiera nazwy pospolite, używane jeszcze w ruchu fabrycznym, chociaż nieraz nieusprawiedliwione. Co się tyczy użycia określenia „ciśnieniowy”, to zgodnie z określeniem wprowadzono go, jako pewne przeciwieństwo do gazu „ssanego”. Prelegent nie upiera się przy zastosowaniu tego określenia i prosi o podanie odpowiedniejszego.

Również podniesiono możliwość pomieszania określeń gaz „błękitny” i gaz „Blaua”. Referent jednak nie podzielił obaw tych. Gaz „błękitny” jest już nazwą zanikającą, używaną dawniej na określenie gazu wodnego, co wyraźnie zaznaczono w tablicy; gaz „Blaua” zaś jest gazem otrzymanym przy przeróbce gazu „krakowego olejowego”.

Zdaniem dyr. Seiferta, należałoby obniżyć dolną granicę wartości kalorycznej dla dwugazu do 2000 kal ze względu na „trójgaz”, który należy do tego samego typu gazów. Prelegent wyjaśnił, że, chociaż w opisie dla „dwugazu” uwzględniono „trójgaz”, jednak świadomie pominięto uwzględnienie jego ciepła spalania, gdyż jest to gaz prawie nie spotykany w technice, i którego ciepło spalania różni się bardzo od typowego ciepła spalania dwugazu.

Prof. Witkiewicz i Dr. Jamróz wyrazili zdziwienie z powodu niebrania udziału w pracy Podkomisji przedstawicieli Politechniki Lwowskiej. Referent wyjaśnił że odnośny projekt był przesłany do wszystkich wyższych uczelni w Polsce, a Dyr. Świerczewski zaznaczył, że są to prace wstępne i że w ostatecznych

posiedzeniach nie zabraknie Lwowskich Wyższych Uczelni.

LITERATURA.

- E. Czákó. Beiträge zur Kenntnis natürlicher Gasausströmungen (1913).
 F. Fischer. Kraftgas (1921).
 Gaz i woda (czasopismo), — prace M. Wieleżyńskiego.
 Le Genie Civil, (czasopismo) 1927 i 1928.
 J. Gwosdz. Generatorgas (1921).
 International Critical Tables — U. S. Bureau of Standards (1929).
 Lander, Low Temperature Carbonisation (1924).
 Landolt. Physikalisch-Chemische Tabellen (1927).
 Fr. Muhlert i K. Drews. Technische Gase (1928).
 Fr. Muhlert i J. Gwosdz. Die Leuchtgas u. Wassergasindustrie (1920).
 Przegląd Gazowniczy i Wodociągowy (czasopismo), prace J. Dolińskiego i J. Czaplkiej.
 Przemysł Chemiczny (Metan). prace K. Klinga, W. J. Piotrowskiego i J. Winklera, i Wł. Szaynoka.
 W. Świątosławski. Termochemja (1928).
 W. Świątosławski i H. Starczewska — Roczniki Chem. 8. 195—209 (1928).
 A. Thau. Die Schwelung von Braun- und Steinkohle (1927).
 H. Witzeck i H. Strache. Handbuch der Gastechnik t. IX. 1919.

Termin sprzeciwów do 15 września 1930 r.

Sprzeciwy należy wysłać pod adresem biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego Elekoralna Nr. 2.

POLSKIE NORMY.

Pospolite nazwy techniczne		GAZY TECHNICZNE PALNE		PN Projekt — (arkusz 2) N. P. 201
Rodzaje	Odmiany	Opis		
miejski („światlny”)	dystylacyjny węglowy, retortowy lub komorowy — z gazowni lub koksośni: mieszany, wodny, wodny nawęglany, dwugaz, dwugaz nawęglany, ziemny — i ich mieszaniny.	Gaz ten jest używany, jako źródło ciepła, siły i światła.		
dalekotchoczony		Dalekotchoczony — gaz, przesyłany przez gazociągi dalekosiężne, przeważnie pod zwiększonym ciśnieniem.		
surowy		Gaz nieoczyszczony — taki, jaki wychodzi z pieców, retort lub generatorów.		
oczyszczony		Gaz pozbawiony domieszek i produktów ubocznych.		
fabryczny		Gaz całkowicie lub częściowo oczyszczony, brany bezpośrednio z przewodów rurowych fabrycznych, a nie z ogólnego zbiornika.		
ssany		Gaz generatorowy oczyszczony i ochłodzony, który motor spalinowy ssie bezpośrednio z generatora.		
ciśnieniowy		Gaz, który wychodzi z instalacji, wytwarzających pod zwiększonym ciśnieniem; gaz generatorowy niskociśnieniowy (do 300 mm słupa wody) i wysokociśnieniowy (300 do 700 mm słupa wody).		
sprężony		Gaz stosowany pod zwiększonym ciśnieniem, powyżej 300 mm słupa wody, sprężony przy pomocy urządzeń mechanicznych.		
wysokoprężny		Gaz stosowany przy wysokich ciśnieniach, sprężony przy pomocy urządzeń mechanicznych: do niego zalicza się także gaz ziemny, wydobywający się samoczynnie z szybów.		
Kwiecień 1930 r.				
U w a g a 1. Tablica niniejsza podaje gazy techniczne palne: arkusz 1 zawiera podział gazów i ich własności. arkusz 2 — pospolite nazwy techniczne. Pozostałe gazy przemysłowe będą umieszczone w następnych tablicach.				
U w a g a 2. Szczegółowe normy przemysłowe dla górnej wartości opałowej będą podane później.				

STRESZCZENIE.

Referat podaje projekt Tablicy Normalizacyjnej Gazów Technicznych Palnych, opracowany łącznie z całokształtem prac Komisji Technologji Chemicznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Tablica składa się z dwóch arkuszy. Arkusz 1 obejmuje zasady klasyfikacji gazów (pochodzenie, grupy, rodzaje i odmiany), sposoby wytwarzania, krótkie opisy poszczególnych odmian gazów, oraz granice wartości cieplnych.—Tablica nie podaje szczegółowych norm dla ciepła spalanie gazów. Będą one opracowane i podane później.

Obok klasyfikacji, opartej na zasadach naukowych i technicznych, projekt uwzględnia jeszcze — w arkuszu 2-gim — dodatkowe ogólne nazwy techniczne, stosowane w ruchu fabrycznym.

RÉSUMÉ.

Le communication contient le projet d'un Tableau de Normalisation des Gaz Techniques Combustibles, élaboré en connexion avec des travaux de la Commission de Technologie Chimique du Comité Polonais de Normalisation.

Le tableau est composé de deux feuilles. La 1-re feuille contient les principes de la classification des gaz (origine, groupes, genres et variétés), les méthodes de production, de brèves descriptions des différentes variétés des gaz, enfin les limites de leurs valeurs calorifiques. Le tableau ne contient pas de normes détaillées pour les chaleurs de combustion des gaz. Elles seront élaborées et publiées plus tard.

En dehors d'une classification, basée sur les principes scientifiques et techniques, le projet tient encore compte, dans la seconde feuille, comme supplément des noms généraux techniques qui sont employés dans la vie pratique des usines.

Analiza techniczna bieli tytanowej

Analyse technique d1 blanc de titane

J. PFANHAUSER i S. TOMASZEWSKI

(Nadeszło 4 czerwca 1930)

Pomiędzy białymi farbami mineralnymi zaczyna w ostatnich latach zajmować przodujące miejsce t. zw. biel tytanowa. Dzięki swym wybitnie dodatnim własnościom (światłotrwłość, wielka zdolność krycia, odporność na wpływy atmosferyczne, siarkowodór i t. d.) i stosunkowo niskim cenom, konkuruje biel tytanowa z powodzeniem z innymi białymi farbami mineralnymi (biel ołowiana, cynkowa, litopon).

Głównymi wytwórcami bieli tytanowej są dzisiaj: Ameryka (Jory w St. Agathe w Kanadzie, z ilmenitu zawierającego 32% TiO_3), Norwegja i Szwecja.

Idea zastosowania chemicznie czystego TiO_2 do wyrobu farb tytanowych powstała prawie równocześnie w Norwegji (G. Jebsen i P. Farup) i w St. Zjednoczonych (A. Rossi i L. E. Barton).

Metody analityczne, które dadzą się zastosować do technicznej analizy bieli tytanowej można podzielić na dwie grupy: I. metody wagowe, II. metody miareczkowe. Istniejąca metoda kolorymetryczna A. Wellera nadaje się wyłącznie do wykrywania małych ilości tytanu.

Norweska biel tytanowa składa się zasadniczo z 28 — 42% TiO_2 25% ZnO 24 — 42% $BaSO_4$.

Niezależnie od obranej metody, należy badaną próbkę przeprowadzić do roztworu przez stopienie z kwaśnym siarczanem potasowym (5—6 cz. $KHSO_4$ na 1 cz. substancji), przyczem kwas tytanowy, glin i cynk przechodzą jako siarczany do roztworu, zaś bar i ołów pozostają nierozpuszczalne (według norm norweskich biel tytanowa nie powinna zawierać ołowiu, siarczków i kredy).

Otrzymany stop luguje się na gorąco dystrylowaną wodą, odsącza i oznacza TiO_2 wagowo lub miareczkowo.

Z pomiędzy metod wagowych możemy polecić:

a) *metodę amonjalkalną*, polegającą na wysyceniu na zimno amonjakiem roztworu soli TiO_2 . W tych warunkach wytrąca się biały kłaczkowaty osad kwasu ortotytanowego H_4TiO_4 , który przez parominutowe gotowanie przechodzi w kwas metatytanowy H_2TiO_3 (osad krystaliczny), który po zebraniu na sączku i wyprażeniu przechodzi w TiO_2 .

b) *Metodę octanową*, polegającą na zobojętnieniu roztworu soli TiO_2 amonjakiem lub sodą, zadaniu małym nadmiarem 10% octanu potasowego i zagotowaniu. Powstaje (podobnie jak przy a) krystaliczny osad kwasu metatytanowego, który przez prażenie przechodzi w TiO_2 .

Istnieje jeszcze jedna metoda wagowa, polegająca na wytrąceniu kwasu metatytanowego przez gotowanie z roztworów słabo zakwaszonych, lecz daje ona za niskie rezultaty.

Otrzymano:

1) metodą octanową:		
na 0,1265 g bieli tytanowej	0,0444 g TiO_2	
„ 0,1265 g „ „	0,0446 g „	
	średnio	0,0445 g TiO_2
2) metodą amonjakalną:		
na 0,1265 g bieli tytanowej	0,0448 g TiO_2	
„ 0,1265 g „ „	0,0446 g „	
	średnio	0,0447 g TiO_2

Jak wynika z powyższego, obydwie metody dają rezultaty zgodne. Ze względu na to jednak, że biel tytanowa może być zanieczyszczoną solami glinowymi, oddajemy pierwszeństwo metodzie octanowej.

Miareczkowe oznaczenie tytanu polega na redukcji połączeń TiO_2 do połączeń pochodnych Ti_2O_3 i następnie na ich utlenieniu do połączeń TiO_2 zapomocą nadmanganianu potasowego. Z ilości zużytego nadmanganianu można obliczyć zawartość tytanu.

Należy zaznaczyć, że:

1) Całkowita redukcja do połączeń Ti_2O_3 zależna jest w dużym stopniu od temperatury, przyczem trzeba uważać, by z powodu za wysokiej temperatury nie wytrącił się kwas metatytanowy, który utlenieniu nie podlega.

2) Redukcja odbywać się winna w kwaśnym roztworze, przyczem jako środki redukcyjne mogą być stosowane: cynk, ortęć cynkowa, lub ołowiowa i t. d.

3) Miareczkowanie zapomocą nadmanganianu potasowego powinno się odbywać w atmosferze CO_2 , a to z powodu nietrwałości połączeń Ti_2O_3 .

Ponieważ literatura techniczna nie wyczerpuje dokładnie opisu metody miareczkowej przez redukcję, a przez to warunków w jakichby ta redukcja przechodziła całkowicie, podjęto szereg prób, które miały na celu wykazać te korzystne warunki w którychby redukcja przechodziła całkowicie.

1) Redukcję przeprowadzono na zimno zapomocą Zn , w roztworze kwasu siarkowego w kolbie z nasadką Göckel-Contat. Wyniki otrzymane tym sposobem były za niskie w porównaniu z wynikami otrzymanymi przy pomocy metod wagowych.

Wobec tego przeprowadzono:

2) redukcję w 70—80° zapomocą Zn w roztworze kwasu solnego, po skończonej redukcji zadano roztwór odczynnikiem Reinhardta (który zapobiega zuzywaniu się $KMnO_4$ na kwas solny) i miareczkowanie wykończono w atmosferze CO_2 , przyczem otrzymano:

1) Na 0,1265 g bieli tytanowej — 5,55 cm^3 $n/10 KMnO_4$

2) Na 0,1265 g bieli tytanowej — 5,6 cm^3 $n/10 KMnO_4$

Ponieważ 1 $cm^3 n/10 KMnO_4$ odpowiada 0,00801 g TiO_2 , przeto w 0,1265 g bieli tytanowej znajdowało się $0,00801 \times 5,6 = 0,04486$ g TiO_2 .

Chcąc wyeliminować kłopotliwe miareczkowanie w atmosferze CO_2 , wykonano następującą próbę:

3) Przeprowadzono redukcję w 70—80° zapomocą Zn w roztworze kwasu solnego. Po ukończonej redukcji zadano zredukowany płyn roztworem alunu amonowożelazowego¹⁾. Połączenia Ti_2O_3 utleniając się do połączeń TiO_2 zredukowały równoważną ilość soli żelazowych na żelazawc, które następnie miareczkowano $n/10 KMnO_4$. I tak:

Na 0,1265 g bieli tytanowej — 5,6 cm^3 $n/10 KMnO_4$

Na 0,1265 g bieli tytanowej — 5,7 cm^3 $n/10 KMnO_4$

Z tego wynika, że rezultaty przy postępowaniu 2) i 3) są identyczne, jak również identyczne są wyniki otrzymane przy analizie miareczkowej, jak i wagowej i tak:

Na 0,1265 g bieli tytanowej uzyskano:
 metodą wagową średnio 0,0445 g TiO_2
 metodą miareczkową średnio 0,0448 g TiO_2

Przebieg redukcji.

Roztwór, w którym ma być oznaczony tytan, wlewa się do kolbki z nasadką Contat-Göckel, która zapobiega przedostaniu się do kolbki powietrza. Roztwór zakwasza się kwasem solnym, dodaje cynku (najlepiej w wiórkach) i pozostawia na przeciąg około dwóch godzin na łaźni wodnej w temperaturze 70—80°. Wyższej temperatury należy unikać z powodu wydzielania się nierozpuszczalnego kwasu metatytanowego. Po ukończonej reduk-

¹⁾ H. D. Newton, Am. J. Science (4) 25. 730, (1908).

cji, którą osiąga się zwykle po 2—3 godzin, postępowanie dalsze może być dwojakie:

1) przeprowadza się miareczkowanie $n/10$ $KMnO_4$ w 60—70° w atmosferze CO_2 w kolbie z nasadką *Contat-Göckel*.

2) do zredukowanego roztworu dodaje się roztworu alunu amonowo żelazowego, przy czem miareczkowanie powstałych równoważnych ilości soli żelazowych nie musi odbywać się w atmosferze CO_2 .

Wyniki otrzymane przy miareczkowaniu obydwoma sposobami są identyczne, jak zaznaczono powyżej. Celem otrzymania wyników prawidłowych, nie należy używać do redukcji większych ilości cynku, co osiąga się wtedy, gdy roztwór zawiera niezbyt dużą ilość kwasu solnego. W razie obecności dużej ilości kwasu solnego, dodany cynk zostaje natychmiast roztworzony, a nadmiar wodoru nie zużyty do redukcji uchodzi tak, że trzeba co chwilę dodawać dalszych ilości cynku. Nadmierne zużycie cynku powoduje za wysokie wyniki, gdyż jak się przekonano, przy większym zużyciu cynku zużywa się również więcej nadmanganianu potasowego. Z tego też powodu należy przy zużyciu więcej jak 0,5 g cynku stosować poprawkę, która jest również zależna od jakości użytego cynku. Poprawkę można określić przez przeprowadzenie ślepej próby, n. p. 1 g cynku zadaje się kwasem solnym w małym nadmiarze, pozostawia ra łąni wodnej aż do zupełnego roztworzenia, następnie zadaje się odczynnikiem *Reinhardta* i miareczkuje $KMnO_4$. W naszym przypadku zużyto:

Na 1 g Zn — 0,8 cm^3 $KMnO_4$

Na 1 g Zn — 0,85 cm^3 $KMnO_4$

Średnio 0,83 cm^3 $n/10$ $KMnO_4$

Co do metody miareczkowej oznaczania tytanu w bieli tytanowej zapomocą redukcji należy zaznaczyć, że godną jest ona polecenia, gdy badana biel tytanowa zawiera większą ilość cynku, wtedy bowiem metoda wagowa t. j. amonjakalna czy octanowa daje za duże wyniki z powodu okludowania cynku przez kwas metatytanowy. Należałoby więc celem otrzymania prawidłowych wyników z wydzielonego kwasu metatytanowego usunąć zaokludowane cząsteczki Zn, a to przez rozpuszczenie kwasu metatytanowego i powtórne strącenie tegoż. Ten ostatni zabieg jest kłopotliwy i trudny do przeprowadzenia, albowiem kwas metatytanowy nierozpuszcza się w rozcieńczonych kwasach, lecz dopiero w gorącym stężonym kwasie siarkowym, przy czem dalsze strącanie H_2TiO_3 wymaga usunięcia nadmiaru H_2SO_4 przez oddymianie i szereg innych czynności. Tych niedogodności można unikać przy użyciu metody miareczkowej.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es werden die gewichtsanalytischen sowie massanalytischen Methoden besprochen, welche für die technische Analyse von Titanweiss, einer Mischung von Titandioxyd mit Zinkoxyd und schwefelsaurem Barium, in Betracht kommen.

Zuerst wird die Methode besprochen, die darin besteht TiO_2 zu Ti_2O_3 zu reduzieren und dann mit übermangansaurem Kali unter CO_2 wieder zu oxidieren. Praktisch ist eine Modifikation, die es ermöglicht, das Arbeiten unter CO_2 zu vermeiden: Man setzt Ferriammoniumalaun zur reduzierten Lösung und titriert die entstehende äquivalente Menge von Ferrosalzen.

Die Verfasser geben die Einzelheiten des Verlaufes der mit Hilfe von Zinkspahnen erfolgenden Reduktion von TiO_2 zu Ti_2O_3 an und berechnen die Korrektur für den Zinküberschuss.

Von Gewichtsanalytischen Methoden wird die Ammoniak-bzw. die Acetat-Methode empfohlen.

Ze Sprawozdań Polskiej Akademji Umiejętności.

Extrait des comptes rendus de l'Académie des Sciences Polonaise.

Na posiedzeniu zwyczajnem Wydziału matematyczno-przyrodniczego z dnia 13 stycznia 1930 r. czł. W. Świątowska przedstawiła pracę p. A. Dorabialskiej p. t. *O ciepłe promieniowania kilku mineralów radioaktywnych.*

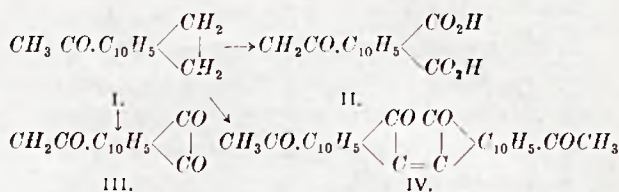
Posługując się mikrokalorymetrem adjabatycznym, skonstruowanym w Zakładzie Chemji Fizycznej Politechniki Warszawskiej, autorka oznaczyła ciepło

promieniowania szeregu następujących mineralów radioaktywnych: uraninitu $5,7 \cdot 10^{-5}$ kal/godz na gram, johannitu $3,3 \cdot 10^{-5}$, torianitu $7,5 \cdot 10^{-5}$, oranżytu z Arendal $7,2 \cdot 10^{-5}$, oranżytu z Lergesund $3,6 \cdot 10^{-3}$, torytu $1,8 \cdot 10^{-3}$ i monacytu $3,6 \cdot 10^{-4}$. Wyniki pomiarów wskazują, że trzy pierwsze minerały: uraninit, johannit i torianit posiadają normalne ciepło promieniowania, dające się łatwo uzasadnić liczbowo na podstawie ich składu chemicznego i znanych własności promieniotwórczych. Natomiast oba rodzaje oranżytu,

toryt i monacyt, odznaczają się nienormalnie wielkim efektem cieplnym, co wymaga dalszego teoretycznego wyjaśnienia.

Na temże posiedzeniu czł. K. D z i e w o Ń s k i przedstawia pracę, wykonaną wspólnie z p. J. R e i s s e m, p. t. *Z badań nad utlenianiem α -acetoacenaftenu.*

Poddając α -acetoacenaften (I) utlenianiu za pomocą dwuchromianu sodowego w roztworze kwasu octowego otrzymali K. G r a e b e i P. H a a s (Ann. d. Chem. 327. 90) w r. 1903 kwas α -acetonafталowy. (II). Autorzy stwierdzają, że działając na wspomniany związek tym samym czynnikiem utleniającym w odpowiednich warunkach (temp. 50°) otrzymuje się inne produkty utleniania, mianowicie dwa połączenia



Praca zawiera nadto opis otrzymywania kilku charakterystycznych połączeń, pochodnych α -acetoacenaftenochoinonu, w szczególności: dwuferylohydrazonu i dwuoksydu.

Wiadomości bieżące.

Nouvelles du jour.

Sprawozdanie z działalności „American Petroleum Institute“ za trzeci rok istnienia „Petroleum Research” — zawiera spis tematów, które są przedmiotem badań licznych współpracowników tej Instytucji. Wszystkie badania są prowadzone w Ameryce, z wyjątkiem badań prowadzonych w Pradze u Prof. Heyrovskiego przy pomocy t. zw. „metody kroplowej rtęciowej katody”. Prace dotyczą różnych stadiów dobywania ropy, naftowej i jej przeróbki.

Oprócz prac geologicznych, są prowadzone badania ropy z punktu widzenia biologicznego i bakteriologicznego, przeważnie jednak prace dotyczą poznania fizycznych własności ropy oraz jej chemicznej przeróbki.

I tak Bureau of Standards w Waszyngtonie zajmuje się identyfikacją i wyodrębnianiem składników ropy naftowej i ich analizą. Stwierdzono tam interesujące zjawisko, że w określonych warunkach można dystalować ciężkie węglowodory z powierzchni ogrzanych powyżej 1000° bez rozpadu tych węglowodorów.

H. S. T a y l o r badał katalityczne uwodornienie i oksydację węglowodorów. W szczególności równowagę termiczną $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ i dysocjację butanów. Oprócz tego studiował polimeryzację acetyleny i etylenu, a zarówno ich uwodornianie.

S. C. L i n d badał działanie cichych wyładowań elektrycznych na węglowodory w stanie pary, stosując różne formy cichych wyładowań. Otrzymano większą ilość cieczy, którą następnie rozdystalowano; większość lekkich olejów stanowił oktan (70%) i oktylen (30%). Otrzymano 40 frakcji od najlżejszych do bardzo gęstych olejów.

R. A. M i l l i k a n zajmował się zależnością między samozapalaniem a detonacją w motorach spaliniowych, i oksydacją stopniową węglowodorów. Pomiar dokonywane w obecności czterocyfrowego zmuszają do postawienia hipotezy, że albo: 1) oksydacja następuje na powierzchni, albo 2) oksydacja następuje

przed początkiem sprężania przy pierwszym zetknięciu świeżej mieszanki z gorącymi ściankami i pozostałymi po wydmuchu gazami. Druga hipoteza jest lepsza. W obecności tlenu ołowiu np. drobina heksanu po zapoczątkowaniu oksydacji jest mniej zaktywowana, a więc sama dalej samorzutnie się nie utlenia. Gdy ołów jest nieobecny oksydacja przebiega samorzutnie dalej, dopóki wszystkie wodory nie będą utlenione.

R. A. M i l l i k a n zajmował się porównaniem własności fizycznych różnych węglowodorów o jednakowej ilości węgla.

Pracowano również nad wydzieleniem i zbadaniem połączeń siarkowych w ropie. Przy pomocy acetonu można w niektórych przypadkach usunąć związki niezawierające siarki. Autorzy zamierzają pracować dalej.

Ch. D. H u r d zajmował się rozkładem termicznym bez katalizatorów czystych węglowodorów i mechanizmem tego rozkładu.

Oprócz tego pracowano nad wydzieleniem związków, zawierających azot.

L. H. A d a m s badał przewodnictwo cieplne gazów i zastosowanie tej własności do celów dokładnej analizy węglowodorów i innych gazów.

K. A. S a l o m o u badał wpływ par węglowodorów na napięcie powierzchniowe poszczególnych frakcyj-dystalatów ropnych.

J. H e y r o v s k ý badał przy pomocy kroplowej elektrody (katody) rtęciowej ropę, dystalaty ropy i pozostałości po dystalacji na obecność nienasyconych węglowodorów i ciał powierzchniowo aktywnych. Różne handlowe benzyny posiadają niejednakowe własności „przytłumiania” maksimum, dzięki różnej zawartości ciał powierzchniowo-aktywnych.

Sprawozdanie zawiera kilka prac, dotyczących geologii naftowej.

(Biuletyn Amerykańskiego Instytutu Naftowego X, 55, 1929).

W. M. K.

Achema VI. Wystawa aparatury chemicznej (Ausstellung chemischer Apparatur) urządzona w tym roku we Frankfurcie nad Menem, była poprzedzona zjazdem „Dechemy” (Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen) i licznymi odczytami, z zakresu postępu i budowy aparatury.

Wystawa obejmowała w tym roku 4 wielkie hale około 20.000 m² powierzchni, przyczem hala I mieściła: wystawy zbiorowe zrzeszeń technicznych, przegląd literatury, normalizację oraz aparaturę laboratoryjną.

Postępy normalizacji przedstawione na wielu wykresach, tablicach i pokazach ujmowały rezultaty, jakie w tym zakresie osiągnięto nie tylko w działach aparatury laboratoryjnej (obecnie po znormalizowaniu 36 różnych aparatów szklanych wszystkie posiadają tę samą średnicę korka 40 mm), ale i wielkiej aparatury przemysłu chemicznego, zmniejszając ilości wyrabianych typów (wieże absorbcyjne, kurki, rurociągi kamionkowe, butle transportowe, ujednostajniając równocześnie wymiary, co daje niewątpliwie korzyści łatwej wymiany poszczególnych części.

Hala I obejmowała aparaturę laboratoryjną, wagi półautomatyczne, instrumenty pomiarowe laboratoryjne i dla przemysłu z pomiarem czasu i przeniesieniem odczytów na odległość, instrumenty optyczne, rentgenowe, regulatory temperatury, przepływu oraz cały szereg innych.

Znać i tu współpracę wszystkich działów techniki nad dążeniem do stworzenia i uzyskania precyzyjnych instrumentów do badań i pomiarów, które pozwalają na szybką i taną pracę, działając automatycznie lub półautomatycznie z wykluczeniem pomylek.

Hala II obejmowała przeważnie materiały konstrukcyjne ogniotrwałe i kwasoodporne niemetalowe, jak kamionka, szamota, kwarc, tlenek glinu, magnezu, -cyrkonu, i inne w zastosowaniu do aparatury technicznej. Wymiary niektórych aparatów, jak pompa odśrodkowa o wydajności 700 m³/min przy 1,450 obrotów/min z kamionki, zbiorniki i wieże impojujących wymiarów z kwarcu, świadczą o wielkim postępie w udoskonaleniu metod fabrykacji z materiałów, z których aparaty w tych wymiarach przed kilku jeszcze laty zdawały się wprost niemożliwością. Cegły ogniotrwałe do sklepień podwieszonych, jak i specjalnego kształtu do wybudowywania zbiorników, pieców, rur, kurki, zawory, rury z materiałów kwasoodpornych i ogniotrwałych uzupełniały całość.

Hala III. poświęcona była fabrykacji sztucznego jedwabiu i obejmowała cały szereg maszyn przedziałniczych i pomocniczych różnych firm.

Maszyny znane, jak pompy, centryfugi zwykle i o działaniu ciąglem, mieszadła, filtry, armatura i t. d., mające zastosowanie w przemyśle chemicznym, wystawiane przez wiele firm, zgromadzone były w hali IV, która prócz tego dawała jeszcze doskonały przegląd materiałów (przeważnie metali), stosowanych obecnie w budowie aparatury chemicznej.

Do głównych przedstawicieli tychże należą stale szlachetne znane pod nazwami V.M (stal chro-

mowa nierdzewiejąca), V₂A (chromowo-nikłowa), V₂A (chromowo-nikłowa z dodatkiem molybdeny), nierdzewiejące i kwasoodporne, które znalazły nie tylko zastosowanie w budowie aparatów używanych w przemyśle chemicznym, ale także i w innych dziedzinach (V₂A w budownictwie, na okucia, kaloryfery, naczynia i t. p.) oraz gatunki stali wprowadzone pod nazwą FF (Ferrotherm) i FCT (Nitrotherm), odporne do temperatury do 1300°, które znajdują zastosowanie w budowie pomp, rur, mufli, mieszadeł, pierścieni w piecach obrotowych.

Specjalne gatunki, jak stal cementowa w atmosferze azotu, metal Vidia (stal narzędziowa) nie posiadają większego zastosowania w budowie aparatury chemicznej.

Thermosilid (żelazokrzem) używany w odlewach na zbiorniki, wieże absorbcyjne, odporny na kwasy.

Glin i jego stopy znajdują coraz większe zastosowanie szczególnie w przemyśle spożywczym i przędzalnictwie, w budowie aparatów chemicznych ze stopów glinu większe zastosowanie znalazł silumin, również miedź i nikiel czyste jak i w stopach posiadają obszerne zastosowanie.

Cały szereg innych materiałów jak kamionka, kwarc, porcelana Haveg (rodzaj bakelitu), Prodovit, Harex, guma, ebonit mają zastosowanie bądź to do budowy samych aparatów (zawory, pompy) lub też części narażonych na działanie chemiczne wreszcie jako wyłożenia zbiorników, rur i t. p.

Drzewo wypierane jest coraz bardziej i zajmuje podrzędne miejsce.

Jako szczegół konstrukcyjny przy zbiornikach, wieżach i t. p. jest zupełny brak nitów, wszelkie konstrukcje i to z różnych materiałów są spawane.

Na ogół Achema VI. prócz przeglądu maszyn i aparatów jak i kompletnych aparatów (do regeneracji środków absorbcyjnych, specjalnie węgla aktywnego, do odpylania), dawała doskonały przegląd różnorodności materiałów jakimi obecnie posługiwano się można w budowie aparatów chemicznych.

inż. Jan Kłosiński.

Złoża kobaltu odkryto w Hiszpanji w pobliżu Bilbao. Złoża przedstawiają się poważnie, szczegółów o możliwości eksploatacji brak narazie.

Rtęć w proszku można otrzymać strącając chlorek rtęciowy lub azotan rtęciowy wodnikiem hydrazyny lub roztworem siarczanu żelazawego. Szary osad przemyty alkoholem i osuszony przedstawia produkt trwały, ponieważ lekki nalot soli zasadowych na mikroskopijnych kuleczkach przeszkadza przejściu w stan ciekły.

Związek amerykańskich eksporterów sadzy „Carbon Black Export Association” reprezentuje obecnie 92% produkcji światowej. Wywóz sadzy z Ameryki osiągnął w 1928, wartość 7 000 000 \$ (ponad 30 000 t).

Trust linoleum utworzyły banki hiszpańskie z udziałem kapitału angielskiego, belgijskiego, francuskiego, niemieckiego, szwedzkiego i włoskiego. Kapitał zakładowy 100 000 000 pesetów.

Patenty Polskie

z dziedziny technologii chemicznej za rok 1929

Brevets polonais du domaine de la technologie chimique de l'année 1929

- Przetwory farmaceutyczne. Kl. 30.**
- Substancje organiczne.** Sposób otrzymywania —ych, zawierających fosfor z roślin i nasion, szczególnie roślin oleistych lub ich wycieczyn. Przemysłowo-Handlowe Zakłady Chemiczne L. Spiess i Syn Sp. Ake. 1929 r. P. P. 11053. h 2
- Hormony.** Sposób otrzymywania —ów gruczołów zarodkowych. Schering Kahlbaum A. G. 1929 r. P. P. 10968. h 7
- Tlenek żelaza Fe_2O_3 .** Sposób wytwarzania aktywnego — Towarzystwo Przemysłu Chemicznego-Farmaceutycznego dawniej Magister Klawe. Sp. Ake. 1929 r. P. P. 10065. h 8
- Sterylizacja i aktywizacja.** Sposób i urządzenie do —ji gazów, pary, nawpólnych i płynnych ciał rozmaitego rodzaju, w szczególności wody, a również do wytwarzania aktywnych materiałów. G. A. Krause. 1929 r. P. P. 10265. i 1
- Naczynia szklane.** Sposób sporządzania zamkniętych —ych, otwieranych wskutek wywołania pęknięcia ścianki naczynia w określonym miejscu. F. Meyer. 1929 r. P. P. 10326. k 4
- Sprężanie gazów, chłodnictwo. Kl. 17.**
- Gazy.** Sposób i urządzenie do otrzymywania —ów o dowolnej prężności z ich ciekłego stanu skupienia. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 11139. g 5
- Gazy.** Sposób i urządzenie do otrzymywania —ów o dowolnej prężności z ich ciekłego stanu skupienia. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 10895. g 2
- Gaz.** Urządzenie do zaopatrywania w —. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 10525. g 5
- Gazy.** Uzbrojenie podłużne zbiornika, przeznaczonego do przechowywania i przwozu —ów. S-té pour l'Exploitation des Tubes Electro-Frettés. 1929 r. P. P. 11305 i 11306. 3 g
- Gazy o niskiej prężności.** Sposób spożytkowywania —, gazów zazwyczaj straconych lub resztek gazu, pozostających przy przelewaniu skroplonych gazów o niskiej temperaturze wrzenia. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 11133. g 5
- Gazy zmieszane.** Sposób i urządzenie do rozdzielania —ych, a zwłaszcza powietrza. S. Gordon Allen. 1929 r. P. P. 10777. g 2
- Gazy skroplone.** Sposób i urządzenie do odparowywania —ych. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. G. 1929 r. P. P. 10451. g 2
- Gazy skroplone.** Sposób przechowywania, przesyłania i użytkowania bez strat —ych o niskiej temperaturze wrzenia. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 10506. g 5
- Gazy skroplone.** Sposób zmniejszenia strat przy przelewaniu —ych do zbiorników. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 11065. g 5
- Skraplanie gazów.** Sposób i urządzenie do —i ich przechowywania. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 10815. g 5
- Mieszanki gazowe.** Sposób skraplania i rozdzielania —ych w niskiej temperaturze. „L'Air Liquide” S-té Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés G. Claude. 1929 r. P. P. 10650. g 2
- Skraplanie pary.** Sposób i urządzenie do —z powietrza i gazów przez oziębianie. M. Fränkl. 1929 r. P. P. 11257. f 7
- Oziębianie gazów.** Sposób i urządzenie do zwilżania oraz —i powietrza. Maschinenfabrik C. Wissner Kom.-Ges. 1929 r. P. P. 10039. e 3
- Oziębiarka pochłaniająca** i sposób wywoływania w niej obiegu gazu. Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag. 1929 r. P. P. 10187. a 8
- Zimno.** Sposób i urządzenie do otrzymywania dużych ilości —a. Brown, Boveri und Cie A. G. 1929 r. P. P. 10585. c 3
- Zimno.** Odzyskiwacz —a w urządzeniach do rozdzielania gazów. M. Fränkl. 1929 r. P. P. 11218. g 2
- Chłodnictwo.** Sposób i urządzenie do adsorbowania i osuszania gazów w —ie. Gesellschaft für Industrie-gasverwertung m. b. H. 1929 r. P. P. 10145. g 2
- Ogrzewanie powietrza.** Przyrząd do —zapomaganą gazów gorących. S-té Anonyme des Établissements Delaunay-Belleville. 1929 r. P. P. 10133. f 11
- Dwutlenek węgla.** Zawór do płynnego — R. M.-L. Lemoine ur. Trouillet. 1929 r. P. P. 10178. g 5
- Dwutlenek węgla.** Sposób opakowania bloków stałego. — Dry Ice Equipment Corporation. 1929 r. P. P. 11196. g 4
- Tlen i azot.** Sposób i urządzenie do otrzymywania z powietrza —u. S. Gordon Allen. 1929 r. P. P. 10778. g 2

- Przyrządzenie nawozów. Kl. 16.**
- Nawóz.** Postępowanie przy fabrykacji — u o wysokiej wartości nawozowej z fekaljów, szlamu kanałowego, odpływów fabrycznych i innych odpadków o treści nawozowej. M. Maślanka. 1929 r. P. P. 9863. 10
- Nawóz.** Sposób obróbki soli w celu ich zastosowania jako — u. „L'Air Liquide” S-té Anonyme pour l'Étude et l'Exploitation des Procédés, G. Claude. 1929 r. P. P. 10656. 6
- Nawóz.** Sposób wyrobu — u. Chemieverfahren. G. m. b. H. 1929 r. P. P. 11241. 6
- Nawóz mieszany.** I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10070. 6
- Nawóz mieszany.** I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10134. 6
- Nawóz mieszany.** Sposób sporządzania — ego, zawierającego kwas fosforowy i potas. Fr. L. Schmidt. 1929 r. P. P. 10505. 6
- Nawóz mieszany.** I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10748. 6
- Nawozy sztuczne.** Sposób otrzymywania potrójnych — ych z meta — i pirofosforanów potasowców. S-té Anonyme des Charbons Actifs E. Urbain. 1929 r. P. P. 11025. 4
- Nawóz fosforowy.** Sposób wytwarzania sztucznego — ego o własnościach żużli Thomasa. M. Kowalski i B. Miklaszewski. 1929 r. P. P. 10591. 3
- Nitrofosforany.** Sposób wytwarzania sypkich — ów. Elektrizitätswerke Lonza. 1929 r. P. P. 10823. 5
- Fosforan surowy.** Sposób wytwarzania, zapomocą wylugowywania — ego, fosforanów rozpuszczalnych albo nawozów mieszanych, zawierających fosforany rozpuszczalne. F. G. Liljenroth. 1929 r. P. P. 10597. 6
- Fosforany.** Sposób przetwarzania surowych — ów zapomocą siarazanów potasowców. A. Messerschmitt. 1929 r. P. P. 11079. 5
- Tomasówka potasowa.** Sposób fabrykacji — cj. Dr. May, Chemiczna Fabryka, Tow. Ake. 1929 r. P. P. 10694. 6
- Sole potasowe.** Sposób otrzymywania — ych z polihalitu mineralnego. Standard Oil Development Company. 1929 r. P. P. 11316. 6
- Azotan wapnia.** Sposób wytwarzania mieszaniny — i azotanu amonu. Kunstdünger-Patent-Verwertungs-A.-G. 1929 r. P. P. 11350. 6
- Odlewnictwo. Kl. 31.**
- Odewanie.** Sposób — ia zapomocą maszyn wytryskowych. S. Junghans. 1929 r. P. P. 10379. c 26
- Obróbka szkła. Kl. 32.**
- Dysza** do ciągnięcia płyt szklanych. Mühligen-Union Glasindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10222. a 24
- Zmętnianie.** Sposób wytwarzania środka do — ia emalji, szkła i podobnych materiałów. I. Kreidl. 1929 r. P. P. 10635. b 2
- Gospodarstwo domowe. Kl. 34.**
- Maszyna** do obierania, krajania, skrobania i tarcia kartofli, owoców i warzyw. S. Katzenstein. 1929 r. P. P. 10067. b 7
- Instalacje wentylacyjne. Kl. 35.**
- Rozpylacz płynów.** Siemens-Schuckertwerke A. G. 1929 r. P. P. 10025. d 13
- Zwilżanie powietrza.** Sposób i urządzenie do — a. E. Danneberg. 1929 r. P. P. 9988. d 14
- Obróbka i konserwacja drzewa. Kl. 38.**
- Zabezpieczanie drzewa.** Sposób i środki do — a i innych materiałów roślinnych od uszkodzenia przez owady, grzyb, pleśń i podobne pasożyty. L. P. Curtin. 1929 r. P. P. 9930. h 3
- Drzewo.** Sposób konserwowania — a. I. G. Farbenindustrie. A. G. 1929 r. P. P. 11144. h 3
- Materiały snycerskie i masy plastyczne Kl. 39.**
- Róg sztuczny.** Sposób wyrobu — ego z ciał białkowych. F. Pabst. 1929 r. P. P. 10601. b 19
- Masy sztuczne.** Sposób otrzymywania — ych. Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel. 1929 r. P. P. 10636. b 26
- Masy żywicowe.** Sposób otrzymywania — ych. R. Arnot. 1929 r. P. P. 11048. b 22
- Materiał izolacyjny.** Sposób wyrobu — ego. Fabryka Wyrobów Korkowych, Materiałów Izolacyjnych i Chemicznych, Rosicki, Kawecki i S-ka. Sp. z o. o. 1929 r. P. P. 10620. b 26
- Wiskoza.** Sposób wytwarzania sztucznych masy z — y. L. Lilienfeld. 1928 r. P. P. 9752. b 14
- Hutnictwo. Kl. 40.**
- Metale i chlorowce.** Sposób i urządzenie do uzyskiwania — ów zapomocą elektrolizy stopionych związków chlorowców. The Roessler and Hasslacker Chemical Company. 1929 r. P. P. 10619. c 5
- Magnez.** Sposób oczyszczenia — u i jego wysokoprocentowych stopów. I. G. Farbenindustrie. A. G. 1929 r. P. P. 10117. a 15
- Glin.** Sposób elektrolitycznego wytwarzania czystego — u z surowego glinu, stopów glinu i innych materiałów, zawierających glin. Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft. 1928 r. P. P. 9746. c 6
- Stopy miedzioglinowe.** Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. 1929 r. P. P. 10527. b 6
- Stop żółty z miedzią.** Sposób otrzymywania — do celów przemysłowych. F. Pomiankowski. 1929 r. P. P. 10496. b 9
- Stop biały z miedzią.** Sposób otrzymywania — do celów przemysłowych F. Pomiankowski 1929 r. P. P. 10497. b 8
- Stopy miedzi - krzemowe.** Sposób uszlachetniania — ych. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. 1929 r. P. P. 10729. b 9
- Cynk.** Sposób i urządzenie do otrzymywania spoistego (ścisłego) — u. A. Roitzheim i W. Remy. 1929 r. P. P. 10151. a 34

- Cynk.** Sposób otrzymania metalicznego — u, zapomocą elektrolizy. Urlyn Clifton Tainton. 1929 r. P. P. 10883. c 11
- Cynk.** Sposób i urządzenie do redukcji materiałów zawierających —. The New Jersey Zinc Company. 1929 r. P. P. 10903. a 12
- Cynk.** Sposób otrzymywania — u zapomocą oddymiania kwasem siarkowym i rozkładania otrzymanych siarczanów. H. Hart Mayer i R. G. La Motte. 1929 r. P. P. 10476. a 42
- Tlenek cynku.** Sposób wytwarzania — u. The New Jersey Zinc Company. 1929 r. P. P. 10685. a 41
- Ogniotrwałe tlenki.** Sposób przeróbki surowców, zawierających bardzo —. T. R. Haglund. 1929 r. P. P. 10111. c 16
- Blenda cynkowa.** Sposób i urządzenie do prażenia — ej i innych siarczków metali. „Balz-Erzröstung” G. m. b. H. 1929 r. P. P. 11332. a 33
- Blenda cynkowa.** Sposób i urządzenie do prażenia — ej. „Balz-Erzröstung” G. m. b. H. 1929 r. P. P. 11333. a 33
- Błyszcz cynkowy.** Mieszadło do pieców służących do prażenia — ego. G. Balz. 1929 r. P. P. 9939. a 33
- Rudy cynkowe.** Sposób redukcji. La Compagnie des Metaux Overpelt-Lommel S-té Anonyme. 1929 r. P. P. 10315. a 34
- Miały rud.** Sposób i urządzenie do prażenia i wiązania —, zwłaszcza z rud cynkowych. La Compagnie des Metaux Overpelt-Lommel S-té Anonyme. 1929 r. P. P. 10314. a 33
- Redukcja rud.** Udoskonalenie procesów — tlenków i podobnych związków. H. E. Coley. 1929 r. P. P. 10448. a 12
- Odsiarczanie rud.** Sposób —, zawierających siarczek cynku. G. Ch. Klug. 1928 r. P. P. 9745. a 33
- Odsiarkowywanie.** Sposób — a materiału sproszkowanego, albo w drobnych kawałkach, zawierającego metal, zapomocą przedmuchiwania. F-ma „Balz-Erzröstung” G. m. b. H. 1928 r. P. P. 9807. a 33
- Odsiarkowywanie.** Sposób i urządzenie do ciężkiego spiekania, — ia lub wydzielania lotnych części z rud i wytworów hutniczych. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. 1928 r. P. P. 9757. a 2
- Oczyszczanie metali.** Sposób i urządzenie do — i stopów metalowych. H. Harris. 1929 r. P. P. 10447. a 15
- Elektroliza metali.** Sposób i urządzenie do zapewnienia jednostajnego przepływu elektrolitów przez ogniwa przeznaczony do —. I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10382. c 3
- Elektroliza cynku.** I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10380. c 11
- Odchlorowywanie.** Sposób — ia tlenków cynku i innych przeznaczonych do elektrolizy surowców cynku. Śląskie Kopalnie i Cynkownie Sp. Akc. 1928 r. P. P. 9739. a 33
- Prażak mechaniczny** „Balz-Erzröstung” G. m. b. H. 1929 r. P. P. 10975. a 4
- Prażaki.** Metalowe gracie do — ów. Xavier de Spirlet. 1929 r. P. P. 10992. a 4
- Prażaki.** Urządzenie napędowe do obracających się pięter — ów. Xavier de Spirlet. 1929 r. P. P. 10993. a 4
- Piec bębnowy.** Obrotowy — do prażenia rud i innych materiałów, zawierających siarkę. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. 1929 r. P. P. 10428. a 5
- Retorta opalana z zewnątrz** do redukcji materiału zawierającego cynk, oraz sposób jej wykonania. The New Jersey Zinc Company. 1929 r. P. P. 10641. a 40
- Kl. 12.**
- Metale porowate.** Sposób wytwarzania — ych. I. G. Farbenindustrie A. G. 1929 r. P. P. 10507. g 4
- Cynk.** Sposób otrzymywania — u z roztworów. Stanley Cochran Smith. 1929 r. P. P. 11151. n 6
- Aparaty do badań chemicznych i fizycznych.**
- Kl. 42.**
- Temperatura zapalania się ciał stałych.** Przyrząd do dokładnego oznaczania — palnych. Chemiczny Instytut Badawczy. 1929 r. P. P. 10088. i 12
- Mierzenie twardości metali.** Przyrząd do —. Établissements Vallaroché. 1929 r. P. P. 10302. k 23
- Ciężar gatunkowy płynów.** Przyrząd do określania —. Dr. A. Niepielski. 1929 r. P. P. 10611. 11
- Silniki spalinowe o sprężonym powietrzu.**
- Kl. 46.**
- Filtr na wysokie ciśnienie.** L. Eborman. 1929 r. P. P. 10534. c 14
- Silnik spalinowy.** L. S. Jaussand. 1929 r. P. P. 10167. c 11
- Chemiczna obróbka metali.**
- Kl. 48.**
- Powlekanie i barwienie.** Sposób — ia metali. A. Pacz. 1929 r. P. P. 10250. d 3
- Osadzanie metali.** Sposób — podgrupy pierwszej grupy czwartej układu periodycznego na przedmiotach rozżarzonych. N. V. Philip's Glöoilampenfabricken. 1929 r. P. P. 10802. b 10
- Mechaniczna obróbka metali**
- Kl. 49.**
- Lutowanie metali.** [Sposób chemicznego —. B. Raehoeff i M. Gofmann. 1929 r. P. P. 10988. n 25
- Środki spożywcze.**
- Kl. 53.**
- Białko.** Sposób otrzymywania — a. R. Bronsztajn. 1929 r. P. P. 11022. 12