

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

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

ROCZNIK XV

5 i 20 LIPIEC 1931

ZESZYT 13 i 14

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Charakterystyka fizyko-chemiczna węgla kamiennych na podstawie zdolności chłonięcia par pirydyny

Caractéristique physico-chimique de la houille, basée sur sa faculté d'absorber la vapeur de la pyridine

Michał CHORAŻY

Z działu Węglowego Chemicznego Instytutu Badawczego

Komunikat 41.

I. WSTĘP OGÓLNY.

Węgiel jako koloid.

Na zjawisko pochłaniania przez węgiel znacznej ilości par pirydyny zwróciliśmy uwagę w związku z badaniami, prowadzonymi w Chemicznym Instytucie Badawczym, nad właściwościami fizyko-chemicznymi górnośląskich węgla kamiennych.

Stwierdziliśmy, że mamy do czynienia z chłonnością, przyczem równorzędnie z adsorbacją występuje absorbcja.

Zaobserwowane u węgla pęcznienie przy działaniu niektórych odczynników ciekłych, jak pirydyny (Meyer), fenolu, oraz pochłanianie znacznych ilości pirydyny, należy do dziedziny zjawisk występujących szczególnie często w chemii koloidów.

Koloidy rozpuszczalne lub odwracalne posiadają zdolności pochłaniania rozpuszczalnika i pęcznienia, przyczem w końcowym stadium pęcznienia następuje przemiana gelu w zol. Koloidy nierozpuszczalne, a więc tak zwane nieodwracalne gele, tej zdolności nie posiadają. Należy zaznaczyć, że zjawisko pęcznienia występuje także u nieorganicznych soli, a nawet wśród metali np. pęcznienie sodu i potasu w obecności płynnego lub gazowego amoniaku.

Pęcznienie polega¹⁾ na wchłanianiu przez ciało stałe rozpuszczalnika np. wody, przyczem tworzy się stały roztwór. Należy odróżnić proces pęcznienia od adsorbacji, jakkolwiek eksperymentalnie rozdział tych obydwu

zjawisk nie da się dotychczas przeprowadzić w sposób prosty. Równowaga adsorbacji ustala się, zwłaszcza przy energicznym mieszaniu szybko, podczas gdy dyfuzja, wewnątrz zdolnego do pęcznienia ciała, z natury rzeczy jest procesem powolnym, nie można go mieszaniami przyspieszyć.

Pęcznienie i chłonięcie jest wybitną cechą koloidalną geli.

Gele (Freundlich¹⁾) są to koloidalnie zdyspersowane ciała, które tworzą się z jednej fazy stałej i jednej ciekłej, lub też z dwóch faz gęstopłynnych, które mimo zawartości znacznej ilości cieczy zachowują formę i strukturę, a więc wszystkie własności elastyczne. Według Freundlicha gele są to twory wielofazowe, co łatwiej tłómaczy przebieg adsorbacji i zjawiska starzenia się. Bütschli twierdzi, że w gelach ciecz jest zdyspersowaną fazą, a bezpostaciowe ciała ośrodkiem dyspersyjnym. Natomiast według Zsigmondy'ego rzecz się ma tak samo, jak w przypadku zoli, bezpostaciowe ciało stałe jest fazą zdyspersowaną, ciecz ośrodkiem dyspersyjnym; tylko, że w przypadku zoli przeważa zawartość cieczy, w przypadku gelu ciecz wystarcza za ledwie do oddzielenia drobnymi warstewkami miceli.

Freundlich uważa, że nie można stosować żadnej z tych teorii do wszystkich koloidów. Bardziej ogólną jest według niego teoria Zsigmondy'ego.

Według zachowania się gelu wobec różnych rozpuszczalników wywołujących pęcznie-

¹⁾ Nernst, Theoretische Chemie 134. (1898).

¹⁾ Freundlich. Kapillarchemie. 906. (1923).

nie, Freundlich¹⁾ rozróżnia dwa rodzaje geli: nieelastyczne i elastyczne.

Micele nieelastycznych geli ulegają nieodwracalnym zmianom, wskutek których stają się coraz twardsze i mniej higroskopijne. Po wysuszeniu zmniejszają swoją objętość tylko do pewnej granicy, przy ponownym zetknięciu z rozpuszczalnikiem nabierają z powrotem tylko tyle wody, ile potrzeba do napełnienia przestrzeni kapilarnych. Pod wpływem rozpuszczalników gel nieelastyczny nie mięknie.

Gele elastyczne nie tracą po zupełnym wysuszeniu zdolności powtórnego nabierania rozpuszczalnika. Skoro na gel taki, wysuszony, gdy micidele leżą blisko siebie, podziałamy odczynnikami, wywołującym pęcznienie, poszczególne micidele nabierają na siebie, np. cząsteczki wody, tworzą przypuszczalnie hydraty, powiększają objętość i osiągają wreszcie końcowy stan granicznego pęcznienia, gdy już wszystkie micidele przez adsorbcję wysyciły się cząsteczkami wody. Będzie to możliwe w tym tylko przypadku, o ile cząsteczki odczynnika będą miały dostateczne powinowactwo chemiczne do cząsteczek koloidalnych, a więc woda i wodne roztwory dla materiałów hydrofilnych, jak żelatyna, białko, natomiast organiczne ciecze dla hydrofobów, jak kauczuk.

Co do przyczyn fizykochemicznych określających warunki powstawania galaret tylko ze specjalnych grup układu ciała stałe—ciecz, istnieją tylko mniej lub więcej prawdopodobne przypuszczenia. Poza powinowactwem chemicznym i wynikłymi stąd reakcjami wewnątrz ciała stałego, wytlómaczenie głębsze tego zjawiska stara się dać roentgenoskopja.

Według Ostwalda²⁾ kryształy stanowią siatki przestrzenne utworzone z leptonów (F. Rinné) wszystkich możliwych wielkości, atomów, jonów, cząsteczek, aż do całych grup cząsteczek, które mogą być usuwane z siatki częściowo fizycznie, częściowo chemicznie, natomiast miejsca ich mogą zajmować inne leptony. Przestrzenny układ kryształu nie ulega przytem zniszczeniu. Reakcje tego typu Kohlshütter nazywa topochemicznymi.

O ile pojęcie siatki przestrzennej zastosujemy w naszym przypadku, to ciała posiadające zdolność pęcznienia będą siatką micelarną (synonim cząsteczki koloidalnej), która, na sposób topochemiczny, może przez nabranie cieczy zwiększać odległości micelarne i tworzyć w ten sposób galarety. Duży wpływ elektrolitów na zdolność pęcznienia żelatyny świadczyłby o tem, że jest ona siatką micelarną, heteropolarną (R. O. Herzog), a przez to wykazuje wybitne powinowactwo do wody, posiadającej wysoką stałą dielektryczną. Kauczuk natomiast byłby siatką micelarną homopolarną.

Każdy układ ciała stałego i rozpuszczalników wymaga odpowiedniej temperatury, aby mogło zajść zjawisko pęcznienia, np. żelatyna pęcznieje w temperaturze pokojowej, skrobia ziemniaczana w 57 do 58°, guma arabska w 0°.

Według Freundlicha, przy starzeniu się koloidu micidele i kapilarne międzyprzestrzenie stają się coraz stalsze i twardsze, przez co muszą ulec zmianie fizykochemiczne własności koloidu.

Zsigmondy¹⁾ i współpracownicy badali chłonięcie i oddawanie cieczy przez gel według oznaczonej prężności par, jakie gel posiada przy różnych zawartościach cieczy. Interesujące wyniki, otrzymane przez nich dla SiO_2 wskazuje poniższy rysunek, przedstawiający izotermy prężności par geli SiO_2 o różnym wieku (rys. 1), a więc przez gel świeży, gel mający 2½ lat, oraz przez minerał hydrofan, który użyto w tym przypadku jako gel bardzo stary.

Oś rzędnych przedstawia ilość milimoli wody na 1 g SiO_2 ; oś odciętych prężności par gelu. Krzywa oznaczona liczbą 1 i 1' wskazuje warunki odwadniania, krzywa 2 i 2' powtórnego uwadniania gelu. Im gel jest starszy, tem bardziej prężność par w okresie przemiany gelu zbliża się do prężności pary nasycenia, aż wkońcu otrzymujemy dla hydrofanu już tylko izotermę adsorbcji, której praktycznie nie można odróżnić od krzywej nasycenia.

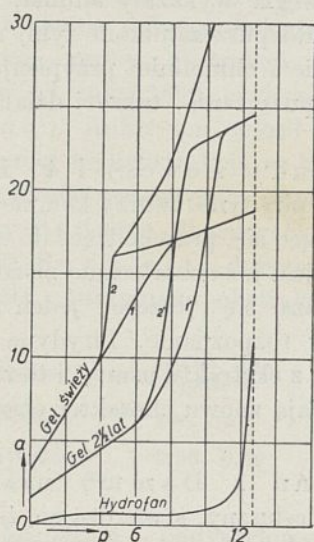
Te ogólne uwagi, dotyczące koloidów można z dużym przybliżeniem zastosować do węgla.

¹⁾ Freundlich. l. c.

²⁾ Wo. Ostwald. Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. Lipsk. 1927.

¹⁾ Zsigmondy. Z. anorg. Chemie. 71. 357, (1911).

Liczne prace zmierzały do wykazania koloidalnej struktury węgla na podstawie badań mikroskopowych szeregu cech właściwych temu stanowi. Według Wintera¹⁾ prawie wszystkie składniki roślin posiadają naturę koloidalną. Powstanie z roślin żywych torfu



Rysunek 1.
Izotermny przebieg prężności par SiO_2
geli (różny wiek).

polega na tworzeniu się substancji koloidalnych początkowo zbliżonych do hydrozoli i hydrogeli, następnie jednak w miarę odłączania wody, tworzących humusy nierozpuszczalne w wodzie, co nasuwa myśl, że i węgiel, który właśnie z tych substancji roślin powstał, jest koloidem i to nieodwracalnym.

O koloidalnej naturze węgla świadczą rozmaite zawartości wody w węglach o różnym wieku geologicznym. Według Nernsta²⁾ w żelatynowych roztworach ma się do czynienia z wydzielonym włóknistym ciałem, którego międzyprzestrzenie wypełnione są kapilarnie utrzymywaną wodą. Przez ogrzanie można część tej wody odpędzić, tam jednak, gdzie międzyprzestrzenie są bardzo małe, wodę można usunąć tylko zapomocą energicznego suszenia. Według Wintera to jest przyczyną, że węgle młode posiadają dużą zawartość wody zarówno hygroskopijnej, jakoteż wilgoci kopalnianej, w stosunku do węgla starszych o małych międzyprzestrzeniach.

Rozszerzanie się węgla przy nasycaniu wilgocią świadczy, że proces powolnego zwęglania nie niszczy stanu koloidalnego resztek roślin, z których węgiel powstał.

Konkluzja ta poparta jest wynikami badań Portera i Ralstona¹⁾, którzy znaleźli, że zawartość wody w węglu jest ciągłą funkcją zewnętrznego ciśnienia par, lecz, że dwie krzywe, otrzymane przy wzroście i zmniejszeniu zewnętrznego ciśnienia pary, tworzą wskutek histerezy pętlę. Autorzy zwracają uwagę na bliską analogię do zachowania się silica-gelu, co prowadzi ich do konkluzji, że prawdopodobnie część węglowej substancji, znacznie większa w węglu lignitowym, niż w starszych i bardziej zmienionych węglach bitumicznych, zachowuje własności koloidalne gely.

Meehan²⁾ wykazał, że węgiel drzewny uzyskany przez zwęglanie żółtej sosny wykazywał własności nieelastycznego gely, sorbcję CO_2 i t. p.

Wyniki jego prac wskazują na to, że powolne zwęglanie w ciągu wieków nie niszczy koloidalnego gely drzewnego.

L. Leigh Fermor³⁾ twierdzi, że węgiel durytowo-witrytowy z Bokaro i Korei tworzy serje koloidalnych roztworów (suspensoidów), w których witryt jest ośrodkiem dyspersyjnym, odmiana zawierająca więcej popiołu fazą rozproszoną.

Według Freundlicha⁴⁾ węgle są to kserogege, a więc gege ubogie w wodę o komórkach nieelastycznych, nie tworzących po wysuszeniu międzyprzestrzeni.

W istocie węgle suszone tracą wodę dopiero w dość wysokiej temperaturze 105° .

Trzymane w przestrzeni zamkniętej (Lea⁵⁾ chłoną tylko tyle wody, ile potrzeba im do wysycenia kapilarnych przestrzeni. Liczby pochłoniętej wody są dość charakterystyczne, zależne od natury danego węgla i zmieniają się w miarę stopnia zwęglania.

Freundlich twierdzi, że kserogege w przeciwieństwie do gely elastycznych, dają się

¹⁾ Porter i Ralston. U. S. Bureau of Mines. Tech. Paper. 113, (1916).

²⁾ Meehan. Proc. Roy. Soc. A. 115, 199, (1927).

³⁾ L. Leigh Fermor. Fuel 8, 24, (1929).

⁴⁾ Freundlich l. c.

⁵⁾ F. M. Lea. Fuel 7, 499, (1928).

¹⁾ H. Winter. Kolloid Z. 42, 33, (1927).

²⁾ Nernst. Theoretische Chemie, Stuttgart 1898.

łatwo przepoić różnemi cieczeniami, jak benzol, alkohol i t. d.

Badania wykonane przez Meyer¹⁾ stwierdziły, że takie ciecze jak chinolina, eter, alkohol, benzol działają na węgiel, wywołując powolne zmiany objętości i zabarwienie ośrodka dyspersyjnego, natomiast węgiel i woda nie wykazują w tym przypadku żadnych widocznych zmian.

Pirydyna okazuje największe powinowactwo do pewnych substancyj, zawartych w węglu. W stanie cieczy wywołuje ona pęcznienie węgla i tworzenie się galaret, peptyzację i rozpuszczanie pewnych substancyj, zawartych w węglu; w stanie pary pochłania ją węgiel do kilkudziesięciu procent swojej wagi.

Węgiel i pirydyna stanowią zatem taki dobrany układ dla zjawisk koloidalnych gelu pod względem warunków fizykochemicznych i powinowactwa, jak np. woda — żelatyna lub benzol-kauczuk.

II. CEL PRACY.

Celem moim było:

1) opracowanie metody, któraby pozwoliła, na podstawie zaobserwowanej własności węgla pochłaniania par pirydyny, rzucić pewne światło na koloidalną strukturę węgla,

2) wyjaśnienie zależności między własnością chłonięcia, a naturą danego węgla oraz jego stopniem zwęglenia,

3) scharakteryzowanie całej skali węgla różnych złóż europejskich od antracytu do węgla gazowoplomiennych oraz ich odmian petrograficznych według tej nowej cechy fizykochemicznej,

4) zbadanie związku pomiędzy wszystkimi zjawiskami występującymi w węglu, a związanymi z jego koloidalnym charakterem, np. ekstrakcją czyli dyspersją koloidu lub stanem plastycznym, a więc zdolnością przechodzenia pod wpływem temperatury w nie trwałą półpłynną galaretę i t. p.

III. PRZEGLĄD LITERATURY.

Jednym z niewielu sposobów dla wniknięcia w budowę węgla jest otrzymanie bezpośrednio substancyj zawartych w węglu za pomocą szeregu rozpuszczalników. Sposób ten pozwala na otrzymanie znacznego procentu substancyj w stanie niezmiennym, wada

jego natomiast jest to, że żaden rozpuszczalnik nie może węgla rozpuścić całkowicie.

Z pośród szeregu używanych substancyj pochodzenia nieorganicznego jak SO_2 , NH_3 , bądź też organicznego szeregu alifatycznego i aromatycznego największą zdolność rozpuszczania węgla wykazały anilina, pirydyna i chinolina. Rozpuszczalnikom tym, a zwłaszcza pirydynie i chinolinie przypisują oprócz czystego rozpuszczania, także i działanie chemiczne.

W. Gluud¹⁾, Lewes²⁾ i F. Fischer twierdzą, że pirydyna tworzy kompleksy trudno rozkładające się, przechodzące do ekstraktu, który i tak jest już dostatecznie złożony, przez co wprowadza się jeszcze jeden czynnik, utrudniający rozpoznanie. Pirydyna daje się z trudnością z ekstraktu usunąć i to metodami, które zmieniają znowu charakter otrzymanych ciał.

Hofmann i Damm³⁾ uważają ten pogląd za niesłuszny, stwierdzając, że w czasie pracy nad ekstrakcją węgla zapomocą pirydyny na dużą skalę, izolowali szereg substancyj, a nie zauważyli przytem chemicznego działania pirydyny.

Zasady pirydynowe tworzą naturalną chemiczną grupę, odznaczającą się obecnością w cząsteczce pierścienia pirydynowego. Pierścień ten tworzy 5 atomów węgla i 1 atom azotu, połączone podobnie jak w benzenie. Zasady pirydynowe znaleziono w małych ilościach w roślinach i tem się tłómaczy ich obecność w węglu. W czasie destrukcyjnej dystalacji bardziej złożone zasady rozkładają się w kierunku tworzenia najprostszego członu C_6H_5N , podobnie jak zasady aromatyczne dają w tych okolicznościach benzen po nasyceniu wszystkich wolnych wartościowości wodorem. Z tych przyczyn znajdujemy w smole pogazowej w głównej ilości pirydynę.

Prace nad działaniem pirydyny na węgiel możnaby zasadniczo podzielić na dwie grupy:

1) zmierzające do poznania chemji węgla

1) W. Gluud. Ges. Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle. tom I, 49.

2) V. B. Lewes. Carbonisation of Coal. s. 33.

3) F. Hofmann i P. Damm. Mitteilungen aus dem Schlesischen Kohlenforschungsinstitut. tom I str. 119. (1922).

przez izolowanie chemicznie czystych indywidualów i badanie ich własności.

2) prace nowsze, mające na celu wyodrębnienie grup pewnych substancyj, którym przypisuje się, ważne w procesie tworzenia się koksu własności zlepiania całej masy węgla i powodowanie prężności wydymania, koniecznej do uzyskania dobrego koksu.

Pierwsze próby ekstrakcji pirydynowej datują się od roku 1899, czyli od publikacji *Bedsona*¹⁾. Autor ten ogłosił w roku 1908 większą pracę nad ekstrakcją, w której powtórza także wyniki swojej pracy poprzedniej. Metoda pracy *Bedsona*²⁾ polegała na ekstrakcji w aparacie *Soxhletta* dobrze sproszkowanego węgla. Otrzymane ekstrakty o barwie

Węgle:	Nixon Navigation		Germania		Durham		Bunker-kohle		Schottische-kohle	
Ilość ekstraktu	zw.	utl.	zw.	utl.	zw.	utl.	zw.	utl.	zw.	utl.
	0,56	0,56	3,06	5,98	12,57	4,06	9,36	6,24	14,85	5,28

ciemno brunatnej oddystylowywano pod zmniejszonym ciśnieniem i następnie strącano z podgrzewanego roztworu ekstrakt rozcieńczonym kwasem solnym. Ilość ekstraktu oznaczano przez ważenie pozostałości poekstrakcyjnej. Autor stwierdził, że ilości ekstraktu są różne w zależności od rodzaju węgla, od zero procent dla antracytu do trzydziestu kilku procent dla węgla gazowoplomiennych. W końcu *Bedson* uważa, że niemożliwym jest wyciągnięcie jakiegokolwiek dalszych wniosków dotyczących się węgla, z samej tylko ilości ekstraktu.

*Baker*³⁾ otrzymał przez ekstrakcję w 110—120° w przeciągu 50 godz. z amerykańskiego i ostrawskiego węgla kamiennego roztwory pirydynowe brunatno czerwone, które zawierały przeszło 6% substancji, liczonej na wagę użytego węgla. Roztwory te po wlaniu do wody lub eteru naftowego dawały brunatne kłaczkowate osady. *Baker* stwierdził, że pirydyna nie atakuje antracytu, natomiast z bitumicznego węgla *Hotton* daje 20,4%, z węgla *Brookwell Seam* 11,5% ekstraktu, przyczem pierwszy węgiel traci zupełnie zdolność do kokso-

nia, drugi spieka się znacznie słabiej, niż przed ekstrakcją.

Anderson i *Henderson* (1902) wykazali, że ilość lotnych części w pozostałościach poekstrakcyjnych po pirydynie była zazwyczaj większa, niż w węglach wyjściowych.

Następne w kolejności są prace *Dennstedta*, *Hasslera* i *Bünza*¹⁾, którzy otrzymali wyniki podobne do poprzedników. Stwierdzili, że pirydyna jest najlepszym rozpuszczalnikiem wśród organicznych substancyj za wyjątkiem aniliny. W ekstraktach znaleźli prócz *C*, *H* i *O*, także *S* i *N*. Przeprowadzili równoległe ekstrakcje węgla zwykłego i utlenionego.

Jak widać utlenianie ma bardzo różny wpływ na ilości ekstraktów pirydynowych otrzymanych z węgla. Dla jednych ilość ekstraktów pozostaje ta sama lub też nawet zwiększa się minimalnie. Innę, zależnie od rodzaju węgla, wybitnie tracą zdolność rozpuszczania się.

Według *Mackenzie*²⁾ pirydyna zawiera pikolinę i inne zanieczyszczenia, oraz pewien procent wody w formie hydratów pirydyny. Obecność tych hydratów działa szkodliwie na własności rozpuszczające pirydyny.

Należy zatem pracować z suchym węglem i możliwie czystą, suchą pirydyną.

*Wahl*³⁾ do ekstrakcji stosuje te same metody, co *Bedson*. Według niego otrzymany ekstrakt jest nierozpuszczalny we wodzie, alkoholu i kwasach z wyjątkiem dymiącego azotowego (utlenianie), natomiast łatwo rozpuszczalny w różnych rozpuszczalnikach organicznych. Ilości ekstraktu otrzymuje się różne, zależnie od rodzaju węgla. Po wyekstrahowaniu liczba lotnych części węgla spada bardzo nieznacznie. Pirydyna nie daje się usunąć z węgla, nawet po kilkakrotnym myciu gorącym kwasem solnym.

¹⁾ *Dennstedt*, *Hassler* i *Bünz*. *Z. angew. Chem.* **21**, 1825, (1908).

²⁾ *K. G. Mackenzie*. *J. Ind. Eng. Chem.* **1**, 360, 362, (1909).

³⁾ *A. Wahl*. *Compt. rend.* **154**, 1094, (1912).

¹⁾ *Bedson*. *Trans. Engl. Inst.* **48**, 82, (1899).

²⁾ *Bedson*. *J. Gasbel.* 627, (1908).

³⁾ *T. Baker*. *Transact. Amer. Inst. Min. Eng.* **20**, 159, (1901).

Lewes¹⁾ dochodzi do wniosku, że pirydyna musi się przyłączać do składników węgla i tworzyć związki w niej nierozpuszczalne. Wyekstrahowanie głównej masy z węgla idzie szybko, w przeciągu 12 *godz*, reszta dopiero w przeciągu tygodnia i dłużej, zależnie od rodzaju węgla.

Harger²⁾ otrzymywał znaczniejsze ilości ekstraktu z węgla uprzednio ogrzanych do wyższych temperatur w atmosferze azotu. Prace jego będą dokładnie omówione w części doświadczałnej.

W pracy nad lotnemi składnikami węgla Burgess i Wheeler³⁾ przeprowadzili ekstrakcję pirydynową według metod Bedsona. Otrzymano więcej niż 30% ekstraktu koloru ciemno brązowego, pozostałość była czarna, porowata, podobna do koksu. Gazy otrzymywane w czasie destrukcyjnej dystalacji (900°) pozostałości złożone były głównie z CO i CO₂, podobnie jak w przypadku celulozy. Ekstrakt daje mieszaninę węglowodorów parafinowych i wodoru, przy czem procent wodoru wzrasta z temperaturą dystalacji.

Clark i Wheeler⁴⁾ poddawali węgiel długootrwałej (dwutygodniowej) ekstrakcji, zmieniając pirydynę co tydzień. Po skończonej ekstrakcji oddystylowywano pirydynę w 60°. Pozostałość poekstrakcyjną z resztą pirydyny ogrzewano w 80°, przepuszczając suche powietrze. Materiał sproszkowany zostawiano w eksykatorze próżniowym nad skoncentrowanym kwasem siarkowym. 10 g suchego ekstraktu pirydynowego traktowano w Soxhlecie 200 cm³ czystego chloroformu na łaźni wodnej w przeciągu dwóch tygodni, poczem chloroform oddystylowywano. W ten sposób rozdzielano węgiel na:

- 1) pozostałość nierozpuszczalną w pirydynie (substancje humusowe nierozpuszczalne),
- 2) część węgla rozpuszczalną w pirydynie (substancje humusowe + żywiczne),
- 3) część nierozpuszczalną w chloroformie,
- 4) część rozpuszczalną w chloroformie (części żywiczne).

Jones i Wheeler¹⁾ otrzymali krystaliczny wosk parafinowy, topniejący między 53—59° (heptakozan) przy ekstrakcji zapomocą pentanu tej części ekstraktu pirydynowego z bitumicznego węgla, która się rozpuszczała w chloroformie.

R. Nöbling i H. Wanner²⁾ przeprowadzali ekstrakcję pirydynową, w związku z badaniem samozapalności węgla. Ekstrakcja odbywała się na zimno przez całodzienne wytrząsanie 50—100 g węgla z 400 cm³ pirydyny. Roztwór pirydynowy rozkładano eterem. Na podstawie wyników stwierdzono, że otrzymane substancje mają duży wpływ na samozapalność węgla. W specjalnym aparacie przeprowadzono próby samozapalania. Punkt zapłnienia węgla przed ekstrakcją wynosił 181°, pozostałości poekstrakcyjnej 173°, ekstraktu 146°, mieszaniny (3 g ekstraktu i 10 g węgla) 144°.

Graham³⁾ zrobił serję ekstrakcyj z węglem Barnsley Softs pod zmniejszonym ciśnieniem (punkt wrzenia pirydyny 40—55°) przy czem otrzymał 10 — 15% ekstraktu, który w 40-tu procentach rozpuszczał się w chloroformie. Badał on samozapalanie węgla, porównując wyniki utleniania ekstraktu pirydynowego i pozostałości. Ekstrakcję przeprowadzał w atmosferze azotu.

W. Bone i R. Sarjant⁴⁾ nie zgadzają się z Wheelerem w tem, że rozkład wyciągu pirydynowego zapomocą chloroformu prowadzi do ostrego rozdziału na substancje celulozowe i żywiczne. Bone twierdzi, że pirydyna wywołuje dwojakiego rodzaju efekt:

- 1) rozpuszczający,
- 2) depolimeryzujący wysokomolekularne substancje na cząsteczki mniejsze.

Autor ten stwierdza, że na ekstrakcję szkodliwy wpływ wywiera obecność tlenu oraz zawartość wody w pirydynie.

Dużą rolę odgrywa stopień rozdrobnienia badanego węgla. Obecność pikoliny i wyższych homologów w pirydynie daje mniej stałą ilość ekstraktu.

¹⁾ V. B. Lewes. The carbonisation of Coal, str. 315 (1912).

²⁾ J. Harger. Soc. Chem. Ind. **33**, 389, (1914).

³⁾ Burgess i J. Wheeler. Chem. Soc. **99**, 654, (1911).

⁴⁾ A. H. Clark i R. V. Wheeler. Trans. Chem. Soc. **103**, 1704—1713, (1913).

¹⁾ D. T. Jones i R. V. Wheeler. Trans. Chem. Soc. **165**, 140—151 (1914).

²⁾ R. Nöbling i H. Wanner. J. Gasbeleuchtung **38**, 515, (1915).

³⁾ J. I. Graham i Hill. Trans. Inst. Min. Eng. **54**, 197, 224 (1918).

⁴⁾ W. Bone i R. Sarjant. Proc. Royal Soc. Series A. **96**, I19, (1919).

Przygotowanie prób węgla. Węgiel zmielony, przesiany przez sito o 40 oczkach na cm^2 , suszono w ekcykatorze pod zmniejszonym ciśnieniem nad kwasem siarkowym, lub P_2O_5 . Górną część ekcykatora ogrzewano do temperatury 80—95°, co przyspieszało znacznie proces suszenia. Węgiel ekstrahowano w specjalnym aparacie porcjami po 10 g pod zmniejszonym ciśnieniem.

Do badań użyto węgla:

A. Durham, coking Coal.

B. Barnsley, hard steam Coal.

Węgiel A zawierał 26,3% lotnych części i dawał twardy koks metalurgiczny, węgiel B 32,2% lotnych części i dawał koks słabszy. Węgiel A szybciej absorbował tlen w 108° niż węgiel B.

Wpływ tlenu.

Węgiel A.

Doświadczenie	Atmosfera	Ilość ekstraktu
1	N_2	29,72
2	O_2	17,03

Czas trwania ekstrakcji 11 dni 7½ godz.

Węgiel B.

Doświadczenie	Atmosfera	Ilość ekstraktu
1	N_2	11,61
2	O_2	13,03

Czas trwania ekstrakcji 49 dni 15 godzin.

Oprócz tego autorzy zbadali działanie pirydyny na węgle poprzednio ogrzane w tlenie w 108° po przepuszczeniu 10—11 litrów gazu.

Węgiel A.

Czas trwania ekstrakcji	Ilość ekstraktu piryd.	Węgiel zw.	Węgiel utlen.
228 godz.	25,63	16,06	

Węgiel B.

Czas trwania ekstrakcji	Ilość ekstraktu piryd.	Węgiel zwykły	Węgiel utlen.
752 godz.	11,56	12,09	

Bone, Pearson Sinkinson i Stocking¹⁾, kontynuując pracę Bone'a i Sargent'a, użyli wrzącej mieszaniny równych części alkoholu amyłowego i pirydyny, twierdząc, że podobna mieszanina rozpuszczalników zwiększa rozpuszczalność substancji węglowej i pozwala na uzyskanie czystych żywic metodą Wheelera i Clarka. Według Wheelera nie zgadza się to z rzeczywistością, gdyż

w żadnym przypadku nie można uzyskać oddzielenia prawdziwych roztworów wosku, olejów i żywicy węgla od koloidalnej substancji węglowej.

Pearson¹⁾ wykazuje, że znaczna część węgla ta właśnie, która się rozpuszcza w pirydynie, ma koloidalny charakter. Autor wskazuje na podobieństwo, jakie istnieje między różnymi reakcjami koloidalnego ekstraktu pirydynowego w porównaniu z substancjami, które zostały otrzymane przez działanie innych rozpuszczalników. Używa w tym celu reakcji z H_2SO_4 i Br_2 .

Na uwagę zasługuje praca Illingwortha²⁾, którą obszernie potraktuję w części doświadczalnej (str. 25). Tutaj chciałbym podać tylko ogólne wnioski, do jakich Illingworth w swej pracy dochodzi:

1) Działanie różnych rozpuszczalników na węgiel wywołuje depolimeryzację substancji węglowych.

2) Wyższy stosunek C do H w węglu świadczy o wyższym stopniu polimeryzacji, co konsekwentnie pociąga za sobą trudniejszy rozkład substancji węglowych. Pirydyna i anilina nie są w stanie rozpuścić węgla, dla którego stosunek C do H wynosi ponad 20.

3) Węgłe o stosunku C/H około 20 są przeważnie tak spolimeryzowane, że działanie rozpuszczalników jest bardzo wolne. W tym przypadku należy węgiel przed ekstrakcją ogrzać bez dostępu powietrza do 400°. Największą zdolność depolimeryzacyjną posiada fenol.

Z takim postawieniem sprawy wyłącznej depolimeryzacji nie zgadza się Tideswell³⁾, który przypisuje pirydynie dwojakiego rodzaju działanie:

1) rozpuszczanie czysto chemiczne,

2) mechaniczny podział konglomeratów węglowych na agregaty mniejsze, łatwiej ulegające działaniu rozpuszczającemu pirydyny. To mechaniczne działanie może być rozkładem różnych morfologicznych związków lub też rozluźnieniem koloidalnej masy węgla.

Na specjalną uwagę zasługują prace F. Hoffmanna i P. Damma¹⁾, którzy w specjal-

¹⁾ A. R. Pearson. J. Soc. Chem. Ind. 42, 241, (1923).

²⁾ R. Illingworth. Fuel 1, 2; (1922).

³⁾ F. V. Tideswell. Fuel 1, 244—277; (1922).

¹⁾ W. A. Bone, A. R. Pearson, A. R. Sinkinson i Stocking. Proc. Roy. Soc. 100, 582—98, (1922).

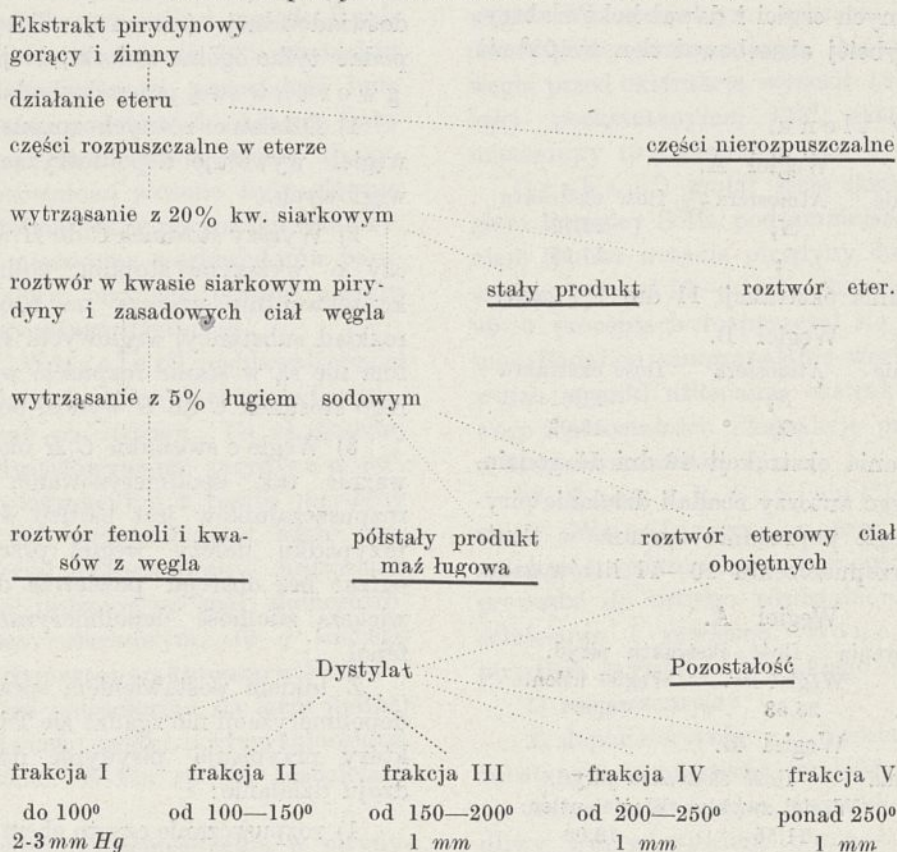
nej aparaturze o pojemności 100 l ekstrahowali 500 kg górnośląskiego węgla kamiennego z kopalni Emma (Rybnik) naprzód na zimno, później na gorąco, przy czym nie przekraczano temperatury 90°. Otrzymywali 14,80 kg ekstraktu na zimno i 36,85 kg na gorąco. Zapomocą eteru rozłożono ekstrakt na dwie części: rozpuszczalną w eterze i nierozpuszczalną. Autorzy pracowali według następującego schematu:

Przez wytrząsanie z 20%-wym kwasem siarkowym i 5%-wym NaOH otrzymano zatem ciała kwaśne i zasadowe. Pozostałość

Parafinę przekrystalizowywano dwukrotnie i rozkładano na frakcje przez dystalację (2 mm Hg). Z poszczególnych frakcyj izolowano kilka węglowodorów parafinowych stałych. Podobnie, przez kilkakrotne oczyszczanie i frakcjonowaną dystalację roztworu, izolowano kilkadziesiąt węglowodorów nasyconych i nienasyconych.

W czasie pracy autorzy zaobserwowali, że węgiel zanurzony w pirydynie zwiększa kilkakrotnie swoją objętość. Przy różnych gatunkach węgla zdolność chłonięcia roz-

Schemat pracy Hofmanna i Damma: ¹⁾



przez ostrożną zachowawczą dystalację rozkładano na kilka frakcyj, z których izolowano szereg węglowodorów.

Eterowy ekstrakt olejów obojętnych rozkładano zapomocą CH_3OH na ciała stałe, zawierające parafinę i roztwór węglowodorów nasyconych i nienasyconych.

puszczalnika była różna. Im węgiel więcej pochłoniął pirydyny, tem więcej oddawał ekstraktu. Także i czas największego speczenia zależał od rodzaju użytego węgla. Stwierdzono, że kawałek węgla, ważący około 357 g, zanurzony w pirydynie w ten sposób, że dotykał tylko jednym końcem cieczy, na skutek działań kapilarnych przyjmował w siebie pirydynę, po pewnym czasie tracił spistość i ruszony palcem rozsypywał się na kawałki.

¹⁾ F. Hofmann i P. Damm. Mitteilungen aus dem Schlesischem Kohlenforschungsinstitut 1, 119, (1922).

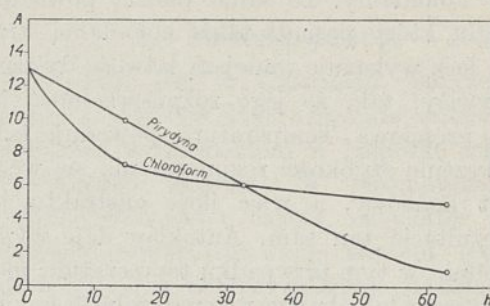
Jakkolwiek więc, według autorów, upada przypuszczenie bezpośredniego działania chemicznego pirydyny na węgiel, to jednak stan koloidalny humusów węgla ulega daleko idącym zmianom. Działanie pirydyny na zimno daje ten sam efekt co ekstrakcja na gorąco, tylko w czasie znacznie dłuższym. Hofmann i Damm użyli do swoich doświadczeń nie czystej pirydyny, lecz mieszaniny zasad pirydynowych, wrzących od 120—150°, przyczem stwierdzili, że wydajność ekstraktu była znacznie większa.

Lierg¹⁾ ekstrahował węgiel karwiński pirydyną na gorąco w kolbie z chłodnicą zwrotną; ekstrakcja trwała parę godzin. Roztwór pirydynowy, strącony wodą dawał ciemno brunatny osad w ilości 20,9% użytego węgla. Ekstrakty nie wykazywały zdolności topnienia pod wpływem ogrzania do wyższych temperatur. Rozkładały się, dając wydęty koks w ilości 40%, użytego do koksowania ekstraktu. Węgłe ekstrahowane wydzielaly mniej więcej tę samą ilość gazu, jak przed ekstrakcją, nie spiekaly się jednak zupełnie. Przez zmieszanie sproszkowanych substancji ekstraktu z ekstrahowanym węglem w takim stosunku, w jakim on się pierwotnie w węglu znajdował, nie otrzymano z powrotem węgla spiekającego. Dopiero rozpuszczenie w benzolu, zmieszanie z pozostałością poekstrakcyjną i następne koksowanie dało dobre wyniki.

M. Barash²⁾ badał wpływ ekstrahowania węgla pirydyną i chloroformem na zdolność spiekania węgla. Ekstrahował węgiel pirydyną, uwalniał następnie pozostałość poekstrakcyjną od rozpuszczalnika i stwierdził, że własność wydymania węgla została zniszczoną. Wpływ ekstrakcji na własności spiekania węgla wskazują najlepiej krzywe na rysunku 2.

Istvan Peter³⁾ stwierdza, że działanie pirydyny w sensie chemicznym i fizycznym związane jest z koloidalną naturą węgla. Pirydyna działa rozpuszczająco na bitumiczne substancje węglowe już w normalnej temperaturze. Nietylko zasady pirydynowe, lecz także chlorowodorek pirydyny posiada zdolność dys-

persji substancji węglowych, co świadczyłoby o tem, że pirydyna działa na węgiel nie tylko dzięki swojemu zasadowemu charakterowi.



Rysunek 2.

Wpływ działania pirydyny na zdolność spiekania węgla (Mountain mine).

Szilard Hankiss i Istvan Peter¹⁾ przeprowadzili ogólne studia nad ekstrakcją pirydynową, przyczem stwierdzili, że:

- 1) ziarno węgla użytego do ekstrakcji nie może być większe niż od 100 do 1.000 oczek/cm².
- 2) czas trwania ekstrakcji musi wynosić conajmniej 8 godz.
- 3) suszenie ekstraktu powinno się odbywać w 120°.
- 4) ekstrakcja idzie znacznie szybciej w aparaturze Graeffe, niż w Soxhlecie.
- 5) wyższe homologi danego rozpuszczalnika, jakoteż mieszaniny dają lepsze rezultaty, a więc większe ilości ekstraktu.

M. L. Crussard²⁾ zajmuje się ekstrakcją pirydynową z punktu widzenia spiekania węgla. Jako organiczna zasada pirydyna może tworzyć sole z kwasami. Rozpuszcza kwasy ulminowe szybko i zupełnie. Rozkłada stopniowo ulminowe bezwodniki. Krótko można powiedzieć, że działanie jej podobne jest do działania alkaliów, tylko mniej wyraźne. Działanie pirydyny na węgiel jest częściowym rozpuszczeniem. Autor dla analogii przedstawia działanie pirydyny na żywicę i gumę. Pirydyna rozpuszcza żywicę całkowicie przyczem roztwór podługaczony ma charakter koloidu. Po usunięciu rozpuszczalnika, pozostałość niema już własności żywicy wyjściowej, lecz jest substancją bardziej topliwą. Pirydyna działa jako środek

¹⁾ F. Lierg. Z. angew. Chem. 35, 264, (1922).

²⁾ M. Barash. Fuel, 6, 532—51, (1927).

³⁾ Istvan Peter. Szeñkiserleti Közlemenyek, 2, 71—76, (1928).

¹⁾ Szilard Hankiss i Istvan Peter. Szeñkiserleti Közlemenyek 2, 45—57, (1927).

²⁾ M. L. Crussard, Revue de l'Industrie Minerale 5, 551, (1929).

peptonizujący, atakuje koloidalne agregaty, z których składają się żywice, rozdziela je na związki prostsze, łatwiej przechodzące w roztwór koloidalny. To samo można powiedzieć o węglu, który posiada także koloidalną strukturę, lecz wykazuje mniejszą łatwość dyspersji od żywicy, tak, że jego rozpuszczalność jest tylko częściowa. Temperatura powoduje tylko zwiększenie szybkości rozpuszczania się węgla. Efekt końcowy, a więc ilość ekstraktu, jest w rezultacie ten sam. Autoklaw daje wyniki pośrednie; w tym przypadku temperatura może podwyższyć lub obniżyć rozpuszczalność koloidu zależnie od okoliczności.

Można powiedzieć, że z wyjątkiem młodych lignitów, gdzie wchodzi w grę zasadowe własności pirydyny, zachowuje się ona w winnych przypadkach chemicznie obojętnie, a działa tylko jako czynnik peptonizujący.

E. Meyer¹⁾ w pracy nad wyjaśnieniem procesu koksowania zwrócił uwagę na ciekawą własność, zauważoną zresztą poprzednio przez Hofmanna i Damma, pęcznienia węgla przy zetknięciu z pirydyną. Ponieważ węgiel tłusty nie dawał tego zjawiska i wogóle widocznych zmian, skłoniło to autora do doświadczeń z różnymi rodzajami węgla. Dawały one w zetknięciu z pirydyną różne stopnie pęcznienia, przyczem najwyższy okazał piaskowy węgiel „Kostuchna”. Dla wyjaśnienia, czy istnieje jakaś zależność między zdolnością pęcznienia i zdolnością do koksowania, czy też rodzajem danego węgla, autor opracował następującą metodę badania:

Miarowy cylinder 50 cm³ pojemności napełnia się 30 cm³ pirydyny, poczem wsypuje się ostrożnie odważoną ilość, przy wszystkich pomiarach jednakową, 10 g węgla. Aby uniknąć zawieszania się cząsteczek na ścianach naczynia pomiarowego, należy te ściany utrzymywać sucho.

Natychmiast przy zetknięciu węgla z pirydyną zaczyna się zwilżanie i przenikanie cząsteczek węgla. Po pewnym czasie, około 2 min, zanurza się do naczynka płytkę miedzianą, przymocowaną na drucie, dopasowaną do powierzchni naczynia, celem wyrównania powierzchni węgla. Po upływie ¼ min płytkę się podnosi, aby zjawisko pęcznienia mogło

swobodnie zachodzić. Pęcznienie rośnie i po pewnym czasie osiąga swoje maksimum. Odczytuje się objętość, jaką węgiel w tym stanie zajął i stopień spęcznienia wyraża się liczbowo:

$$\text{Stopień spęcznienia} = \frac{\text{stan końcowy (objętość końcowa)}}{\text{stan początkowy (objętość początkowa)}}$$

W przypadku pirydyny, gdy natychmiast po zetknięciu z węglem występuje gwałtowna reakcja, podobne ustalenie punktu początkowego byłoby fałszywe. Tutaj ustalamy stan początkowy w absolutnym alkoholu. Stosunek maksymalnej objętości węgla w pirydynie do minimalnej objętości węgla w alkoholu daje nam stopień spęcznienia badanych węgla.

Prócz zmiany objętości, Meyer mierzył także i ilości ciepła, jakie powstawały przy zetknięciu węgla z pirydyną.

Podobnie jak poprzednio wsypywał 10 g węgla do 30 cm³ pirydyny. Naczynko miarowe do wysokości poziomu cieczy izolowane było watą. Temperaturę mierzono termometrem (0,1°), który osadzony na gumowym korku wprowadzano do środka układu. Temperaturę odczytywano co jedną minutę. Wzrost temperatury, według Meyer'a, występował na skutek zjawisk kapilarnych w przebiegu pęcznienia, rozpuszczania węgla i przemian wewnętrznych, zachodzących w węglu. Okazało się z przebiegu doświadczeń, że wysokość efektów cieplnych zależna jest od chemicznej natury węgla i jego struktury fizycznej. Autor zbadał:

1) wpływ wielkości ziarna na proces pęcznienia. Wyniki przedstawia tablica I.

TABLICA I.

Wpływ wielkości ziarna na proces pęcznienia (Meyer).

wielkość ziarna oczek/cm ²	stopień spęcz- nienia	maksymalny wzrost tempe- ratury
4—12	1,18	0°
144—290	1,38	4,1°
3280—9150	1,51	6,0°
pow. 9150	1,81	8,1°

2) Przeprowadził studja nad naturą medium (ośrodka dyspersyjnego): wody, benzolu, eteru, alkoholu, chinoliny i pirydyny.

3) Zbadał zachowanie się różnych gatunków węgla wobec pirydyny (stopień spęcznienia i wzrost temperatury).

¹⁾ E. Meyer. Braunkohlenarchiv 18, 1, (1927).

Wyniki przedstawia tablica II.

TABLICA II.

Stopień spęcznienia u węgla o różnym stopniu zwęglenia (Meyer).

W ę g i e l	koks	stopień spęczn.	przyrost temperatury
Phönix	33,93	1,39	7,7
Hirschfelde	45,35	1,47	8,35
Kostuchna	60,83	1,38	4,15
Heinitz	63,74	1,48	3,05
Waldenburg	74,39	1,56	0,6
Gundelsdorf	76,10	1,24	0,75
Ernestine Stuppenberg	78,39	1,04	—
Victoria Mathias	82,07	1,00	—

Własność pęcznienia dość duża u węgla młodszych spada ze wzrostem wieku geologicznego. Westfalskie węgle koksownicze zachowują się wobec pirydyny zupełnie obojętnie. Temperatury reakcyj spadają także w miarę stopnia zwęglenia i w dużej mierze zależne są od rozwinięcia powierzchni kawałka węgla. Autor stwierdza, że niema ścisłej zależności między własnością pęcznienia węgla, a zdolnością do koksovania. Dużą rolę natomiast w zachowaniu się węgla, czy to przy ogrzewaniu, czy też wobec pirydyny odgrywa stopień zwęglenia.

IV. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA.

Jak zauważyliśmy na wstępie, węgiel jest koloidalnym gelem, który chłonie pirydynę, podobnie jak żelatyna wodę.

Dotychczasowe, przeprowadzone przez nas badania¹⁾ tyczyły tylko węgla górnośląskich, jako też ich trzech odmian petrograficznych.

Podejmując dalsze badania w tym kierunku nad wszystkimi typami węgla kamiennych począwszy od antracytu do węgla gazowopłomiennych, starano się wykazać:

1) Czy zaobserwowana własność będzie mogła stanowić cechę pozwalającą na scharakteryzowanie różnych typów węgla.

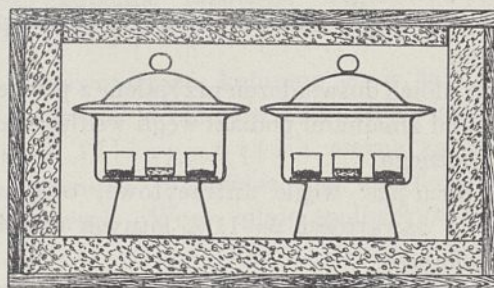
2) Czy mając możność określić liczbowo zdolność pochłaniania par pirydyny przez dany węgiel, można będzie uzyskać jakieś wskazówki

praktyczne, dotyczące się zdolności spiekania i tworzenia koksu, stanu plastycznego, czy optymalnych warunków ekstrakcji.

1. Metoda pracy.

Podobnie jak w badaniach poprzednich odważano węgiel w ilości 3 gramów w naczynku wagowym, zaopatrzonym w bagietkę szklaną.

Naczynko stawiano w ekcykatorze nad pirydyną chemicznie czystą, ekcykator umieszczano w dobrze izolowanej skrzyni (rys. 3), pozwalającej na przeprowadzenie doświadczeń w stałej temperaturze + 15°.



Rysunek 3.

Do wszystkich pomiarów używano średniej próby węgla przesianego przez sito 860 oczek/cm², wysuszonego w 105° w przeciągu 40 min. Co 24 godz oznaczano przyrosty wagowe pirydyny i wyrażano je w procentach.

Węgle przed doświadczeniem charakteryzowano według procentowej zawartości lotnych części oznaczonych metodą M u c k a. Wilgoć oznaczano metodą suszarkową w 105°; popiół oznaczano w elektrycznym piecu mufowym.

Liczby spiekania oznaczano metodą, opracowaną w Chemicznym Instytucie Badawczym przez inż. R o g ę, polegającą na spiekaniu węgla z antracytem pod obciążeniem i następnie badaniu wytrzymałości mechanicznej otrzymanego koksu w małym bębnie obrotowym.

Plastyczność węgla oznaczano metodą F o x w e l l a¹⁾, zmodyfikowaną przez L a y n g a i H a t h o r n e a²⁾, polegającą na mierzeniu oporu, jaki napotyka gaz obojętny przy przepływie przez warstewkę węgla, ogrzanego do temperatury plastyczności.

Przystąpiono wreszcie do wyboru odpowiednich węgla. Oddawna istniało wiele metod,

¹⁾ G. E. Foxwell. Fuel 3, 122 i nast. (1924).

²⁾ E. T. Layng i W. S. Hathorne. Ind. Eng. Chem. 17, 105, (1925).

¹⁾ W. Świątosławski i M. Chorąży. Przemysł Chem. 12, 526, (1928).

które miały na celu na podstawie różnych własności, sklasyfikować badany węgiel. Pierwotnie starano się użyć do tego celu analizy elementarnej, podziału według wolnego wodoru (Fleck) i t. d. Wszystkie te metody, nie mając praktycznej wartości, nie utrzymały się. W roku 1836 Kürsten podzielił węgle na piaskowe, zlepione i spiekające. Na tej podstawie oparł swoją klasyfikację Schodorf, który stwierdził, że z wyglądu koksu tygielkowego można scharakteryzować dany węgiel. Według wyglądu koksu tygielkowego Bauer dzieli węgle kamienne na:

1) antracyt, 2) węgle półtłuste, 3) węgle tłuste, 4) węgle gazowe, 5) węgle suche płomienne.

Do moich doświadczeń przyjąłem z pewnemi drobnymi zmianami podział węgli według wieku geologicznego:

I grupa: węgle antracytowe, obejmują węgle o zawartości 6—11% lotnych części—niespiekające.

II grupa: węgle chude 12—18% lotnych części, od niespiekających do bardzo dobrze spiekających węgli, w miarę wzrostu lotnych części.

III grupa: węgle tłuste, 19—27% lotnych części: właściwe węgle koksownicze, bardzo dobrze spiekające.

IV grupa: węgle gazowe, 27—37% lotnych części: a) spiekające, b) niespiekające.

V grupa: węgle gazowo-płomienne. Lotnych części ponad 37%, a) spiekające, b) niespiekające.

Podziału tego trzymałem się w całej pracy. Używano go także w innych badaniach wykonanych w Chemicznym Instytucie Badawczym.

2. Chłonicie, a stopień spolimeryzowania węgla.

Z każdej wyszczególnionej grupy wybrano węgiel i poddano w wyżej opisany sposób działaniu par pirydyny. Prócz węgli kamiennych dla porównania wzięto do badania także jeden węgiel brunatny. Tablica III podaje bliższą charakterystykę badanego materiału. Prócz wody, popiołu, części lotnych i koksu znajdujemy tam dla każdego węgla stosunek C/H, wyrażający stopień spolimeryzowania danego węgla.

Oznaczając przyrosty pirydyny co 24 godz., otrzymano po trzech dniach wyniki wskazane w tablicy IV, (str. 245).

Na wykresie III, gdzie na osi rzędnych odcięto odcinki, odpowiadające ilości pochłoniętej pirydyny w procentach, na osi odciętych czasowi trwania doświadczenia, widzimy przebieg krzywych chłonicia dla wymienionych węgli. Rzucą się wyraźnie w oczy podział krzywych na dwie grupy. Do pierwszej zaliczyć można węgle brunatne, gazowopłomienne

TABLICA III.

Charakterystyka materiału wyjściowego.

L. p.	Nazwa Zagłębia	T y p w ę g l a	Wil- goć	Po- piól	Koks ¹⁾	Części lotne ¹⁾	Sto- sunek C/H
1	Poludniowa Walj	Antracyt	0,78	1,66	94,73	5,27	28,2
2	Ruhr	Węgiel chudy antracytowy	0,83	1,14	90,14	9,86	24,1
3	„	Węgiel chudy	0,52	2,76	86,14	13,86	23,9
4	„	Węgiel koksowniczy	0,50	3,31	74,10	25,90	21,7
5	Górny Śląsk	Węgiel gazowy	2,90	3,20	64,87	35,13	16,9
6	„ „	Węgiel gazowo-płomienny	7,80	4,80	59,97	40,03	15,1
7	Dąbrowa	Węgiel brunatny	15,20	7,06	47,70	52,30	14,31

¹⁾ Liczone na substancję suchą i bez popiołu.

i gazowe, do drugiej resztę. Podczas gdy szybkość i intensywność chłonięcia pirydyny w pierwszej grupie jest bardzo duża, węgle drugiej grupy zachowują się raczej obojętnie.

TABLICA IV.

Chłonięcie par pirydyny przez węgle o różnym wieku geologicznym.

L. p.	T y p w ę g l a	Ilość pochłoniętej pirydyny w % po upływie:		
		24 godz.	48 godz.	72 godz.
I	Antracyt	4,71	5,50	5,73
II	Węgiel chudy antracyt.	1,80	3,22	3,58
III	Węgiel chudy	2,53	2,97	3,00
IV	Węgiel koksowniczy .	2,89	3,22	3,37
V	Węgiel gazowy	7,20	13,00	18,51
VI	W. gazowo-płomienny	20,01	35,52	43,52
VII	Węgiel brunatny . . .	29,21	43,68	56,72

Węgłe starsze nie tylko chłoną nieznaczne ilości par pirydyny, lecz także okazują duży opór wobec pirydyny ciekłej, użytej do ekstrakcji, jakoteż wobec innych rozpuszczalników. Zjawisko to jest prawdopodobnie następstwem ściślejszych wewnętrznych połączeń, mocniejszego związania w starszych węglach różnych istniejących w nich grup. Tak zmienione bituminy (Meyer) zdają się otaczać resztę substancji humusowych, pozwalając jedynie na bardzo powolne działanie par pirydyny. Odrębnie zachowują się węgle typu gazowo-płomiennych. Zbliżają się w charakterze do węgla brunatnych, których duża zdolność chłonięcia polega prawdopodobnie na lekkiej objętościowej strukturze tego węgla, rozwiniętej powierzchni, kwaśnym charakterze, oraz dużej procentowej zawartości wody.

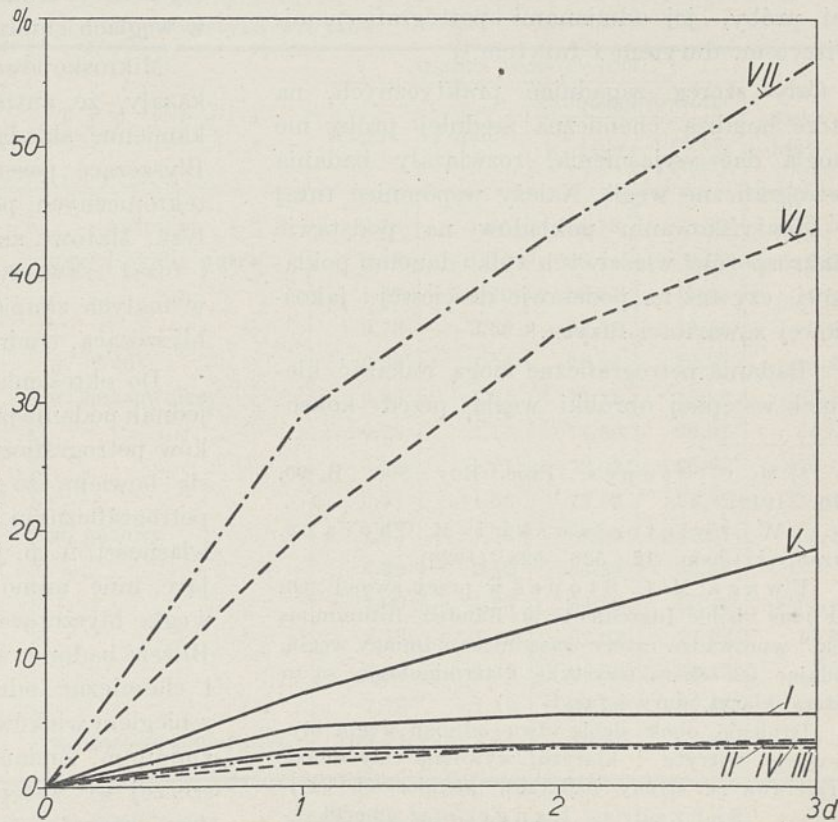
Krzywe chłonności par pirydyny wskazują na to, że

pierwotna koloidalna natura materiału wyjściowego ulega w miarę postępującego procesu zwęglania coraz dalej idącym zmianom.

Illingworth stwierdza, że działanie rozpuszczalników polega na depolimeryzacji substancji węglowej. Tablica V podaje wyniki 24 godzinnej ekstrakcji, przeprowadzonej przez niego dla 9 węgla o stosunku C/H od 14 do 28.

Im wyższy stosunek C do H w węglu, tem większy stopień polimeryzacji i konsekwentnie mniejsza łatwość rozpuszczania węgla. Jak widzimy, ani pirydyna, ani anilina, nie może zupełnie rozpuścić węgla o stosunku C/H wyższym od 21.

Porównyując kolumnę 8 w tablicy III z wynikami Illingwortha widzimy, że zasadę Illingwortha można zastosować do własności chłonięcia par pirydyny przez różne węgle. Węgłe silnie spolimeryzowane I, II, III i IV chłoną pirydynę powoli i w nieznacznym stopniu, w przeciwieństwie do niespolimeryzowanych węgla młodszych.



Wykres III.

Krzywe szybkości chłonięcia par pirydyny dla węgla o różnym wieku geologicznym.

TABLICA V.

Zależność ilości ekstraktu od stosunku C/H w węglu.
(Illingworth).

L. p.	C/H	Ilość ekstraktu pirydynowego
I	14,29	28,06
II	17,34	33,37
III	17,75	21,08
IV	17,82	13,88
V	20,00	0,64
VI	20,22	7,62
VII	21,00	0,82
VIII	26,95	—
IX	28,20	—

3. Charakterystyka odmian petrograficznych.

Do głębszego poznania i scharakteryzowania węgla nie wystarcza badanie średniej próby pokładu węgla o pewnym wieku geologicznym, należy zająć się poszczególnymi składnikami tej próby, jej odmianami petrograficznymi: wityrytem, durytem i fuzytem.¹⁾

Cały szereg zagadnień praktycznych, na które analiza chemiczna średniej próby nie mogła dać wyjaśnienia, rozwiązały badania petrograficzne węgla. Należy wspomnieć tutaj o identyfikowaniu pokładów na podstawie makrosporów, właściwych tylko danemu pokładowi, czy też na podstawie ilościowej i jakościowej zawartości fuzytu.

Badania petrograficzne mogą wskazać kierunek wstępnej obróbki węgla przed kokso-

¹⁾ M. C. Stopes. Proc. Roy. Soc. B. 90, 470, (1919).

W. Świątosławski i M. Chorąży. Przemysł Chem. 12, 526—528, (1928).

U w a g a: M. C. Stopes w pracy swojej „On the four visible Ingredients in Banded Bituminous Coal” wprowadza cztery zasadnicze odmiany węgla, podając ich charakterystykę i terminologję: są to wityrt klaryt, dury i fuzyt.

Istnienie obok siebie dwu odmian węgla błyszczącego wityrytu i klarytu, wywołało cały szereg sprzeciwów ze strony badaczy niemieckich (Fischer, Schrader, Lange) oraz amerykańskich (Thiessen). Do dziś kwestja ta jest jeszcze nierozstrzygnięta, przyczem zwykle węgiel błyszczący występuje pod jedną nazwą wityrytu.

waniem, czy innymi technicznymi procesami, celem usunięcia fuzytu, popiołu czy też uzyskania optymalnego rozdrobnienia węgla. Dają wreszcie możność określenia przydatności węgla do: koksovania (na podstawie wykazania ilościowej zawartości fuzytu), uplynniania, berginizacji.

Dają one również odpowiedź na wiele nie mniej ważnych w przemyśle zagadnień jak np. który ze składników ma największy wpływ na samozapalność węgla, tworzenie dużych ilości pyłu węglowego i zmiany, zachodzące na hałdach węglowych.

Każda z tych odmian, wityrt, duryt i fuzyt, stanowi odrębną całość o różnych własnościach zarówno fizycznych, jakoteż chemicznych. Wymienione odmiany węgla są ze sobą pomieszane w różnym stopniu, występując niemal w każdym pokładzie, przyczem zaznaczyć należy, że młodsze pokłady składają się przeważnie z durytu z dużą zawartością fuzytu, z wiekiem geologicznym zaznacza się przewaga węgla błyszczącego wityrytu. Fuzyt w węglach starszych przybiera wygląd bardziej błyszczący, trudny do odróżnienia golem okiem w węglach chudych i w antracycie.

Mikroskopowe badania (E. Stach) wykazały, że antracyt, podobnie jak inne węgle kamienne, składa się z wityrytu, durytu i fuzytu. Błyszczące pasemka wityrytu wskutek działań tektonicznych posiadły jeszcze silniejszy połysk. Matowe zmieniły się w błyszczące. Także i fuzyt, zawarty prawie zawsze w antracycie w małych skupieniach, przybiera barwę silnie błyszczącą, trudną do rozróżnienia.

Do określenia rodzaju węgla nie wystarcza jednak podanie procentowej zawartości składników petrograficznych w danej próbce. Zdarza się bowiem, że węgle o tym samym składzie petrograficznym okazują zupełnie odrębne własności, n. p. jedne z nich są dobrze koksuujące, inne mimo zawartości tej samej ilości węgla błyszczącego nie spiekają się zupełnie. Bliższe badania wykazały, że własności fizyczne i chemiczne odmian petrograficznych ulegają z biegiem wieków geologicznych daleko idącym zmianom. Zmiany te, które starałem się ująć szerzej we wstępie, dotyczą w pierwszym rzędzie wityrytów, chociaż równolegle ulegają im w znacznej mierze i duryty. Najmniej stopniowo zmieniają się fuzyty.

Jak widzimy, z jednej strony petrografia węgla podaje nam, z jakich części dany pokład węglowy się składa, z drugiej analiza bezpośrednia powinna wskazać do jakiego praktycznego celu każda z pojedynczych odmian się nadaje. Na podstawie cech fizyko-chemicznych, właściwych odmianom petrograficznym różnych typów węgla, można będzie, jak wykażę w dalszej części pracy, określić stopień zwęglenia danego pokładu.

a) Badanie wityrów.

Wityr jest najważniejszym składnikiem węgla kamiennego. Występuje on w ostro odgraniczonych dość wąskich pasemkach, biegnących znacznie prościej i bardziej płasko niż u innych odmian węgla. Typowo błyszczące pasmo wityru jest często na dużej przestrzeni jednakowej grubości 2—8 mm, chociaż czasami przekracza tę granicę, przechodząc wzwyż 10 mm. Skoro odlupimy nożem kawałek wityru, to odkruszone miejsca wykazują przełom muszlowy. Bardzo kruchy

i łupliwy wityr jest materiałem, który uległ najdalej idącym zmianom z wszystkich trzech odmian petrograficznych. Według Stacha¹⁾ powstał z drzewa i z materiałów liściastych roślin lądowych i bagiennych, które uległy procesowi storfowania i zwęglenia. Komórki roślin zostały wtórnie wypełnione koloidalną substancją humusową.

Wityr posiada wyższą zawartość węgla C, aniżeli węgiel matowy. Rzadko kiedy ilość C spada poniżej 80%; w niektórych przypadkach, jak np. dla antracytu wartość ta wynosi 98%.

Wityr posiada silny połysk, który jest tem intensywniejszy, im budowa wityru bardziej jednorodna: według Stacha¹⁾ jednorodność zależy między innymi od stopnia zwęglenia, stąd wniosek, że węgiel jest tem bardziej błyszczący, im wyższy jest jego stopień zwęglenia. Wityr posiada najsilniejszą zdolność spiekania i dużą prężność wydymania. Według Lange²⁾, wityr jest właśnie tym czynnikiem, który nadaje danemu węglowi spiekającemu własność tworzenia dobrego koksu.

TABLICA VI.
Charakterystyka wityrów.

Węgiel Nr.	Nazwa Zagłębia	Typ węgla	Analiza bezpośrednia				Liczba spiekania ⁵⁾
			Wilgoć	Popiół ³⁾	Próba koksovania		
					Koks ⁴⁾	Części lotne ⁴⁾	
1	Południowa Walja	antracyt	0,78	1,66	94,73	5,27	0,0
2	Ruhr	węgiel chudy antrac.	0,83	1,14	90,14	9,86	0,0
3	Charleroi	„	1,07	1,70	88,51	11,49	0,1
4	Pas de Calais	„	0,73	3,68	86,57	13,43	3,5
5	Ruhr	w. chudy	0,36	1,14	77,03	22,97	48,2
6	Ruhr	w. koksoowniczy	0,88	1,81	74,31	25,69	63,8
7	Pas de Calais	„	0,79	2,13	74,09	25,91	66,5
8	Durham	„	0,84	1,21	73,03	26,97	70,1
9	Ruhr	„	0,51	1,68	73,03	26,97	70,3
10	Pas de Calais	w. gazowy	1,83	1,73	67,39	32,61	65,1
11	Ruhr	„	4,39	2,12	64,34	35,66	—
12	Górny Śląsk	„	1,03	1,23	64,52	35,48	62,4
13	„	„	2,13	1,45	62,92	37,08	59,4
14	„	„	3,87	1,31	63,83	36,17	1,6
15	Northumberland	„	7,79	1,19	62,36	37,64	67,1
16	Zagłębie Krakowskie	w. gazowo-płomienny	17,71	3,41	46,98	53,02	0,0

¹⁾ Erich Stach. Kohlenpetrographisches Praktikum. Berlin 1928.

²⁾ Th. Lange. Z. Oberschl. Berg u. Hütten. Ver. 65, (1928).

³⁾ Liczone na substancję such. w 105°.

⁴⁾ Liczone na substancję such. w 105° i bezpopiołową.

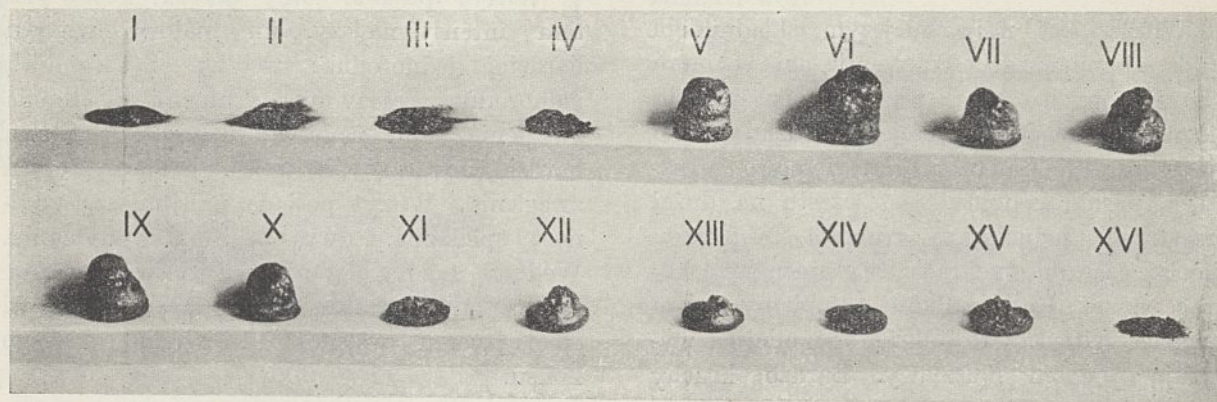
⁵⁾ Liczba spiekania według B. Rogi.

Do badania użyto witytry wybrane z pokładów skali geologicznej węgla, począwszy od antracytu (5,27% części lotnych) do węgla gazowo-plamiennego (53,02% lotnych części). Tablica VI (str. 247) podaje bliższe dane charakteryzujące te węgle, a więc prócz analizy bezpośredniej (wilgoci, popiołu, części lotnych), liczby spiekania węgla. Obserwujemy tu bardzo regularną zasadę: „z biegiem wieku geologicznego ilość lotnych części coraz bardziej maleje” od 53,02% lotnych części dla węgla gazowego do 5,27% dla antracytu.

Fotografja 1. wskazuje koks tygielkowe, otrzymane z badanych witytrytów metodą Mucka.

Wybrane witytryty poddano badaniu w wyżej opisany sposób. Przebieg szybkości pochłaniania par pirydyny przez poszczególne węgle w przeciągu 10 dni wskazuje tablica VII.

O ile zestawimy ze sobą ilości lotnych części poszczególnych witytrytów z ilością pochłoniętej przez witytryty w ciągu 10 dni pirydyny, stwierdzimy, że zdolność pochłaniania par pirydyny zanika w miarę zmniejszania się ilości lotnych części (tablica VIII).



Fotografja 1.

TABLICA VII.

Pochłanianie par pirydyny przez witytryty w ciągu 10 dni.
W i t r y t y¹⁾.

Dnie	Ilość pochłoniętej pirydyny															
	I antracyt	II w. chudy antracytowy	III w. chudy antracytowy	IV w. chudy antracytowy	V w. chudy	VI w. kokso- wniczny	VII w. kokso- wniczny	VIII w. kokso- wniczny	IX w. kokso- wniczny	X w. gazowy	XI w. gazowy	XII w. gazowy	XIII w. gazowy	XIV w. gazowy	XV w. gazowy	XVI w. gazowo- plamienny
1	4,71	3,40	3,80	1,80	2,58	2,90	1,50	2,50	2,63	7,60	4,50	21,70	22,45	22,78	7,85	46,38
2	5,50	3,90	4,10	2,93	2,80	3,06	2,83	2,70	3,10	8,10	6,58	25,80	29,62	38,88	23,4	68,96
3	5,97	4,00	4,78	3,10	2,95	3,21	2,87	2,75	3,37	9,72	8,45	32,73	37,86	48,97	20,65	73,16
4	6,60	4,10	4,82	3,43	3,20	3,30	2,92	2,78	3,50	11,25	10,11	39,89	47,86	61,24	34,28	77,33
5	7,20	4,60	4,86	3,46	3,44	3,43	3,11	2,79	3,74	12,47	11,29	42,19	51,34	63,50	37,16	79,20
6	7,30	4,70	4,90	3,57	3,49	3,47	3,25	2,85	3,84	12,51	13,77	42,79	51,97	64,10	39,94	80,17
7	7,40	4,80	4,91	3,59	3,51	3,51	3,27	2,87	3,91	12,59	15,21	43,51	52,73	64,64	40,70	81,83
8	7,80	4,97	4,96	3,61	3,53	3,56	3,28	2,89	4,05	12,62	17,01	43,62	52,81	65,22	41,60	82,72
9	8,30	5,32	5,00	3,70	3,53	3,58	3,28	2,92	4,17	12,67	19,35	43,81	52,93	65,83	42,62	83,21
10	8,51	5,41	5,07	3,73	3,54	3,60	3,28	3,05	4,24	12,70	24,27	43,99	53,74	66,71	43,87	84,12

¹⁾ Liczby chłonięcia liczone na substancje bezwodne i bezpopiołowe.

TABLICA VIII.

Charakterystyka złóż węglowych na podstawie ilości pochłoniętej pirydyny.

L p.	N a z w a Z a g ł ę b i a	Sub- stancje lotne %	Ilość pochłonię- tej pirydy- ny w %	Typ węgla
1	Południowa Wa- lja	5,27	8,51	antracyt
2	Ruhr	9,86	5,41	w. chude an-
3	Charleroi . . .	11,49	5,07	tracytowe
4	Pas de Calais .	13,43	3,73	w. chude
5	Ruhr	22,97	3,54	„
6	„	25,69	3,66	„
7	Pas de Calais .	25,91	3,28	w. kokso-
8	Durham	26,97	3,05	nicze
9	Ruhr	26,97	4,24	„
10	Pas de Calais .	32,61	12,7	„
11	Ruhr	35,66	24,27	w. gazowe
12	Górny Śląsk .	35,48	42,49	spiekające
13	Northumberland	37,64	43,87	„
14	Górny Śląsk .	37,18	51,86	w. gazowe nie-
15	„ „	36,17	66,74	spiekające
16	Dąbrowa	46,98	71,08	„
17	Zagłębie krakow- skie	53,02	76,42	w. gazowo- płomienne

Z tablicy VIII widzimy również i to, że ilość pochłoniętej pirydyny stanowi charakterystyczną własność danego gatunku węgla. Z każdej grupy badaliśmy conajmniej dwa węgle, pochodzące z zupełnie różnych zagłębi i pokładów, przyczem otrzymane wyniki zgadzały się dość ściśle ze sobą. Dla antracytu liczba chłonięcia wynosi 8,5%, dla węgla chudych antracytowych około 5,5, a dla tłustych od 3 do 4%. O ile idzie o węgle gazowe i gazowopłomienne, to, jak wspomniałem, należy rozdzielić te węgle na dwie grupy: węgle spiekające i niespiekające się. Węgle gazowe pierwszej grupy obejmują dość dużą skalę od 24—44%, druga grupa od 50—67%. Węgle gazowo-płomienne niespiekające się chłoną największe ilości par pirydyny powyżej 70%.

Węgiel nie da się na podstawie jednej jakiejś własności ująć w układ, któryby obejmował bez wyjątku wszystkie jego rodzaje. Naskutek odmiennych warunków powstania i tworzenia się z materiałów drzewnych oraz

różnych sił tektonicznych, działających w ciągu wieków, często węgle o jednakowym składzie elementarnym, czy też jednakowej ilości części lotnych, będą wykazywały inne cechy fizyczne, naskutek odmiennej budowy chemicznej. W naszym przypadku wyjątek taki stanowią węgle 10 i 11. Węgle te zawierają ilości lotnych części, kwalifikujące je do węgla gazowych, natomiast ich liczby chłonięcia leżą między węglami tłustymi, a gazowymi. Stanowią one jakby grupę przejściową. Należy zauważyć, że węgiel 10 posiada też bardzo wysoką liczbę spiekania 65,1, podobnie jak najlepsze węgle spiekające z grupy koksoowniczych.

Ciekawy jest pewien wzrost zdolności chłonięcia dla węgla najstarszych geologicznie, a więc chudych i antracytu. Prawdopodobnie zachodzi tu jednak jakieś zjawisko powierzchniowej adsorpcji. Świadczy o tem zachowanie się antracytu i w innych przypadkach, jak np. w doświadczeniach nad adsorpcją CO_2 przez węgle antracytowe wykonanych przez Sinkinsona¹⁾ i Turnera. Autorzy ci piszą: „większa siła adsorpcji antracytu w porównaniu do węgla młodszych zdaje się polegać na rodzaju zawartego w nim węgla, a nie na jego procentowej ilości”.

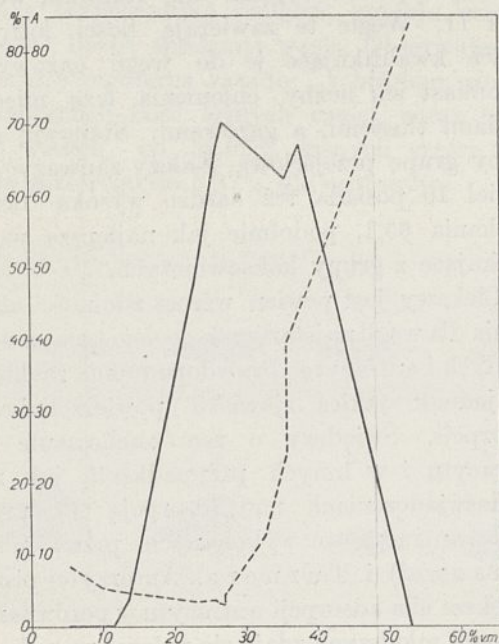
Dla wyjaśnienia zależności między zdolnością do koksovania, a zdolnością pochłaniania par pirydyny, poddano wspomniane witytry próbie spiekania (Tablica VI, str. 247).

Z liczb spiekania i chłonięcia sporządzono wykres, odcinając na osi odciętych liczby odpowiadające ilościom lotnych części w procentach, na osi zaś rzędnych, po lewej stronie ilości pochłoniętych par pirydyny, po prawej odnośne liczby spiekania.

Dla witytry antracytowego i węgla antracytowych liczby spiekania równają się zeru, następnie krzywa wznosi się bardzo szybko i stromo dla witytry z węgla chudych i tłustych do gazowych i spada znowu do zera dla witytry z węgla gazowo-płomienych, niespiekających. Skoro przypatrzymy się teraz krzywej pochłaniania par pirydyny, zobaczymy, że krzywa ta spada do minimum dla węgla tłustych, następnie z lewej strony wznosi się bardzo lekko przez węgle antracytowe do antracytu, z prawej strony, począwszy od

1) E. Sinkinson i H. G. Turner. J. Ind. Eng. Chem. 18. 602, (1926).

węgli gazowych (32% lotnych części), wznosi się stromo do góry, przecina się z krzywą spiekania na granicy węgli gazowych i gazowo-płomiennych, aby dla węgli gazowo-płomiennych osiągnąć wartość 76%.



Wykres IV.

Jak widzimy, zależność między temi dwoma procesami jest raczej odwrotna. Jak to stwierdził Meyer w pracy nad pęcznieniem węgla w pirydynie: „w jednym i w drugim procesie muszą grać rolę różne grupy substancyj zawartych w węglu, w zmiennych stosunkach ilościowych”.

Zdolność spiekania się węgla, jako też zdolność chłonięcia par pirydyny zależą nie tylko od właściwych danym węglom grup chemicznych, lecz także w dużej mierze od stopnia zwęglenia.

b) Badanie durytów.

Podobnie jak wityryty, wybrano z węgla o postępującym stopniu zwęglenia duryty. Zawdzięczają one nazwę swojej dużej twardości. Przelom posiadają nierówny, często muszlowy. Ciężar właściwy durytu jest mniejszy, niż węgla błyszczącego. Chemicznie duryt różni się od niego większą ilością wodoru i mniejszą węglą. Jest bogatszy w gaz, niż wityryt. Duryt jest materiałem, który podobnie jak zaprawa, cementuje w węglu większe kawałki wityrytu i fuzytu.

Najlepszą definicję węgla błyszczących i matowych podaje R. Thiessen¹⁾. Według niego węgiel błyszczący powstał z części drzewnych roślin, które utrzymały się w postaci kawałków; węgiel zaś matowy z części roślinnych rozartych na miazgę w bagnach. Stąd też wynika, że węgiel błyszczący występuje tylko w pojedynczych wąskich pasemkach do 3 cm grubości, przyczem powstanie takiego pasemka wynikło ze zgniecenia olbrzymią siłą nawet potężnych pni.

W przypadku powstawania pokładów węgla matowych materiał roślinny był bardzo równomiernie rozdrobniony i osadzając się w wodzie, tworzył właśnie jednolite, grube i daleko ciągnące się warstwy. Słuszność tej obserwacji potwierdza to, że wityryt nigdy nie występuje samistnie, w odróżnieniu od durytu, mogącego tworzyć duże warstwy jednorodnego materiału.

Dla węgla matowego nie można było niestety uzyskać całkowitej skali, jak to miało miejsce dla wityrytów, gdyż jak to uprzednio wspomniałem, z biegiem wieków geologicznych zatracą się różnica dostrzegalna gołym okiem między poszczególnymi odmianami petrograficznymi. Dopiero z węgla tłustych dało się uzyskać i wydzielić drobne ilości durytu. Począwszy zatem od węgla tłustych wybrano dokładną skalę, aż do węgla gazowo-płomiennych.

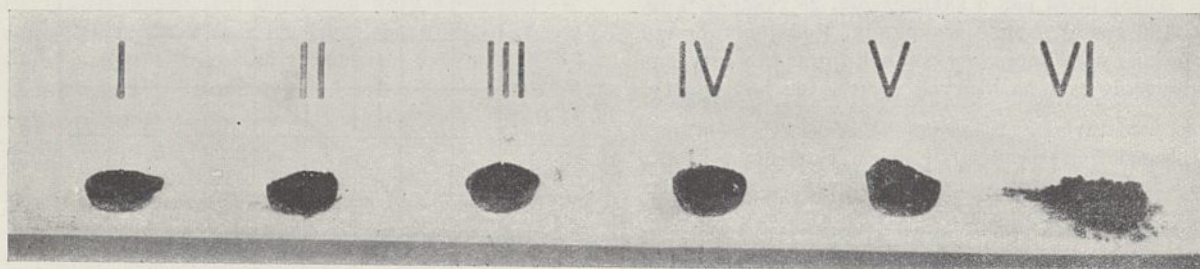
Porównywując własności wybranych durytów, zestawione w tabeli, (str. 251) zobaczymy, że wprawdzie i tu można zastosować prawo, występujące u wityrytów: „z wiekiem geologicznym ilość lotnych części maleje”, jednak nie ma ono tak regularnego ciągu. N.p. z dwu węgla tłustych węgiel 2 ma 24% lotnych części, węgiel 1 tylko 12%. Węgiel gazowo-płomienny 7 tylko 27%.

Z liczb spiekania (tablica IX str. 251) wynika, że duryty są częściowo spiekające, częściowo niespiekające. Zasadniczo czysty duryt jest niespiekający, duryt jednak bywa prze-rośnięty cienkimi pasemkami wityrytu, od którego mechanicznie nie da się oddzielić. Wysokie liczby spiekania durytu z węgla tłustych są prawdopodobnie wynikiem dużej siły wiążącej, zawartych w nim nawet drobnych ilości wityrytów.

¹⁾ R. Thiessen — Bull. geol. S. P. Paper. 132, 121, (1925).

TABLICA IX.
Charakterystyka durytów.

Węgiel Nr.	Nazwa Zagłębia	Typ węgla	Analiza bezpośrednia				L. spiekania ³⁾
			Popiół ¹⁾	Wilgoć	Próba koksowania		
					koks ²⁾	lotne części ²⁾	
1	Ruhr	koksowniczy	4,86	0,74	87,44	12,56	11,8
2	Durham	„	3,67	0,71	75,55	24,45	43,2
3	Górny Śląsk	gazowy	7,29	2,31	73,41	26,59	19,3
4	„ „	„	11,09	1,74	69,70	30,30	19,8
5	Northumberland	„	4,72	2,96	62,51	37,49	13,7
6	Górny Śląsk	gazowo-płomienny	1,09	5,51	66,39	33,61	19,5
7	Zagłębie krakowskie	„	2,44	6,38	72,36	27,64	0,0



Fotografia 2.

Dla ilustracji podaję fotografię kokсів tygielkowych, otrzymanych z durytów (fot. 2).

Wybrane duryty poddano działaniu par pirydyny. Przebieg procesu chłoniczenia w ciągu 10 dni przedstawia tablica X.

Z przebiegu procesu widać, że i tu istnieje prawidłowość stwierdzona na próbach średnich i na czystych wityrytach, mianowicie wzmożona własność pochłaniania par pirydyny u węgla młodszych zanika w miarę postępującego zwięglania.

Dla durytu obserwujemy dokładny i wyraźny podział według liczb pochłaniania. Węgla tłuste 1 i 2 chłoną około 4% pirydyny, węgle gazowe 3, 4, 5 około 40%, gazowo-płomiennne 6, 7 średnio 50%.

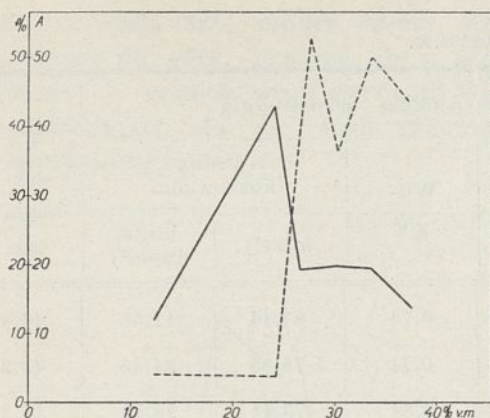
1) Liczony na substancję suszoną w 105°.
2) Liczony na substancję suszoną w 105° i bez popiołu.

3) Liczba spiekania oznaczona metodą B. R o g i.

TABLICA X.
Chłoniczenie par pirydyny przez duryty¹⁾.

Dnie	D U R Y T Y						
	I koksowniczy	II koksowniczy	III gazowy	IV gazowy	V gazowy	VI gazowo-płomienny	VII gazowo-płomienny
1	2,42	2,49	6,84	11,40	26,95	28,02	30,72
2	2,68	2,85	15,81	15,99	23,17	40,10	41,00
3	2,72	3,00	21,97	18,87	34,51	42,53	44,02
4	2,84	3,10	29,70	23,51	36,96	44,51	46,28
5	2,94	3,25	31,98	25,05	37,68	45,23	45,72
6	3,12	3,40	34,00	27,12	38,57	46,02	48,32
7	3,32	3,57	36,11	29,21	39,98	47,00	49,98
8	3,47	3,66	37,21	31,00	31,02	48,12	51,00
9	3,56	3,82	39,62	33,51	41,93	49,32	51,92
10	3,65	4,00	40,00	36,75	42,93	50,59	52,90

1) Liczone na substancję bez wody i bez popiołu.



Wykres V.

Na wykresie V zestawiono wyniki prób spiekania durytów z liczbami pochłoniętej pirydyny. Na osi odciętych przedstawiono ilości lotnych części poszczególnych węgli, na osi rzędnych, podobnie jak poprzednio dla wityrtów, z prawej strony liczby spiekania, z lewej % pochłoniętej pirydyny.

Krzywe te, jak widać z rysunku, mają przebieg podobny, jak odnośne krzywe dla wityrtów. Zarówno jednak zdolność pochłaniania par pirydyny, jak też i własność spiekania występują u durytów w daleko mniejszym stopniu niż u wityrtów.

O wybuchach mieszanin gazów

Sur les explosions de mélanges des gaz

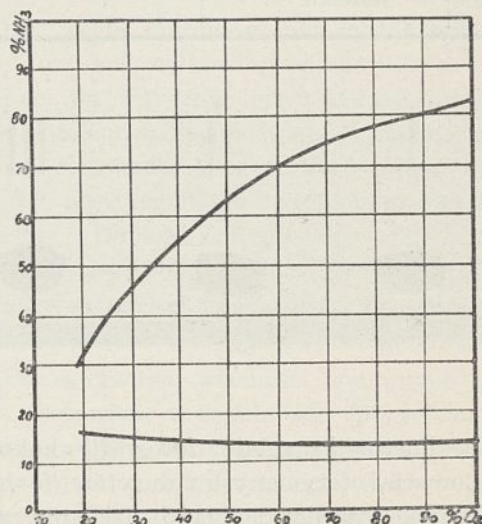
Witold HENNEL

SPROSTOWANIE.

Autor prosi nas o zaznaczenie, że rysunek 7 na str. 196 został mylnie wykonany. Podajemy przeto nadesłany nam poprawny rysunek 7 oraz tabelaryczne zestawienie cyfr na których wykres ten jest oparty.

Wpływ zwiększania ilości tlenu na granice wybuchowości amonjaku.

% tlenu	21	40	60	80	100
granica dolna (% NH_3)	16	15	14,5	13,5	13
granica górna (% NH_3)	33	55	70	77	83



Rysunek 7.

Wpływ zwiększenia ilości tlenu na granice wybuchowości amonjaku (W. Hennel i W. Wojciechowska).

Wiadomości bieżące.

Nouvelles du jour.

XIII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich otwarto w Warszawie 11 maja w gmachu Rady Miejskiej wobec licznych reprezentantów władz państwowych i komunalnych, przedstawicieli nauki i przemysłu. Przybyli również goście zagraniczni z Anglii, Francji i Czechosłowacji — jako przedstawiciele pokrewnych Związków. Nadesłały życzenia Związki Angielski, Austriacki, Jugosłowiański i Węgierski. Obrady odbywały się pod kierunkiem przewodniczących Cz. Świerczewskiego i dyr. Wł. Rabczewskiego i wiceprzewodniczących Dyr. St. Torzewskiego i dyr. L. Piekarskiego.

Na plenum dyr. Świerczewski wygłosił odczyt: „Rozbudowa gazowni warszawskiej“, charakteryzując wysiłki, dokonane po przejęciu Gazowni przez miasto. Po dokonaniu całkowitej rozbudowy gazownia będzie mogła produkować 270.000 m³ gazu na dobę. W celu pogłębienia prac gazowniczych zbudowano przy gazowni pierwszą w Polsce Stację Doświadczalną i Centralne Laboratorium Gazownicze. Referat Dyr. Rabczewskiego „Wodociągi i kanalizacja m. st. Warszawy“ zobrazował wysiłki miasta w tych dziedzinach.

Prace Zjazdu odbywały się w Sekcjach gazowni-

ceję i wodociągowo-kanalizacyjnej. Zjazd poprzedni interesował się przeważnie zagadnieniami gazu ziemnego i przesyłania gazu na dalekie odległości. Prace XIII Zjazdu bardziej się różniczkowały. Na temat rurociągów dalekosieżnych przemawiał tylko dyr. B. Dalbor „Dotychczasowe wysiłki około przeprowadzenia gazyfikacji G. Śląska“. Referent przedstawił zupełnie opracowany projekt rurociągu, mającego zasilać zagłębie Dąbrowieckie. Do zrealizowania potrzeba około 8,5 milj. złotych.

Z dziedziny gazu ziemnego wygłosili referaty: Dyr. K. Żardecki „Dotychczasowe wysiłki i dalsze widoki eksploatacji gazu ziemnego na przestrzeni Daszawa — Lwów“; inż. E. Piwoński „Gaz mieszany wyrabiany w gazowni lwowskiej“; inż. St. Skórski „Pomiar gazu ziemnego na instalacjach centralnego ogrzewania we Lwowie“. Gazownia lwowska wytwarza gaz, będący mieszaniną gazu ziemnego i gazu wodnego lub gazu dystylacyjnego węglowego, przytem częściowy rozkład gazu ziemnego dokonywuje się w retortach gazowniczych, dopuszczając parę wodną. Poza normalnym gazem miejskim o ciepłe spalania 4600 kal/m³ stosuje się we Lwowie czysty gaz ziemny do pędzenia elektrowni, do instalacji centralnego ogrzewania i do opalania niektórych większych instalacji kuchennych. Do mierzenia gazu ziemnego zastosowano urządzenie o większej sprawności, niż dotychczas były w użyciu, a mianowicie dysze, osadzone w rurociągach, gazomierze objętościowe pracujące przy ciśnieniu 1 atm i wyżej, i przyrządy skrzydełkowo-obrotowe (miernik systemu Rotary).

Z tejże dziedziny inż. J. Holecgraber wygłosił referat „O eterynie“*) — płynnym gazie, otrzymywanym przez koncern Małopolska przy przeróbce gazów ziemnych. Jest to mieszanina przeważnie propanu i butanu, która dzięki swym własnościom fizycznym i ciepłu spalania 29.000 kal/m³ może być zastosowana do dogodnego nawęglania na zimno gazów ubogich.

Dyr. M. Seifert w referacie „Rozbudowa sieci w krakowskiej gazowni“ podkreślił wysiłki w kierunku powiększenia produkcji gazowni i rozbudowy sieci miejskiej. W celu powiększenia sprawności zbudowano dalekotłocznię i rurociąg do gazu o wysokim ciśnieniu. Rury użyto ciągnięte stalowe, stosując połączenia jutowane kielichowe.

Duży nacisk w pracach Zjazdu położono na propagandę zużycia i odpowiedniego zastosowania gazów wysokokalorycznych: inż. St. Czubek „O konieczności zorganizowania kampanji propagandowej gazowej dla celów przemysłowych i gospodarstwa domowego“, — inż. A. Deblissen „Rola wydziału instalacyjnego w gazowniach“, — inż. I. Banaszek „Gaz jako racjonalne paliwo w przemyśle“, — dr. inż. A. Szulce „Gaz w wielkim przemyśle“ i „Wytyczne dla porównawczych obliczeń cen gazu z cenami opału węglem w przemyśle“. Referenci podkreślali możliwość dogodnego zastosowania gazów wysokokalorycznych około 4.000 kal/m³ do pieców przemysłowych

*) Produkt ten jest pokrewny „gazolowi“, wytwarzanemu przez firmę „Gazolina“.

nie tylko ze względu na ich własności techniczne, ale i higieniczne, gdyż opał gazowy nie daje dymu ani sadzy. Koniecznym jest jednak obniżenie jednostkowych cen gazu miejskiego, a wtedy będzie on mógł skutecznie konkurować nie tylko z węglem i koksem, olejami i ropą, ale nawet z gazami generatorowymi.

Inż. E. Kropiwnicki w referacie „Racjonalizacja budowy pieców przemysłowych“ poruszył konieczność zastosowania przy budowie i przeróbkach pieców nie tylko bilansu cieplnego, ale też i kinetycznego, uwzględniającego należyty ruch gazu. Referat Dyr. B. Klimeczaka „Odprowadzanie spalin“ z aparatów gazowych podkreślił konieczność należytej wentylacji pomieszczeń. Nawet w dziedzinie oświetlenia — referat inż. J. Piira „Nowoczesne gazowe oświetlenie ulic“ — przemysł gazowy zaznaczył swą żywotność i możliwość skutecznego konkurowania z elektrycznością.

W dziedzinie kontroli ruchu fabrycznego i badań teoretycznych wygłoszono pięć referatów. Dr. inż. J. Doliński scharakteryzował „Kryohydratową metodą oznaczania wilgoci w paliwach stałych“, podkreślając łatwość wykonania i dokładność wyników. Prof. R. Witkiewicz wygłosił referat „Zmiana składu mieszaniny gazowej przy wypływie pod ciśnieniem“. Dr. inż. B. Roga z Chemicznego Instytutu Badawczego w referacie „Proces odgazowania węgla i tworzenia się koksu w świetle najnowszych badań“ scharakteryzował przebieg odgazowania i podkreślił konieczność badania zdolności spiekania, plastyczności i zdolności wydymania węgla. W referacie „Z badań nad zdolnością spiekania węgla gazowniczych i koksowniczych“, dr. Roga opisał nową, opracowaną przez siebie metodę oznaczania liczby spiekania węgla, co ma znaczenie do charakterystyki wytrzymałości mechanicznej koksu, otrzymanego z tego węgla. Inż. J. Krzyżkiewicz również z Chemicznego Instytutu Badawczego w referacie „Oznaczanie ciepła spalania gazów przemysłowych“ scharakteryzował odnośne metody i aparaty ze względu na dokładność wyników i dogodność zastosowania.

Pozatem na tematy techniczne wygłosili referaty: inż. K. Neufeld „Otrzymywanie benzolu z gazu świetlnego i koksowniczego zapomocą węgla aktywnego“ i inż. J. Hampel „Wyszukiwanie nieszczelności w gazociągach oraz wyszukiwanie gazów niebezpiecznych w kanalizacjach“ (aparat systemu Wulkan-Sewerin i Czuwaj systemu Callenberga).

Na tematy ekonomiczne inż. J. Konopka wygłosił dwa referaty „Budżetowanie, statut organizacyjny, księgowość zakładów użyteczności publicznej w świetle projektów nowych rozporządzeń“ i „Gospodarka ubezpieczeniowa w gazowniach i zakładach wodociągowych“.

Zjazd uchwalił cały szereg postulatów (Sekcja Gazownicza); z których przytaczamy wniosek dyr. Dalbora:

1) W zrozumieniu ważnej roli, jaką odgrywa gaz, jako energia cieplna, tak w przemyśle, jak i w gospodarstwie domowym XIII Zjazd wypowiada się za

przeprowadzeniem planowej gazyfikacji południowo-zachodnich województw i to przez użycie do tego celu dotychczas jeszcze w bardzo małym stopniu wyzyskanych gazów koksowniczych; 2) Zjazd, stojąc na stanowisku państwowo-twórczym, zaleca dążyć do zainteresowania tą sprawą w pierwszej linii kapitałów krajowych — gdyby jednakże zaangażowanie kapitału rodzimego okazało się niemożliwym, wtedy należy dopuścić kapitał zagraniczny do przeprowadzenia tej akcji pod warunkiem jednak, że do powyższych prac zostanie użyty polski inżynier i polski robotnik, a wszystkie materiały i urządzenia, wykonywane w kraju, będą dostarczone przez firmy krajowe.

W sekcji wodociągowo-kanalizacyjnej wygłosili m. i. referaty: dyr. L. Piekarski „Polski Instytut Wodociągowo-kanalizacyjny jako placówka społeczna i znaczenie jego w życiu samorządów miejskich“; inż. I. Piotrowski „O dezynfekcji wody“, „Stan obecny wodociągów w Polsce“ i „Oczyszczanie wody sposobem A. D. M.“; inż. mag. Z. Rudolf „Zaopatrywanie w wodę i usuwanie nieczystości a zdrowotność“.

Z wniosków zgłoszonych do powyższych referatów winno zainteresować chemika:

1. Pożądane jest, by wobec niedostatecznego stanu badań wody wodociągowej państwo otoczyło opieką sanitarną instalacje po małych miastach, czy to tworząc laboratoria ruchome, któreby badały wodę okresowo i przenosiły się z miasta do miasta, czy to w inny sposób, przy możliwie najmniejszych kosztach, względnie bezpłatnie.

2. Dezynfekcja nie może zastąpić właściwego oczyszczania wody, a jest jego tylko uzupełnieniem. Wodociągi, które czerpią z wód otwartych powinny niezależnie od sposobu oczyszczania tej wody dezynfekować ją przed oddaniem do użytku, przyczem Zjazd zaleca stosownie chlorowania lub innej metody odkażania wody, dającej lepsze rezultaty, a to we wszystkich przypadkach, kiedy zjawia się chociażby najmniejsza obawa oddania do użytku wody zakażonej.

Podczas Zjazdu odbyły się walne sprawozdawcze zebrania Z-nia G-ków i W-ców Pol. i Zw. Gosp. G-wni. Na przewodniczącego obydwóch instytucji wybrano dyrektora Wł. Rabczewskiego z Warszawy. Ustępującemu przewodniczącemu Z-nia dyr. Świerczewskiemu zebrani wyrazili podziękowanie za owocną wieloletnią działalność.

Jako miejsce przyszłego Zjazdu obrano Wilno.

J. K.

Zakłady H. Cegielski w Poznaniu przejęły ostatecznie cały materiał techniczny, oraz wieloletnie doświadczenie likwidującej swą produkcję fabryki Bormann, Szwede i S-ka w Warszawie, stając się na terenie Polski w wielu gałęziach produkcji, a szczególnie w cukrownictwie przedsiębiorstwem dominującym.

Przejęcie produkcji fabryki Bormann, Szwede i S-ka pozwoliło fabrykom H. Cegielski przedewszystkiem na znaczne rozszerzenie zakresu produkcji dla przemysłu cukrowniczego i chemicznego, dzisiaj mo-

gą one budować wszelkie aparaty i urządzenia dla przemysłu cukrowniczego, spirytusowego (gorzelnia, rektyfikacji, eterowni, alkoholu absolutnego), krochmalni, browarów, drożdżowni, oraz dla przemysłu chemicznego, do którego zalicza się fabrykację związków azotowych, suchej dystalacji, ekstrakcji, gazownictwa, urządzeń dezynfekcyjnych. Poza tym zakłady Cegielskiego, mogą dziś budować m. i. sterylizatory i autoklawy, wulkanizatory, pompy i t. p.

Ponadto zakłady Cegielskiego przejęły licencje na eksploatację w Polsce konstrukcji zakładów E. Barbet w Paryżu w dziale przemysłu spirytusowego. Inż. Barbet jest we Francji pionierem w technice urządzeń dystalacyjno-rektyfikacyjnych. W jego ślady poszedł w Polsce inż. Bormann Maurycy. Fabryki Cegielskiego zdobyły więc od razu cały niezwykle bogaty materiał doświadczenia w dziedzinie budowy aparatów rektyfikacyjnych i dystalacyjnych, jak również dla fabrykacji alkoholu etylowego, metylowego i ich pochodnych, jak również pochodnych ropy, benzolu i t. p.

Wyniki konkursu Międzynarodowego Komitetu Czerwonego Krzyża na otrzymanie odczynnika do rozpoznania iperytu w powietrzu.

W 1929 r. Międzynarodowy Komitet Czerw. Krzyża w Genewie ogłosił konkurs¹⁾ na otrzymanie odczynnika pozwalającego wykryć iperyt. Termin konkursu upływał 31 grudnia 1930 r.

Sąd konkursowy, złożony z przewodniczącego prof. G. Urbain, prof. Habera, prof. Swaita i prof. Langgera, na posiedzeniach w dn. 3—4 kwietnia 1931 r. w Paryżu, po rozpatrzeniu wyników badań z nadesłanymi na konkurs odczynnikami, doszedł do wniosku²⁾, że żadna z nadesłanych prac nie odpowiada warunkom konkursowym, i wobec tego nagroda wyznaczona w wysokości 10.000 fr. szw. nikomu nie została przyznana.

T. W. J.

Międzynarodowy kataster uzdrowisk (kapielisk) i wód leczniczych. International Register of Spas and Medicinal Waters. Sprawa katastru wód mineralnych, w zależności od jej leczniczo-terapeutycznych fizykalnych i chemicznych własności domagała się oddawna organizacji względnie standaryzacji.

Szczególniej piekącym jest to zadanie dla Polski, która posiada dziesiątki pierwszorzędnie wyekwipowanych miejscowości kuracyjnych, posiadających wody pijalne i kąpielowe o własnościach wybitnie leczniczych, uznanych od szeregu lat nie tylko w kraju lecz i zagranicą. Z tej konieczności doskonale zdają sobie sprawę zarówno Związek Uzdrowisk Polskich i Tow. Balneologiczne, jak i Urząd Uzdrowiskowy przy Dep. Służby Zdrowia, których starania w tym kierunku częściowo tylko zostały zrealizowane.

Na szczególne podkreślenie zasługuje zbiór analiz (159), dotyczących 102 rodzimych polskich wód,

¹⁾ Przemysł Chem. 13. 427, 503 (1929).

²⁾ Rev. Intern. de la Craix-Rouge Nr. 148, kwiecień 1931 r.

mulów i ługów mineralnych, zebrany staraniem Związku Uzdrowisk Polskich. Mimo, że zbiór ten posiada w znacznej części tylko historyczną wartość nie mniej może oddać wielkie usługi lekarzom-balneologom, wydziałom lekarskim uniwersytetów polskich, jak również zwrócić uwagę czynników miarodajnych na konieczność wprowadzenia klauzuli obowiązkowej kontroli analitycznej wód mineralnych przez uzdrowiska w okresach co parę lat.

Słusznie więc podkreśla Dr. Sabatowski w przedmowie do owego zbioru, że „bez dobrych nowych analiz przyjęcie wód polskich na międzynarodową listę wód standaryzowanych jest niemożliwe, a brak ich w tym spisie byłby napewno wyzyskiwany dla celów propagandowych przez zdrojowiska zagraniczne”.

Tembardziej na czasie wydaje się być enuncjacja Międzynarodowego Tow. Hydrologii leczniczej (International Society of Medical Hydrology) z siedzibą w Londynie, w sprawie ujednoczenia: 1) sposobu klasyfikacji wód z uwzględnieniem ich chemicznych, fizykalnych i leczniczych własności, 2) sposobu kalkulacji przypuszczalnego składu chemicznego wody, na podstawie znalezionych analitycznie koncentracji, poszczególnych jonów.

Równocześnie z wyjaśniającą broszurą załącza I. S. M. H. deklarację, na mocy której instytucja względnie towarzystwo, składające podpis, zobowiązuje się do przestrzegania i używania w swych publikacjach standaryzowanych terminów i sposobu rejestracji wód mineralnych.

Należy przytem zaznaczyć, że niezależnie od tego, iż projekt I. S. M. H. jest dostatecznie zdefiniowany, ażeby zapewnić międzynarodową standaryzację, posiada prócz tego w swej koncepcji dużą elastyczność, przez co daje gwarancję zaspokojenia życzeń każdego kraju. Moment ten należy podkreślić z uznaniem, gdyż ułatwia on znakomicie realizację tego, godnego ze wszechmiar poparcia, planu.

J. P.

Tetralina czyści przewody gazowe bez przerwy w ruchu, jak wywodzi G. Weissenberger, jeśli się ją dodaje do gazu w małych ilościach w postaci pary lub mgły. Rozpuszcza ona części maziste i splókuje do rzępi, dalej osiada ona w drobnych ilościach na tlenkach żelaza i zapobiega tworzeniu się lotnych pyłów, chroniąc tem redukcję wentyle, gazomierze i inne wrażliwe przyrządy. Wreszcie zapobiega w znacznym stopniu rdzewieniu przewodów i pomaga w walce z korozją. Jeśli dodawanie tetraliny połączymy z przeemywaniem gazu, wtedy zwiększymy wydatek benzolu, osiągniemy zupełne oddzielenie naftaliny i całkowite osuszenie.

(ci 24.757).

Światowe zapasy kauczuku wynoszą obecnie podług szacowań ok 522.000 t czyli ok. 30% ponad stan zeszłoroczny a to mimo przeprowadzenia zmniejszenia produkcji. Jest to oczywiście skutek zmniejszonej konsumpcji. Całą nadzieję producenci pokładają właśnie w tym krytycznym stanie rynku, sądząc, że powstrzyma on dalsze zakładanie plantacji.

(g.p. 27.6).

Gaz ziemny w Anglii. W południowej Walji istnieje znane od 50 lat słabe źródło gazu ziemnego, który zawiera 97% metanu a resztę azotu i CO₂. Produkcja źródła wynosi obecnie około 565 m³ dziennie i służy do napełniania stalowych butli, pod ciśnieniem ok. 60 atm.

(ci 0782)

Bezwodny chlorek glinowy z gliny lub boksytu oraz chloru i węgla lub tlenku węgla pozwala wyrobić nową metodą I. G. Farbenindustrie bez doprowadzania ciepła. W piecu szybowym, wysokim na 10—20 m, żelaznym, wyłożonym materiałem ogniotrwałym oraz odpornym na chlor opada materiał zawierający glin, podczas gdy gazy dążą w kierunku przeciwnym. Reakcja jest eksotermiczna i raz zapoczątkowana utrzymuje się ciepłem chlorowania. Piec daje dziennie kilka tonn produktu zawierającego 97% AlCl₃, 2,5% FeCl₃ oraz 0,5% TiCl₄, który po sproszkowaniu w hermetycznych bębnach zastępuje w większości wypadków znacznie droższy czysty AlCl₃.

(ci 24.756)

Zatrucia tlenkiem węgla tem są niebezpieczne, że jak wiadomo hemoglobina raz związana z CO staje się dla tlenu nieprzystępna. Jak się jednak okazało sprawa ma się tak przy normalnej koncentracji tlenu. Gdy jednak tę koncentrację zwiększymy lub co najlepiej zastosujemy czysty tlen, wtedy możemy przesunąć równowagę na korzyść tlenu i powoli usunąć tlenek węgla. Stosując oddychanie czystym tlenem, możemy ocucić także topielców lub rażonych piorunem w wielu wypadkach beznadziejnych.

(ci 24.503)

Mipor mikroporowata guma wynaleziona przez Dr. H. Beckmann'a na oko przedstawia się jak silna tekstura lub zależnie od twardości jak miękka skóra. Pory są bardzo subtelne o około 0.0004 mm. średnicy tak że nawet w silnem powiększeniu są niewidoczne. Mimo to materiał wykazuje wielką zdolność pochłaniania, może n. p. wchłonąć 60% swej objętości wody. Barwa jest odmienną od barwy gumy. Miękka guma mikroporowata jest jasnożółta jak ircha, ebonit zaś mikroporowaty jest jasnobrunatny. Zastosowanie znalazł ten materiał już jako diapragma do akumulatorów, na sączki do pras sączących a skutkiem dużej odporności wobec oleji także na knoty i poduszki doprowadzając olej do łożysk, przyczem doprowadzony olej podlega równocześnie sączeniu. Kartki tej gumy mogą służyć jako bibuła do atramentu i również do celów sanitarnych przyczem mają tę wielką zaletę że można je sterylizować przez gotowanie. Oryginalne jest zastosowanie tej gumy jako forniry szczególnie do mebli metalowych; można ją barwić i polerować, nadaje się przeto na obicia ścian. Schnąć nie pęka moknąc nie pęcznieje i nie paczy się. Dywany kąpielowe z tego materiału są ciepłe w dotyku i pochłaniają natychmiast całą wilgoć. Mikroporowaty ebonit daje się proszkować i jest w tym stanie dobrym materiałem chłonnym i sączącym.

(u 442.31)

Książki i czasopisma nadesłane do redakcji

Livres et journaux envoyés à la rédaction

Informator Chemiczny wydany nakładem Związku Przemysłu Chemicznego Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa 1931. Skład główny w Domu Książki Polskiej. Str. 224.

Książkę rozpoczyna artykuł wstępny o polskim przemyśle chemicznym, podający jego rys historyczny oraz sytuację obecną. Następny rozdział podaje o działach przemysłu, zbliżonych do wytwórczości chemicznej, najgłówniejsze dane statystyczne oraz ich organizacje. Następnie podana mamy statystykę produkcji chemicznej w Polsce w 37 pozycjach za lata 1929 — 1930. Dalej idzie spis produktów wytwarzanych w Polsce, obejmujący około 200 pozycyj z podaniem firm fabrykujących. Następnie czytamy statystykę handlu zagranicznego polskimi produktami chemicznymi. Następny rozdział opisuje 13 polskich oraz 4 międzynarodowe instytucje chemiczne. Następny rozdział poświęcony jest nauczaniu chemji w Polsce i wymienia katedry chemiczne szkół akademickich i przemysłowych oraz najważniejszą polską literaturę podręcznikową a także „podstawowe dzieła obce“, dalej spis polskich czasopism chemicznych oraz najważniejszych czasopism chemicznych zagranicznych. Dalej idą informacje, dotyczące Naukowej Organizacji tudzież Normalizacji oraz artykuły bardzo cenne, poświęcone polskiemu ustawodawstwu chemicznemu, ochronie własności przemysłowej (patenty) w Polsce i polskiemu systemowi celnemu. Dalsze rozdziały podają umowy handlowe Rzplitej i system taryf kolejowych w Polsce. Książkę kończy, stanowiący walną jej część, alfabetyczny Spis chemików polskich, obejmujący 80 stron.

Prof. Dr. L. W. Winkler (Budapest). *Ausgewählte Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium*. Ferdinand Enke, Stuttgart 1931, str. 155 + XVIII, 8°, 38 rysunków.

Wartościowa ta książka jest z kolei 29 tomem wydawnictwa „Die chemische Analyse“, którego inicjatorem i kierownikiem naukowym był zmarły niedawno prof. dr. B. M. Margosches, a obecnie prof. Böttger. Monografie te wyróżniają się sposobem opracowania i wyboru tematów przez staranne unikanie wszelkiego zbędnego balastu, a jednocześnie podkreślanie tych momentów, które przyczyniają się do rozwoju chemji analitycznej ze strony naukowej oraz dążeniem do jaknajściślejszego kontaktu pomiędzy teorią a doświadczeniem.

Książka niniejsza jest zbiorem metod analitycznych, stanowiących dorobek długoletnich i gruntownych doświadczeń autora — i z tego względu posiada specjalną wartość. Zarówno w sposobie opisywania metod, jak również konstrukcji aparatów szklanych,

wyróżnia się racjonalność ujęcia w metodzie pracy i obliczeniach.

W części fizycznej omawia autor oznaczenia gęstości ciał płynnych, półpłynnych, stałych i gazowych oraz oznaczenia punktów topnienia i wrzenia, gdzie uwzględnił między innymi szereg metod, dotychczas w niemieckiej literaturze nieznanych.

Część chemiczna omawia analizy gazowe, miareczkowe (acydymetria i alkalimetria, jodometria i bromometria) i wagowe.

Książka ta odda z pewnością znaczne usługi w laboratorjach analitycznych i należałoby tylko życzyć, ażeby w następnym wydaniu autor nieco obszerniej potraktował niektóre rozdziały (szczególniej analizę miareczkową), tembardziej, że niezawsze ma się możliwość przeglądnięcia oryginalnych prac, w odnośnych czasopismach, na które autor się powołuje.

J. P.

Otto Wenzels *Adresbuch u. Warenverzeichnis d. Chemischen Industrie d. Deutschen Reiches*. Wyd. XVII. 1930/31. Urban & Schwarzenberg Berlin — Wiedeń. 1930. Po niemiecku tudzież po angielsku, francusku, hiszpańsku i włosku.

Znana ta książka nie potrzebuje właściwie polecenia. Zawiera ona kompletny spis firm produkujących chemikalia w Rzeszy Niemieckiej, w którym, jak mówi nakładca, zaszło w ostatnim wydaniu 2100 zmian. Spis ten zawiera bardzo dokładne dane co do produkcji, kapitału, liczby robotników, banków współpracujących, właścicieli, kierowników, znaków ochronnych aż nawet do numerów telefonów. Tu też znalazły swoje miejsce syndykaty, koncerty i zrzeszenia organizujące sprzedaż. Dalej idzie najcenniejsza część książki: spis towarów produkowanych. Jest to spis ułożony rzeczowo z podaniem firm produkujących, przyczem nazwa towaru powtórzona jest w każdym z wymienionych w nagłówku języków, tworząc zarazem mały słownik chemiczny udostępniony przez pięć spisów alfabetycznych w każdym z wymienionych języków. Część czwartą tworzy alfabetyczny spis agencji handlowych i pośredników z podaniem specjalności, który także uległ znacznej przeróbce. Kończy książkę zwięzły alfabetyczny, podług polecanych towarów ułożony, dział towarów potrzebnych przemysłowi chemicznemu, który jest niejako częścią reklamową wydawnictwa.

Rzecz jedyna w swoim rodzaju i nieodzowna w pracy przemysłowej i handlu chemicznym. Firmy nie niemieckie tym razem zupełnie pominięte, także w dziale czwartym i piątym, znajdują się w analogicznym wydawnictwie, obejmującym przemysł światowy po za niemieckim.