P. 707/31

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 węgli kamiennych na podstawie zdolności chłonienia par pirydyny

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

Michał CHORĄŻY

Z działu Węglowego Chemicznego Instytutu Badawczego

Komunikat 41.

GLIWICE

I. WSTĘP OGÓLNY.

Węgiel jako koloid.

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

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

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

Koloidy rozpuszczalne lub odwracalne posiadają zdolności pochłaniania rozpuszczalnika i pęcznienia, przyczem w końcowym stadjum 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 polega [1]) na wchłanianiu przez ciało stałe rozpuszczalnika np. wody, przyczem tworzy się stały roztwór. Należy odróżnić proces pęcznienia od adsorbcji, jakkolwiek eksperymentalnie rozdział tych obydwuch zjawisk nie da się dotychczas przeprowadzić w sposób prosty. Równowaga adsorbcji ustala się, zwłaszcza przy energicznem mieszaniu szybko, podczas gdy dyfuzja, wewnątrz zdolnego do pęcznienia ciała, z natury rzeczy jest procesem powolnym, nie można go mieszaniem przyśpieszyć.

Pęcznienie i chłonienie jest wybitną cechą koloidalną geli.

Gele (Freundlich[1]) 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 adsorbcji 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 zaledwie do oddzielenia drobnemi warstewkami miceli.

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

Według zachowania się gelu wobec różnych rozpuszczalników wywołujących pęczniе-

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

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

nie, Freundlich[1]) rozróżnia dwa rodzaje geli: nieelastyczne i elastyczne.

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

Gele elastyczne nie tracą po zupełnem wysuszeniu zdolności powtórnego nabierania rozpuszczalnika. Skoro na żel taki, wysuszony, gdy micele leżą blisko siebie, podziałamy odczynnikiem, wywołującym pęcznienie, poszczególne micele nabierają na siebie, np. cząsteczki wody, tworzą przypuszczalnie hydraty, powiększają objętość i osiągają wreszcie końcowy stan granicznego pęcznienia, gdy już wszystkie micele 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 materjałów hydrofilnych, jak żelatyna, białko, natomiast organiczne ciecze dla hydrofobów, jak kauczuk.

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

Według Ostwalda[2]) kryształy stanowią siatki przestrzenne utworzone z leptonów (F. Rinne) 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 Kohlschütter nazywa topochemicznemi.

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 homeopolarną.

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 micele i kapilarne międzyprzestrzenie stają się coraz stalsze i twardsze, przez co muszą ulec zmianie fizykochemiczne własności koloidu.

Zsigmondy[1]) i współpracownicy badali chłonienie i oddawanie cieczy przez żel według oznaczonej prężności par, jakie żel 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 żel świeży, żel mający 2½ lat, oraz przez minerał hydrofan, który użyto w tym przypadku jako żel bardzo stary.

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

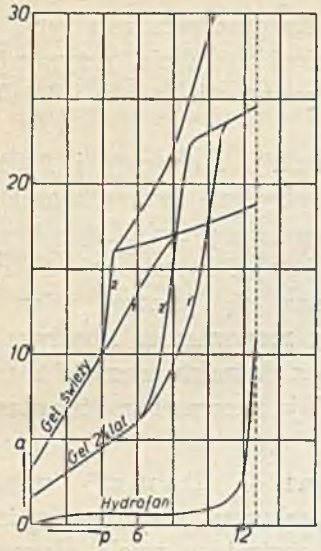
Te ogólne uwagi, tyczące koloidów można z dużem przybliżeniem zastosować do węgli.

[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 strukturywęgla na podstawie badań mikroskopowych szeregu cech właściwych temu stanowi. Według Wintera[1]) prawie wszystkie składniki roślin posiadają naturę koloidalną. Powstanie z roślin żywych torfu



Rysunek 1.
Izotermy prężności par SiO_2 geli (różny wiek).

polega na tworzeniu się substancyj 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 substancyj roślin powstał, jest koloidem i to nieodwracalnym.

O koloidalnej naturze węgli świadczą rozmaite zawartości wody w węglach o różnym wieku geologicznym. Według Nernsta[2]) w żelatynowych roztworach ma się do czynienia z wydzielonym włóknistem 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 węgli starszych o małych międzyprzestrzeniach.

[1]) H. Winter. Kolloid Z. 42, 33. (1927).
[2]) Nernst. Theoretische Chemie, Stuttgart 1898.

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 Ralstona[1]), którzy znaleźli, że zawartość wody w węglu jest ciągłą funkcją zewnętrznej prężności par, lecz, że dwie krzywe, otrzymane przy wzroście i zmniejszeniu zewnętrznej prężności pary, tworzą wskutek histerezy pentlę. Autorzy zwracają uwagę na bliską analogję 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 gelu.

Meehan[2]) wykazał, że węgiel drzewny uzyskany przez zwęglenie żółtej sosny wykazywał własności nieelastycznego gelu, sorbcję CO_2 i t. p.

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

L. Leigh Fermor[3]) 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 Freundlicha[4]) węgle są to kserogele, a więc gele 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 (Lea[5]) 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 zwęglenia.

Freundlich twierdzi, że kserogele w przeciwieństwie do geli 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).

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

Badania wykonane przez Meyera 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 węgli 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 chłonienia, a naturą danego węgla oraz jego stopniem zwęglenia,

3) scharakteryzowanie całej skali węgli różnych złóż europejskich od antracytu do węgli gazowopłomiennych oraz ich odmian petrograficznych według tej nowej cechy fizyko-chemicznej,

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

III. PRZEGLĄD LITERATURY.

Jednym z niewielu sposobów dla wniknięcia w budowę węgla jest otrzymanie bezpośrednie substancyj zawartych w węglu zapomocą szeregu rozpuszczalników. Sposób ten pozwala na otrzymanie znacznego procentu substancyj w stanie niezmienionym, wadą 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. Gluud[1]), Lewes[2]) 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 Damm[3]) 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 dystylacji bardziej złożone zasady rozkładają się w kierunku tworzenia najprostszego członu C_5H_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 indywiduów 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 powtarza także wyniki swojej pracy poprzedniej. Metoda pracy Bedsona[2]) polegała na ekstrakcji w aparacie Soxhletta dobrze sproszkowanego węgla. Otrzymane ekstrakty o barwie ciemno brunatnej oddystylowywano pod zmniejszonem ciśnieniem i następnie strącano z podgęszczonego 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 węgli gazowopłomiennych. W końcu Bedson uważa, że niemożliwem jest wyciągnięcie jakichkolwiek dalszych wniosków tyczących 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 koksowania, 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 równolegle ekstrakcje węgla zwykłego i utlenionego.

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

Jak widać utlenianie ma bardzo różny wpływ na ilości ekstraktów pirydynowych otrzymanych z węgli. Dla jednych ilość ekstraktów pozostaje ta sama lub też nawet zwiększa się minimalnie. Inne, 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 węgli, nawet po kilkakrotnem myciu gorącym kwasem solnym.

[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).

[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).

Lewes[1]) 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.

Harger[2]) otrzymywał znaczniejsze ilości ekstraktu z węgli uprzednio ogrzanych do wyższych temperatur w atmosferze azotu. Prace jego będą dokładnie omówione w części doświadczalnej.

W pracy nad lotnemi składnikami węgla Burgess i Wheeler[3]) przeprowadzili ekstrakcję pirydynową według metod Bedsona. Otrzymano więcej niż 30% ekstraktu koloru ciemno brunatnego, pozostałość była czarna, porowata, podobna do koksu. Gazy otrzymywane w czasie destrukcyjnej dystylacji (900°) pozostałości złożone były głównie z CO i CO_2, podobnie jak w przypadku celulozy. Ekstrakt daje mieszaninę węglowodorów parafinowych i wodoru, przyczem procent wodoru wzrasta z temperaturą dystylacji.

Clark i Wheeler[4]) poddawali węgiel długotrwałej (dwutygodniowej) ekstrakcji, zmieniając pirydynę co tydzień. Po skończonej ekstrakcji oddystylowywano pirydynę w 60°. Pozostałość poekstrakcyjną z resztą pirydyny ogrzewano w 80°, przepuszczając suche powietrze. Materjał sproszkowany zostawiano w eksykatorze próżniowym nad skoncentrowanym kwasem siarkowym. 10 *g* suchego ekstraktu pirydynowego traktowano w *Soxhlecie* 200 cm^3 czystego chloroformu na łaźni wodnej w przeciągu dwuch 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 Wheeler[1]) 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. Wanner[2]) przeprowadzali ekstrakcję pirydynową, w związku z badaniem samozapalności węgla. Ekstrakcja odbywała się na zimno przez całodzienne wytrząsanie 50—100 *g* węgla z 400 cm^3 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 zapłonienia węgla przed ekstrakcją wynosił 181°, pozostałości poekstrakcyjnej 173°, ekstraktu 146°, mieszaniny (3 *g* ekstraktu i 10 *g* węgla) 144°.

Graham[3]) zrobił serję ekstrakcyj z węglem Barnsley Softs pod zmniejszonem ciśnieniem (punkt wrzenia pirydyny 40—55°) przyczem otrzymał 10 — 15% ekstraktu, który w 40-tu procentach rozpuszczał się w chloroformie. Badał on samozapalanie węgla, porównywując wyniki utleniania ekstraktu pirydynowego i pozostałości. Ekstrakcję przeprowadzał w atmosferze azotu.

W. Bone i R. Sarjant[4]) 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**, 119, (1919).

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

Do badań użyto węgli:

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 Stocking[1]), kontynuując pracę Bone'a i Sarjant'a, użyli wrzącej mieszaniny równych części alkoholu amylowego i pirydyny, twierdząc, że podobna mieszanina rozpuszczalników zwiększa rozpuszczalność substancji węglowej i pozwala na uzyskanie czystych żywic metodą Wheelera i Clarka. Według Wheelera niezgadza się to z rzeczywistością, gdyż w żadnym przypadku nie można uzyskać oddzielenia prawdziwych roztworów wosku, olejów i żywic węgla od koloidalnej substancji węglowej.

Pearson[1]) 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 Illingwortha[2]), 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 substancyj węglowych.

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

3) Węgle 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 takiem postawieniem sprawy wyłącznej depolimeryzacji nie zgadza się Tideswell[3]), 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. Hofmanna i P. Damma[1]), którzy w specjal-

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

[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).

nej aparaturze o pojemności 100 *l* ekstrahowali 500 *kg* górnośląskiego węgla kamiennego z kopalni Emma (Rybnik) naprzód na zimno, później na gorąco, przyczem 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:

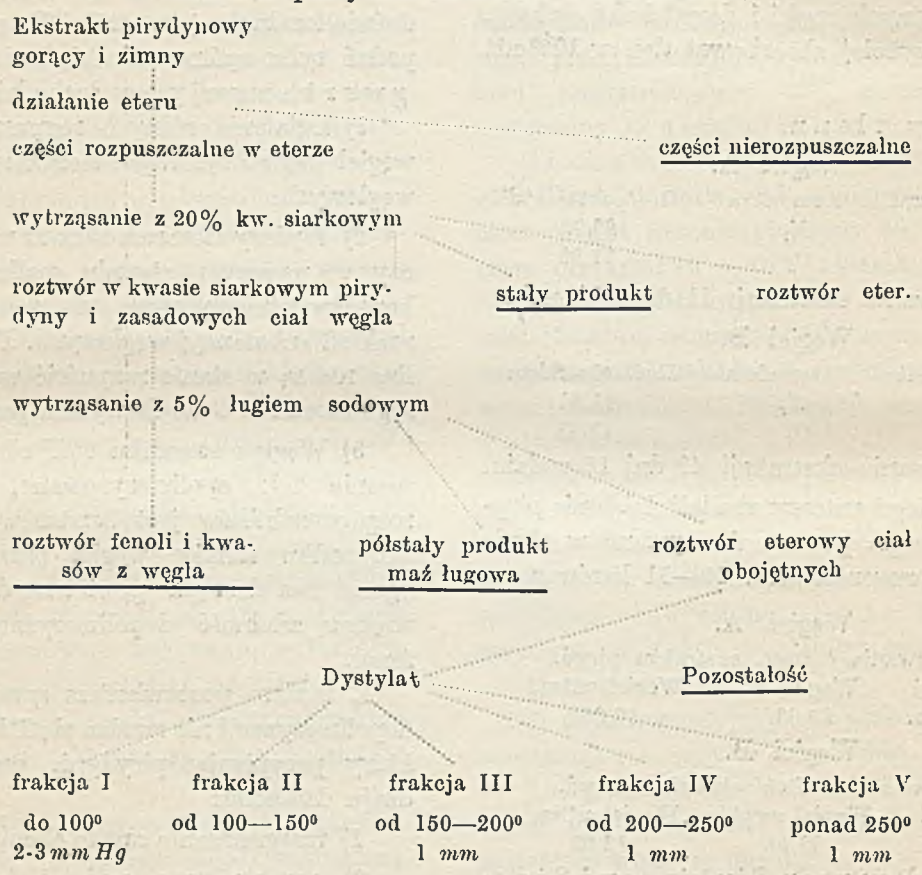
Przez wytrząsanie z 20%-wym kwasem siarkowym i 5%-wym *NaOH* otrzymano zatem ciała kwaśne i zasadowe. Pozostałość przez ostrożną zachowawczą dystylację rozkładano na kilka frakcyj, z których izolowano szereg węglowodorów.

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

Parafinę przekrystalizowywano dwukrotnie i rozkładano na frakcje przez dystylację (2 *mm Hg*). Z poszczególnych frakcyj izolowano kilka węglowodorów parafinowych stałych. Podobnie, przez kilkakrotne oczyszczanie i frakcjonowaną dystylację 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 chłonienia rozpuszczalnika była różna. Im węgiel więcej pochłonął pirydyny, tem więcej oddawał ekstraktu. Także i czas największego spęcznienia 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 spoistość i ruszony palcem rozsypywał się na kawałki.

Schemat pracy Hofmanna i Damma: [1])



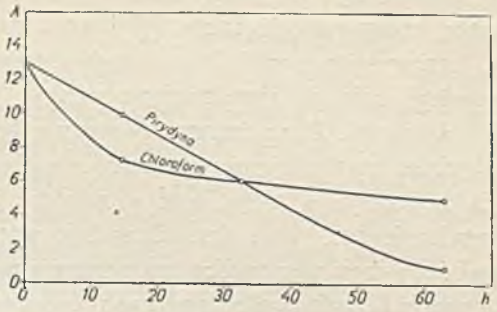
[1]) F. Hofmann i P. Damm. Mitteilungen aus dem Schlesischem Kohlenforschungsinstitut 1, 119, (1922).

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.

Lierg[1]) 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. Węgle ekstrahowane wydzielały mniej więcej tę samą ilość gazu, jak przed ekstrakcją, nie spiekały się jednak zupełnie. Przez zmieszanie sproszkowanych substancyj 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. Barash[2]) badał wpływ ekstrahowania węgla pirydyną i chloroformem na zdolność spiekania węgli. 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 Peter[3]) 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 dyspersji substancyj 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 Peter[1]) przeprowadzili ogólne studja nad ekstrakcją pirydynową, przyczem stwierdzili, że:

1) ziarno węgla użytego do ekstrakcji nie może być większe niż od 100 do 1.000 oczek/cm^2.

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. Crussard[2]) 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 alkaljów, tylko mniej wyraźne. Działanie pirydyny na węgiel jest częściowem rozpuszczaniem. Autor dla analogji przedstawia działanie pirydyny na żywicę i gumę. Pirydyna rozpuszcza żywicę całkowicieprzyczem roztwór podgęszczony 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. Szeńkiserleti Közlenmenyek, **2**, 71—76, (1928).

[1]) Szilard Hankiss i Istvan Peter. Szeńkiserleti Közlenmenyek **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 wchodzą w grę zasadowe własności pirydyny, zachowuje się ona w innych przypadkach chemicznie obojętnie, a działa tylko jako czynnik peptonizujący.

E. Meyer[1]) 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 węgli. Dawały one w zetknięciu z pirydyną różne stopnie spęcznienia, 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 cm^3 pojemności napełnia się 30 cm^3 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 naczyńka 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 maksymum. 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 węgli.

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 cm^3 pirydyny. Naczyńko 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 Meyera, 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 spęcznienia	maksymalny wzrost temperatury
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 medjum (ośrodka dyspersyjnego): wody, benzolu, eteru, alkoholu, chinoliny i pirydyny.

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

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

Wyniki przedstawia tablica II.

TABLICA II.
Stopień spęcznienia u węgli o różnym stopniu zwęglenia (Meyer).

Węgiel	koks	stopień spęczn.	przyrost temperatury
Phönix	33,93	1,39	7,7
Hirschfelde	45,35	1,47	8,55
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 węgli 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 koksowania. Dużą rolę natomiast w zachowaniu się węgli, 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 badania[1]) tyczyły tylko węgli górnośląskich, jako też ich trzech odmian petrograficznych.

Podejmując dalsze badania w tym kierunku nad wszystkiemi typami węgli kamiennych począwszy od antracytu do węgli gazowo-płomiennych, starano się wykazać:

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

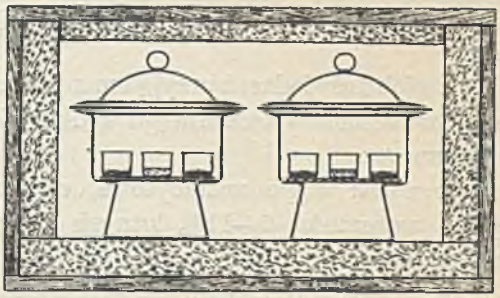
2) Czy mając możność określić liczbowo zdolność pochłaniania par pirydyny przez dany węgiel, można będzie uzyskać jakieś wskazówki praktyczne, tyczące się zdolności spiekania i tworzenia koksu, stanu plastycznego, czy optymalnych warunków ekstrakcji.

[1]) W. Świętosławski i M. Chorąży. Przemysł Chem. 12, 526, (1928).

1. Metoda pracy.

Podobnie jak w badaniach poprzednich odważano węgiel w ilości 3 gramów w naczyńku wagowem, zaopatrzonem w bagietkę szklaną.

Naczyńko stawiano w eksykatorze nad pirydyną chemicznie czystą, eksykator 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/cm^2, 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 Mucka. Wilgoć oznaczano metodą suszarkową w 105°; popiół oznaczano w elektrycznym piecu muflowym.

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

Plastyczność węgli oznaczano metodą Foxwella[1]), zmodyfikowaną przez Laynga i Hathorneа[2]), polegającą na mierzeniu oporu, jaki napotyka gaz obojętny przy przepływie przez warstewkę węgla, ogrzanego do temperatury plastyczności.

Przystąpiono wreszcie do wyboru odpowiednich węgli. 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).

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 drobnemi 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. Chłonienie, 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 materjału. 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 chłonienia dla wymienionych węgli. Rzuca się wyraźnie w oczy podział krzywych na dwie grupy. Do pierwszej zaliczyć można węgle brunatne, gazowopłomienne

TABLICA III.

Charakterystyka materjału wyjściowego.

L. p.	Nazwa Zagłębia	Typ węgla	Wilgoć	Popiół	Koks[1])	Części lotne[1])	Stosunek C/H
1	Południow a 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 chłonienia pirydyny w pierwszej grupie jest bardzo duża, węgle drugiej grupy zachowują się raczej obojętnie.

TABLICA IV.

Chłonienie par pirydyny przez węgle o różnym wieku geologicznym.

L. p.	Typ węgla	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

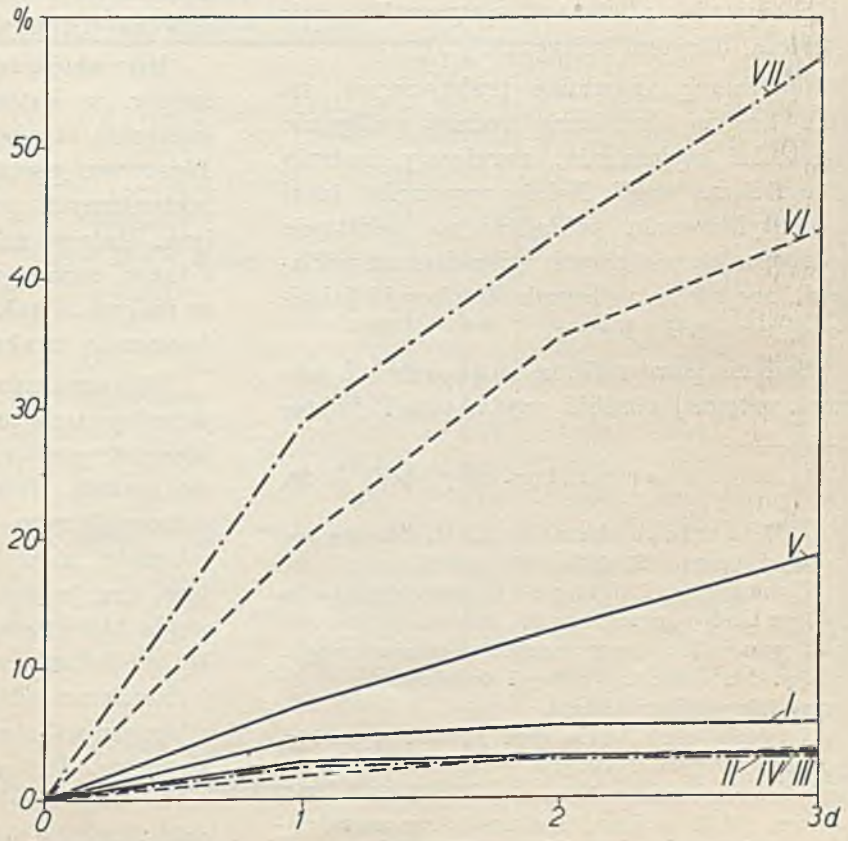
Węgle starsze nietylko chłoną nieznaczne ilości par pirydyny, lecz także okazują duży opór wobec pirydyny ciekłej, użytej do ekstrakcji, jakoteż wobec innych rozpuszczalników. Zjawisko to jest prawdopodobnie następstwem ściślejszych wewnętrznych połączeń, mocniejszego związania w starszych węglach różnych istniejących w nich grup. Tak zmienione bituminy (Meyer) zdają się otaczać resztę substancyj humusowych, pozwalając jedynie na bardzo powolne działanie par pirydyny. Odrębnie zachowują się węgle typu gazowo-płomiennych. Zbliżają się w charakterze do węgli brunatnych, których duża zdolność chłonienia 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 materjału 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 węgli o stosunku C/H od 14 do 28.

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

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



Wykres III.

Krzywe szybkości chłonienia par pirydyny dla węgli 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 poszczególnemi składnikami tej próby, jej odmianami petrograficznemi: witrytem, durytem i fuzytem.[1])

Cały szereg zagadnień praktycznych, na które analiza chemiczna średniej próby nie mogła dać wyjaśnienia, rozwiązały badania petrograficzne węgli. 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 koksowaniem, czy innemi technicznymi procesami, celem usunięcia fuzytu, popiołu czy też uzyskania optymalnego rozdrobnienia węgla. Dają wreszcie możność określenia przydatności węgla do: koksowania (na podstawie wykazania ilościowej zawartości fuzytu), upłynniania, 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, witryt, duryt i fuzyt, stanowi odrębną całość o różnych własnościach zarówno fizycznych, jakoteż chemicznych. Wymienione odmiany węgli 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 witrytu. Fuzyt w węglach starszych przybiera wygląd bardziej błyszczący, trudny do odróżnienia gołem okiem w węglach chudych i w antracycie.

Mikroskopowe badania (E. Stach) wykazały, że antracyt, podobnie jak inne węgle kamienne, składa się z witrytu, durytu i fuzytu. Błyszczące pasemka witrytu 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 próbie. Zdarza się bowiem, że węgle o tym samym składzie petrograficznym okazują zupełnie odrębne własności, n. p. jedne z nich są dobrze koksujące, 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 staraliśmy się ująć szerzej we wstępie, dotyczą w pierwszym rzędzie witrytów, chociaż równolegle ulegają im w znacznej mierze i duryty. Najmniej stosunkowo zmieniają się fuzyty.

---

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

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

Uwaga: 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 witryt klaryt, dury i fuzyt.

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

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

a) Badanie witrytów.

Witryt 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 witrytu jest często na dużej przestrzeni jednakowej grubości 2—8 *mm*, chociaż czasami przekracza tę granicę, przechodząc wzwyż 10 *mm*. Skoro odłupiemy nożem kawałek witrytu, to odkruszone miejsca wykazują przełom muszlowy. Bardzo kruchy i łupliwy witryt jest materjałem, który uległ najdalej idącym zmianom z wszystkich trzech odmian petrograficznych. Według Stacha[1]) powstał z drzewa i z materjałów liściastych roślin lądowych i bagiennych, które uległy procesowi storfowania i zwęglenia. Komórki roślin zostały wtórnie wypełnione koloidalną substancją humusową.

Witryt 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%.

Witryt posiada silny połysk, który jest tem intensywniejszy, im budowa witrytu bardziej jednorodna: według Stacha[1]) jednorodność zależy między innemi od stopnia zwęglenia, stąd wniosek, że węgiel jest tem bardziej błyszczący, im wyższy jest jego stopień zwęglenia. Witryt posiada najsilniejszą zdolność spiekania i dużą prężność wydymania. Według Lange'go[2]), witryt jest właśnie tym czynnikiem, który nadaje danemu węglowi spiekającemu własność tworzenia dobrego koksu.

TABLICA VI.
Charakterystyka witrytów.

Węgiel Nr.	Nazwa Zagłębia	Typ węgla	Analiza bezpośrednia				Liczba spiekania[5])
			Wilgoć	Popiół[3])	Próba koksowania		
					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. koksowniczy	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 susz. w 105°.

[4]) Liczone na substancję susz. w 105° i bezpopiołową.

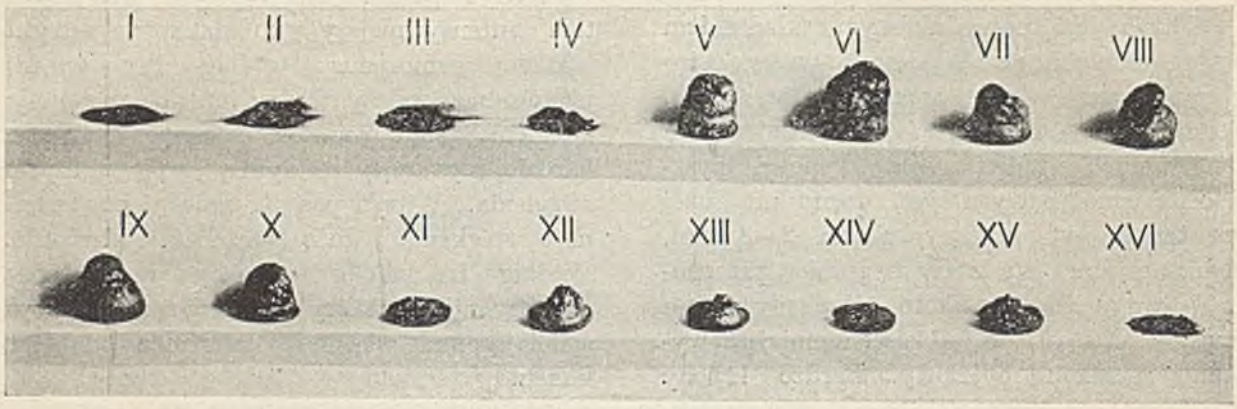
[5]) Liczba spiekania według B. Rogi.

Do badania użyto witryty wybrane z pokładów skali geologicznej węgla, począwszy od antracytu (5,27% części lotnych) do węgla gazowo-płomiennego (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 koksy tygielkowe, otrzymane z badanych witrytów metodą Mucka.

Wybrane witryty 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 witrytów z ilością pochłoniętej przez witryty 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 witryty w ciągu 10 dni.
W i t r y t y[1]).

Dnie	I antracyt	II w. chudy antracytowy	III w. chudy antracytowy	IV w. chudy antracytowy	V w. chudy	VI w. koksowniczy	VII w. koksowniczy	VIII w. koksowniczy	IX w. koksowniczy	X w. gazowy	XI w. gazowy	XII w. gazowy	XIII w. gazowy	XIV w. gazowy	XV w. gazowy	XVI w. gazowo-płomienny
	Ilość pochłoniętej pirydyny															
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 chłonienia liczone na substancje bezwodne i bezpopiołowe.

TABLICA VIII.

Charakterystyka złóż węglowych na podstawie ilości pochłoniętej pirydyny.

L. p.	Nazwa Zagłębia	Substancje lotne %	Ilość pochłoniętej pirydyny w %	Typ węgla
1	Południowa Walja	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. koksow-
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- spiekające
15	,, ,, .	36,17	66,74	,,
16	Dąbrowa . . .	46,98	71,08	w. gazowo-
17	Zagłębie krakowskie	53,02	76,42	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 chłonienia wynosi 8,5%, dla węgli 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 materjałów 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 węgli gazowych, natomiast ich liczby chłonienia leżą między węglami tłustemi, a gazowemi. 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 koksowniczych.

Ciekawy jest pewien wzrost zdolności chłonienia dla węgli 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 Sinkinsona[1]) i Turnera. Autorzy ci piszą: „większa siła adsorpcji antracytu w porównaniu do węgli młodszych zdaje się polegać na rodzaju zawartego w nim węgla, a nie na jego procentowej ilości".

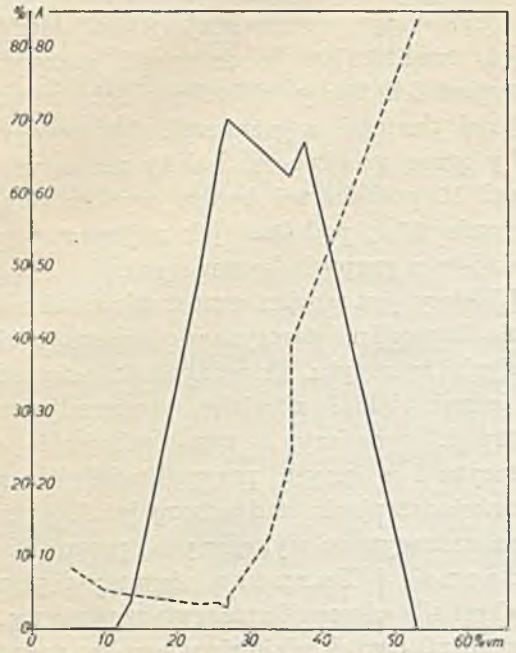
Dla wyjaśnienia zależności między zdolnością do koksowania, a zdolnością pochłaniania par pirydyny, poddano wspomniane witryty próbie spiekania (Tablica VI, str. 247).

Z liczb spiekania i chłonienia 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 witrytu antracytowego i węgli antracytowych liczby spiekania równają się zeru, następnie krzywa wznosi się bardzo szybko i stromo dla witrytów z węgli chudych i tłustych do gazowych i spada znowu do zera dla witrytu z węgli gazowo-płomiennych, niespiekających. Skoro przypatrzymy się teraz krzywej pochłaniania par pirydyny, zobaczymy, że krzywa ta spada do minimum dla węgli 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 węgli w pirydynie: „w jednym i w drugim procesie muszą grać rolę różne grupy substancyj zawartych w węglu, w zmiennych stosunkach ilościowych".

Zdolność spiekania się węgli, jako też zdolność chłonienia par pirydyny zależą nietylko od właściwych danym węglom grup chemicznych, lecz także w dużej mierze od stopnia zwęglenia.

b) Badanie durytów.

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

Najlepszą definicję węgli błyszczących i matowych podaje R. Thiessen[1]). Według niego węgiel błyszczący powstał z części drzewnych roślin, które utrzymały się w postaci kawałków; węgiel zaś matowy z części roślinnych roztartych na miazgę w bagnach. Stąd też wynika, że węgiel błyszczący występuje tylko w pojedyńczych wąskich pasemkach do 3 *cm* grubości, przyczem powstanie takiego pasemka wynikło ze zgniecenia olbrzymią siłą nawet potężnych pni.

W przypadku powstawania pokładów węgli matowych materjał 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 witryt nigdy nie występuje samoistnie, w odróżnieniu od durytu, mogącego tworzyć duże warstwy jednorodnego materjału.

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

Porównywując własności wybranych durytów, zestawione w tabeli, (str. 251) zobaczymy, że wprawdzie i tu można zastosować prawidło, występujące u witrytów: „z wiekiem geologicznym ilość lotnych części maleje", jednak nie ma ono tak regularnego ciągu. N.p. z dwu węgli 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 przerośnięty cienkiemi pasemkami witrytu, od którego mechanicznie nie da się oddzielić. Wysokie liczby spiekania durytu z węgli tłustych są prawdopodobnie wynikiem dużej siły wiążącej, zawartych w nim nawet drobnych ilości witrytów.

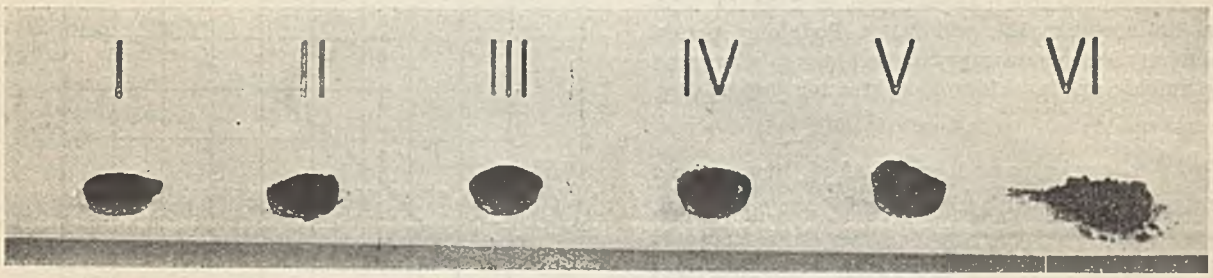
---

[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



Fotografja 2.

Dla ilustracji podaję fotografję koksów tygielkowych, otrzymanych z durytów (fot. 2).

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

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

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

[1]) Liczony na substancję suszoną w 105°.

[2]) Liczony na substancję suszoną w 105° i bezpopiołową.

[3]) Liczba spiekania oznaczona metodą B. Rogi.

TABLICA X.

Chłonienie par pirydyny przez duryty[1]).

Dnie	DURYTY						
	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	33,17	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 witrytów, z prawej strony liczby spiekania, z lewej % pochłoniętej pirydyny.

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

O wybuchach mieszanin gazów

Sur les explosions de mélauges des gaz

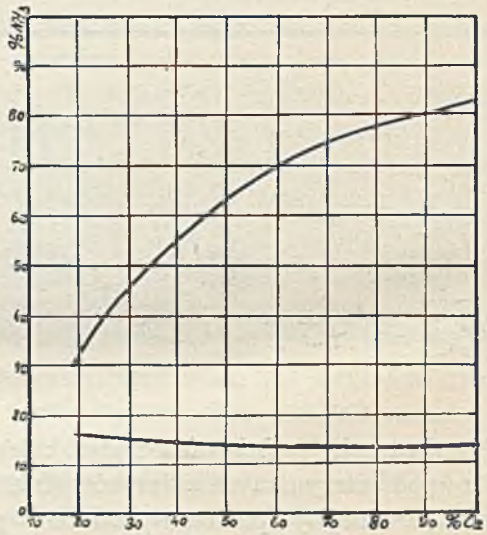
Witold HENNEL

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 Anglji, Francji i Czechosłowacji — jako przedstawiciele pokrewnych Związków. Nadesłały życzenia Związki Angielski, Austrjacki, Jugosłowiański i Węgierski. Obrady odbywały się pod kierunkiem przewodniczących Cz. Świerczewskiego i dyr. Wł. Rabczewskiego i wiceprzewodniczących Dyr. St. Torżewskiego 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 Laboratorjum Gazownicze. Referat Dyr. Rabczewskiego „Wodociągi i kanalizacja m. st. Warszawy" zobrazował wysiłki miasta w tych dziedzinach.

Prace Zjazdu odbywały się w Sekcjach gazowni-

czej i wodociągowo-kanalizacyjnej. Zjazd poprzedni interesował się przeważnie zagadnieniami gazu ziemnego i przesyłania gazu na dalekie odległości. Prace XIII Zjazdu bardziej się zróżniczkowały. Na temat rurociągowców dalekosiężnych 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 cieple spalania 4600 kal/m³ stosuje się we Lwowie czysty gaz ziemny do pędzenia elektrowni, do instalacyj centralnego ogrzewania i do opalania niektórych większych instalacyj 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. Holcgreber 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 wysokiem ciśnieniu. Rury użyto ciągnione 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. Deblessen „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 możność dogodnego zastosowania gazów wysokalorycznych około 4.000 kal/m³ do pieców przemysłowych nietylko ze względu na ich własności techniczne, ale i higieniczne, gdyż opał gazowy nie daje dymu ani sadzy. Koniecznem jest jednak obniżenie jednostkowych cen gazu miejskiego, a wtedy będzie on mógł skutecznie konkurować nietylko z węglem i koksem, olejami i ropą, ale nawet z gazami generatorowemi.

Inż. E. Kropiwnicki w referacie „Racjonalizacja budowy pieców przemysłowych" poruszył konieczność zastosowania przy budowie i przeróbkach pieców nietylko bilansu cieplnego, ale też i kinetycznego, uwzględniającego należyty ruch gazu. Referat Dyr. B. Klimczaka „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 możność 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 węgli. W referacie „Z badań nad zdolnością spiekania węgli gazowniczych i koksowniczych", dr. Roga opisał nową, opracowaną przez siebie metodę oznaczania liczby spiekania węgli, 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 energja cieplna, tak w przemyśle, jak i w gospodarstwie domowem XIII Zjazd wypowiada się za

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

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 linji kapitałów krajowych — gdyby jednakże zaangażowanie kapitału rodzimego okazało się niemożliwem, wtedy należy dopuścić kapitał zagraniczny do przeprowadzenia tej akcji pod warunkiem jednak, że do powyższych prac zostanie użyty polski inżynier i poski robotnik, a wszystkie materjały 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 laboratorja 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 instytucyj 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 materjał 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 dominującem.

Przejęcie produkcji fabryki Bormann, Szwede i S-ka pozwoliło fabrykom H. Cegielski przedewszystkiem na znaczne rozszerzenie zakresu produkcji dla przemysłu cukrowniczego i chemicznego, dzisiaj mogą one budować wszelkie aparatury i urządzenia dla przemysłu cukrowniczego, spirytusowego (gorzelni, rektyfikacji, eterowni, alkoholu absolutnego), krochmalni, browarów, drożdżowni, oraz dla przemysłu chemicznego, do którego zalicza się fabrykację związków azotowych, suchej dystylacji, ekstrakcji, gazownictwa, urządzeń dezynfekcyjnych. Pozatem zakłady Cegielskiego, mogą dziś budować m. i. sterelizatory i autoklawy, wulkanizatory, pompy i t. p.

Ponadto zakłady Cegielskiego przejęły licencję na eksploatację w Polsce konstrukcji zakładów E. Barbet w Paryżu w dziale przemysłu spirytusowego. Inż. Barbet jest we Francji pionierem w technice urządzeń dystylacyjno-rektyfikacyjnych. W jego ślady poszedł w Polsce inż. Bormann Maurycy. Fabryki Cegielskiego zdobyły więc odrazu cały niezwykle bogaty materjał doświadczalny w dziedzinie budowy aparatów rektyfikacyjnych i dystylacyjnych, 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 konkurs[1]) na otrzymanie odczynnika pozwalającego wykryć iperyt. Termin konkursu upływał 31 grudnia 1930 r.

Sąd konkursowy, złożony z przewodniczącego prof. G. Urbain, prof. Habera, prof. Swaitsa i prof. Langgera, na posiedzeniach w dn. 3—4 kwietnia 1931 r. w Paryżu, po rozpatrzeniu wyników badań z nadesłanemi na konkurs odczynnikami, doszedł do wniosku[2]), 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 (kąpielisk) 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 piekącem 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 nietylko 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.

mułów i ługów mineralnych, zebrany staraniem Związku Uzdrowisk Polskich. Mimo, że zbiór ten posiada w znacznej części tylko historyczną wartości 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. Hydrologji leczniczej (International Society of Medical Hydrology) z siedzibą w Londynie, w sprawie ujednolicenia: 1) sposobu klasyfikacji wód z uwzględnieniem ich chemicznych, fizykalnych i leczniczych własności, 2) sposobu kalkulacji przypuszczalnego składu chemicznego wody, na podstawie znalezionych analitycznie koncentracj, 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 zdefinjowany, 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 spłókuje do rząpi, dalej osiada ona w drobnych ilościach na tlenkach żelaza i zapobiega tworzeniu się lotnych pyłów, chroniąc tem redukcje wentyle, gazomierze i inne wrażliwe przyrządy. Wreszcie zapobiega w znacznym stopniu rdzewieniu przewodów i pomaga w walce z korozją. Jeśli dodawanie tetraliny połączymy z przee mywaniem 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 plantacyj. (*g.p. 27.6*).

Gaz ziemny w Anglji. W południowej Walji istnieje znane od 50 lat słabe źródło gazu ziemnego, który zawiera 97% metanu a resztę azotu i CO_2. 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 wyrabiać nowa metoda I. G. Farbenindustrie bez doprowadzania ciepła. W piecu szybowym, wysokim na 10 — 20 m, żelaznym, wyłożonym materjałem ogniotrwałym oraz odpornym na chlor opada materjał 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% $Al Cl_3$, 2,5% $Fe Cl_3$ oraz 0,5% $Ti Cl_4$, który po sproszkowaniu w hermetycznych bębnach zastępuje w większości wypadków znacznie droższy czysty $Al Cl_3$.
(*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 tektura 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 materjał 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 materjał 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 forniery szczególnie do mebli metalowych; można ją barwić i polerować, nadaje się przeto na obicia ścian. Schnąc nie pęka moknąc nie pęcznieje i nie paczy się. Dywany kąpielowe z tego materjału są ciepłe w dotyku i pochłaniają natychmiast całą wilgoć. Mikroporowaty ebonit daje się proszkować i jest w tym stanie dobrym materjałem 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 podaną 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 polskiemi produktami chemicznemi. 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 zkolei 29 tomem wydawnictwa „Die chemische Analyse", którego inicjatorem i kierownikiem naukowym był zmarły niedawno prof. dr. B. M. Margosches, a obecnie prof. Böttger. Monografje te wyróżniają się sposobem opracowania i wyboru tematów przez staranne unikanie wszelkiego zbędnego balastu, a jednoczesne podkreślanie tych momentów, które przyczyniają się do rozwoju chemji analitycznej ze strony naukowej oraz dążeniem do jaknajściślejszego kontaktu pomiędzy teorją 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 fizykalnej omawia autor oznaczenia gęstości ciał płynnych, półpłynnych, stałych i gazowych oraz oznaczenia punktów topnienia i wrzenia, gdzie uwzględnił między innemi szereg metod, dotychczas w niemieckiej literaturze nieznanych.

Część chemiczna omawia analizy gazowe, miareczkowe (acydymetrja i alkalimetrja, jodometrja i bromometrja) i wagowe.

Książka ta odda z pewnością znaczne usługi w laboratorjach analitycznych i należałoby tylko życzyć, ażeby w następnem wydaniu autor nieco obszerniej potraktował niektóre rozdziały (szczególniej analizę miareczkową), tembardziej, że niezawsze ma się możność 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 chemikalja 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, koncerny 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 każdem 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 agentur 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, znajdą się w analogicznem wydawnictwie, obejmującem przemysł światowy po za niemieckim.

ZAKŁ. GRAF. E. I D-RA K. KOZIAŃSKICH W WARSZAWIE, KRAK.-PRZEDMIEŚCIE 66.

ROK VI

WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

ORGAN ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

№ 13

WARSZAWA, DNIA 1 LIPCA 1931 R.

OSZCZĘDNOŚĆ — JAKO KATEGORYCZNY NAKAZ CHWILI

Trwający od długiego szeregu miesięcy i wciąż zaostrzający się kryzys gospodarczy zmusza przedsiębiorstwa przemysłowe do ponawiania wysiłków w celu zmniejszenia kosztów produkcji. Przeżywany okres, w którym kurczenie się zbytu z jednej, a wysychanie ustalonych źródeł kredytu z drugiej strony — stawia przed najzdrowszemi skądinąd przedsiębiorstwami hamletowskie pytanie „być albo nie być", musi skłaniać każdego działacza przemysłowego do skrupulatnego badania, czy istotnie wszystkie czynniki produkcji są poddane analizie z punktu widzenia oszczędności.

Bardzo skomplikowane zagadnienie obniżki płac w przemyśle jest przedmiotem dyskusji, często namiętnej, nietylko w Polsce, lecz bodaj we wszystkich krajach, objętych przesileniem gospodarczem. Teorja wysokiego zarobku robotniczego, jako warunku prosperacji gospodarczej, nie potrafiła zdobyć sobie obywatelstwa nigdzie, nawet w Ameryce, swej ojczyźnie. Pomimo odmiennych twierdzeń czołowych przedstawicieli przemysłu amerykańskiego — proces stopniowej obniżki płac w Stanach Zjednoczonych nie ulega wątpliwości.

W każdym bądź razie — problemat płac robotniczych musi być traktowany nader ostrożnie, nietylko ze względów ekonomicznych, lecz jeszcze więcej — ze względów socjalnych.

W Polsce — realne płace robotnicze nie uległy w ostatnich czasach większym obniżkom, gdyż zmniejszenie kosztów utrzymania równoważyło naogół pewne zniżki nominalne. Powszechny poziom zarobków jest jednak niski wskutek częściowego bezrobocia. Trudno też formułować jakieś ogólne wskazania co do dalszego obniżania płac robotniczych w przemyśle. W zależności od konjunktury — w każdej gałęzi przemysłu, a właściwie w każdem przedsiębiorstwie warunki płac robotniczych będą się kształtowały pod naporem faktów, nie zaś wskutek teoretycznych rozważań.

Pewne jednak wnioski oszczędnościowe nasuwają się w sposób nieodparty. Dwukrotnie przeprowadzone przez Rząd obniżki płac urzędników państwowych były niewątpliwie koniecznością państwową, stworzyły jednak w szerokich sferach ludności nastrój psychiczny, niepozbawiony rozgoryczenia. W tych warunkach — nie biorąc oczywiście pod uwagę demagogicznych opowieści o fantastycznych dochodach niektórych działaczów przemysłowych — trzeba stwierdzić istnienie zagadnienia pewnej dysproporcji pomiędzy uposażeniami pracowników państwowych a przemysłowych.

Trzeba stwierdzić również, że częstokroć racjonalniej jest obniżyć uposażenia, niż przeprowadzać redukcję współpracowników.

Kierownicy przedsiębiorstw przemysłowych (oraz zespołów syndykatowych i kartelowych) stoją w obliczu zagadnienia, które musi być rozwiązywane w sposób obywatelski, w poczuciu odpowiedzialności i zrozumienia interesów kraju, zarówno w bliższej jak dalszej perspektywie.

Zarówno konieczność jaknajwiększego odciążenia produkcji, jak i wzgląd na równowagę społeczną powinny skłaniać przemysł polski do energicznego przeprowadzenia oszczędności w naszkicowanym kierunku.

PAŃSTWOWA SZKOŁA CHEMICZNO-PRZEMYSŁOWA W WARSZAWIE

Szkoła, założona w r. 1925, przyjmowała początkowo kandydatów posiadających wykształcenie w zakresie 6-ciu klas gimnazjalnych, przy kursie nauki trwającym 2 — 2½ lat.

W roku szkolnym 1929/30 szkoła została zreformowana i przyjmuje odtąd kandydatów, którzy ukończyli pełną 7-klasową szkołę powszechną lub 3 klasy gimnazjum, przyczem kurs nauk został przedłużony do 4-ch lat.

Szkoła posiada 2 wydziały: 1) chemiczny i 2) ceramiczny.

Zadaniem wydziału chemicznego jest przygotowanie techników-chemików, t. j. sił pomocniczych dla przemysłu chemicznego, ze szczególnem uwzględnieniem wielkiego przemysłu chemicznego.

Program tego wydziału, poza przedmiotami ogólnokształcącemi i pomocniczemi w zakresie szkoły średniej zawodowej, obejmuje przedmioty specjalne zawodowe, jako to: chemję nieorganiczną i organiczną z ćwiczeniami, analizę chemiczną jakościową i ilościową, technologję chemiczną nieorganiczną i organiczną z ćwiczeniami, analizę techniczną, aparaturę chemiczną z ćwiczeniami.

Wydział ceramiczny kształci techników-ceramików, jako siły pomocnicze dla przemysłu ceramicznego, głównie w dziale ceramiki budowlanej.

Z końcem bieżącego roku szkolnego opuści szkołę ostatnia grupa absolwentów, przyjętych jeszcze na podstawie świadectwa z 6-ciu klas gimnazjalnych. W przyszłym roku szkoła nie wypuści wcale absolwentów. Pierwsi absolwenci, przyjęci do szkoły po reorganizacji, ukończą naukę dopiero w roku 1933.

FABRYKA CHORZOWSKA W R. 1930

Ukazało się sprawozdanie z działalności Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie za r. 1930. Sprawozdanie, szczuplejsze niż zazwyczaj, wskazuje że r. 1930 zakończył się dalszym gwałtownym spadkiem konsumcji nawozów azotowych w całym świecie, przedewszystkiem zaś w krajach o produkcji wybitnie rolniczej. Jaskrawym przykładem kryzysu w przemyśle azotowym jest Ameryka Północna, gdzie zatrzymano prawie wszystkie fabryki nawozów azotowych, z uwagi na brak zapotrzebowania na nie.

Polska oczywiście nie jest krajem odosobnionym i spadek konsumcji nawozów azotowych przybrał u nas katastrofalne rozmiary. W listopadzie i grudniu roku ubiegłego sprzedaż nawozów chorzowskich osiągnęła zaledwie 5% normalnej sprzedaży w tychże miesiącach lat poprzednich. Sprawozdanie podaje ciekawy wykres, przedstawiający zależność spadku cen zboża i sprzedaży nawozów. Tak np. gdy w sezonie wiosennym 1928/29 średnia cena 4-ch głównych zbóż wynosiła 38 zł., sprzedaż azotniaku — 105.000 tonn; w sezonie jesiennym 1929 — średnia cena zbóż 32 zł., sprzedaż azotniaku — 45.000 tonn; w sezonie wiosennym 1930/31 — średnia cena zbóż — 22 zł., sprzedaż azotniaku — 20.000 tonn.

Produkcja wyniosła:

w r. 1927	31.180	ton związanego azotu
1928	33.590	„ „ „
1929	37.700	„ „ „
1930	23.765	„ „ „

Produkcja azotniaku z 4-ch pieców w styczniu spadła do 1 pieca w grudniu 1930, t. j. z 82 tonn do 30 tonn azotu związanego dziennie.

W lipcu 1930 r. uruchomione zostały nowe działy fabryki, między innemi produkcja salmjaku, całkowicie zużywanego do wyrobu wapnamonu; produkcja salmjaku do celów technicznych będzie uruchomiona wkrótce.

Bilans fabryki chorzowskiej na dzień 31 grudnia 1930 wykazuje zysk w wysokości 4.236.925,29 zł. przy kapitale Skarbu Państwa 94.735.295,31 zł. Pozostałość produktów własnych na dzień 1 stycznia 1930 wynosiła 16.888.596,37 zł., na dzień 31 grudnia 1930 — 20.730.493,66 zł.

STATYSTYKA PRZEMYSŁU GÓRNOŚLĄSKIEGO

Podobnie jak co roku, Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych ogłosił drukiem najważniejsze dane statystyczne Górnośląskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego. Z zawierającej wiele cennego materjału broszury przytaczamy garść danych statystycznych, interesujących bezpośrednio przemysł chemiczny.

Wydobycie węgla kamiennego w Polsce:

1913 r.	40.985.297 t.	100,00%
1924	32.290.748 „	78,79%
1925	29.064.899 „	70,92%
1926	35.759.418 „	87,25%
1927	38.031.401 „	92,79%
1928	40.553.290 „	98,95%
1929	46.226.163 „	112,79%
1930	37.499.548 „	91,50%

Produkty uboczne koksowni górnośląskich:

Wyszczególnienie	1929 r.	1930 r.
Smoła surowa	86.832 t.	79.848 t.
Pak	1.089 „	583 „
Oleje smołowe	23.082 „	25.089 „
Naftalin	1.302 „	967 „

Produkcja górnośląskich destylarni smoły:

Wyszczególnienie	1929 r.	1930 r.
Smoła preparowana	23.243 t.	21.197 t.

Naftalin surowy	2.651 t.	1.915 t.
Naftalin czysty	501 „	595 „
Zasady pirydonowe	112 „	72 „
Fenole	1.297 „	712 „
Benzol oczyszczony	13.897 „	13.353 „

WŚRÓD KSIĄŻEK

Ukazał się pierwszy tom zbiorowego wydawnictwa „Pięć lat na froncie gospodarczym", stanowiącego ciąg dalszy monografij, wydanych w listopadzie r. 1928 pod nazwą „Na froncie gospodarczym".

Tom obejmuje kilkanaście artykułów z zakresu rolnictwa, przemysłu, handlu, zagadnień morskich i kredytowych, przyczem redakcja wydawnictwa nie postawiła sobie zapewne na celu wszechstronne i kompletne omówienie wszystkich spraw, związanych ze wskazanemi działami gospodarki narodowej. Stąd też poszczególne artykuły noszą raczej charakter fragmentyczny i nie wyczerpują bynajmniej szeregu doniosłych dziedzin.

Z natury rzeczy największą uwagę budzi artykuł podsekretarza stanu w Min. Skarbu, p. Ministra Starzyńskiego, który w czołowym artykule omawia ubiegły pięcioletni okres w życiu gospodarczem Polski. Zbiorową myśl ekonomiczną, której wykładnik stanowić ma omawiane dzieło, charakteryzuje autor „pierwiastkiem liberalizmu, ściśle związanym z ustrojem kapitalistycznym, i pierwiastkiem etatyzmu, ściśle związanym z potrzebami Państwa na tle międzynarodowego układu powojennych stosunków i przesilenia, jakie ustrój współczesny przeżywa", a obok niego — „pierwiastkiem solidaryzmu społecznego, który jest niezbędnym czynnikiem, zapewniającym zużycie wszystkich sił narodu".

Dowodząc, że umiarkowany etatyzm wynikał z sytuacji gospodarczej kraju, Pan Minister Starzyński kategorycznie się opowiada przeciwko dążeniom do przerostu etatyzmu, które wynikać mają z przerostu biurokratyzmu.

Należy sobie życzyć, aby antyetatystyczne tendencje znalazły również wyraz w rzeczywistości.

Nakładem komitetu 100-lecia Marcelego Berthelot ukazała się wspaniała księga pamiątkowa p. t. „Centamaire de Marcelin Berthelot 1827—1927". Piękna księga, zawierająca 709 stronic wielkiej czwórki, obejmuje życiorys znamitego uczonego, szczegółową bibljografję jego dzieł, opis uroczystości stulecia we Francji i w innych krajach, teksty wygłoszonych przemówień, skład delegacyj oraz reprodukcje wszystkich złożonych adresów, między innemi Polskiej Akademji Umiejętności, Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Narodowego Komitetu Chemji, Związku Przemysłu Chemicznego R. P. oraz Polskiego Komitetu 100-lecia Berthelot.

Księga stanowi nieprzeciętne dzieło graficzne i dowód wielkiej czci, jaką otoczona jest pamięć Twórcy syntezy organicznej.

KRONIKA

Jak donosi Amerykańsko-Polska Izba Handlowa w New Yorku, zwrócił się do niej dyrektor szkoły Franklin K. Lane High School, 635 Evergreen Avenue, Brooklyn, New York, z zawiadomieniem, że szkoła ta zakłada muzeum geografji ekonomicznej.

Muzeum ma objąć okazy najważniejszych surowców i wyrobów przemysłowych szeregu krajów. Pożądane są broszurki w języku angielskim, opisujące odnośną gałęź przemysłową w danym kraju.

Podając powyższe do wiadomości, prosimy o łaskawe zainteresowanie się tą sprawą, która może mieć duże znaczenie ze względów propagandowych.

Jak się dowiadujemy, Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu rozpoczęła montaż aparatury do wytwarzania przezroczystych arkuszy wiskozowych, typu celofanu. Pierwsze partje tomaszowskiego produktu ukażą się zapewne na rynku jesienią r. b.

ECHA

* Na II Zjeździe Aptekarzy Słowiańskich w Pradze od dn. 3 do 8 czerwca r. b. Związek Przemysłu Chemicznego reprezentowany był przez pp.: Dr. S. Otolskiego, F. Więckowskiego, Gąseckiego. P. Dr. Otolski wygłosił na Kongresie odczyt o związkach inozytofosforowych oraz zabierał głos na oficjalnym bankiecie, wydawanym przez czeski przemysł chemiczno-farmaceutyczny.

* W wycieczce sfer gospodarczych do Rumunji (od 17 do 27 czerwca r. b.) wziął udział Vice-Prezes Związku, p. Dyr. Wł. Płużański.

NIEZBĘDNY DLA KAŻDEGO PRACOWNIKA W PRZEMYŚLE I NAUCE CHEMICZNEJ

INFORMATOR CHEMICZNY

obejmujący źródłowe i szczegółowe informacje w zakresie przemysłu chemicznego, statystyki produkcji, źródeł nabycia, obrotu zagranicznego artykułami chemicznemi, instytucyj chemicznych, nauczania chemji, danych bibljograficznych, naukowej organizacji i normalizacji, ustawodawstwa chemicznego, systemu celnego, ochrony własności przemysłowej, umów handlowych, systemu taryf kolejowych oraz zawierający spis chemików polskich, jest do nabycia we wszystkich księgarniach w cenie złotych 10.— za egzemplarz.

Skład główny w Domu Książki Polskiej

NOTOWANIA CEN WAŻNIEJSZYCH WYTWORÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Aceton	450 zł.
Alkohol metylowy techniczny 90%	170 „
„ „ czysty 99%	300 „
* Amonjak skroplony za 1 kg NH_3	1,80 „
* Azotniak mielony za 1 kg % N_2	1,61 „
* „ granulowany za 1 kg % N_2	1,81 „
* Azotan amonu	103,60 „
Benzol handlowy 90%	85 „
„ czysty	100 „
Bisulfat (kw. siarczan sodu)	13,50 „
* Boraks	110—125 „
Chlorek cynku 50° Bé	45 „
Chlorek wapna bielący	36 „
Chlorek wapnia ($CaCl_2$)	20—22 „
Chloroform czysty	800 „
„ „pro narcosi"	1.00 „
Eter siarkowy	390 „
Fenol czysty	300 „
Formalina 40%	270 „
* Gliceryna farmaceutyczna 30° Bé	305 „
* „ techniczna 85/88%	175 „
* Karbid granulowany	75 „
Karbolineum	39,75 „
Klej kostny	275 „
Klej skórny	300 „
Krezol	140 „
* Kwas azotowy 30° Bé w przel. na 100% HNO_3	110 „
Kwas mrówkowy 85%	241 „
Kwas siarkowy 60° Bé	7,37 zł.
„ solny 19°/21° Bé	14,25 „
„ octowy techn. 30%	120 „
Mączka kostna odklejona 30% P_2O_5	16 „
„ rogowa 13/14%N	—
Naftalina surowa prasowana	34,50 „
„ czysta w łuskach	57,50 „
Octan sodu	140 „
„ ołowiu	215 „
Oleina zwierzęca destylat	200 „
„ „ saponifikat	190 „
Oleum 20%	19,94 „
Olej lniany	150 „
* Potaż kalcynowany 90/95%	120 „
* Potaż żrący topiony 88/92%	140 „
Pirydyna czysta za 1 kg.	9,75 „
Smoła preparowana	18,75 „
Siarczan amonu	36 „
* Siarczan miedzi	110—125 „
* Siarczek sodu 60/62%	65 „
Soda amonjakalna	25 „
„ kaustyczna	60 „
Sól glauberska kalcynowana niemielona	14,25 „
Stearyna	210 „
Superfosfat 16%	11,52—12,16 „
Toluol czysty	120 „
Żelatyna techn.	380 „

Ceny powyższe są cenami hurtowemi i rozumieją się za 100 kg. loco fabryka bez opakowania; ceny za produkty oznaczone gwiazdką rozumieją się wraz z opakowaniem.

KOMUNIKACJA LOTNICZA ZAPEWNIA MAKSIMUM WYGODY, OSZCZĘDNOŚCI CZASU I BEZPIECZEŃSTWA

PRODUKTY WYTWÓRCZOŚCI KRAJOWEJ

Barwniki i półprodukty organiczne:
Sp. Akc. „PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE", Zgierz, tel. Łódź 121-01 i Zgierz 19. Warszawa, tel. sprzedaż 708-09, informacje 894-49 i 56-99.
„WOLA KRZYSZTOPORSKA" Fabr. Chem. Piotrków Tryb., tel. Piotrków Tryb. 165.
„PABJANICKIE TOWARZYSTWO AKCYJNE PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO", Pabjanice, tel. Łódź 21-86.

Chlorek wapna bielący:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Zgoda 10, tel. 634-94.

Chlorek wapnia ($CaCl_2$):
Warszawa, Zgoda 10, tel. 634-94.
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE",

Farmaceutyczne przetwory:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Gliceryna farmaceutyczna i techniczna:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.
Sp. Akc. Przem.Tłuszcz. „SCHICHT", Warszawa, Nowy Zjazd 1 telefony: 605-77, 605-99.

Gumowe artykuły techniczne:
Sp. Akc. „WOLBROM" Warszawa, Wierzbowa 9, tel. 760-80.
„Pepege", Polski Przemysł Gumowy. Tow. Akc. Grudziądz.

Jedwab sztuczny:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU", Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Karbid:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Zgoda 10, tel. 634-94.
Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Klej kostny i skórny:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Kwaśny węglan sodowy (bicarbonat):
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE", Warszawa, Czackiego 14, tel. 711-24.

Novarsenobenzol:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Oleina zwierzęca:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Phosphit:
Sp. Akc. „LUDWIK SPIESS i SYN", Warszawa, Daniłowiczowska 16, tel. Centrala-Spiess.

Siarka:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU", Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Słomka i włosie wiskozowe:
Sp. Akc. „TOMASZOWSKA FABRYKA SZTUCZNEGO JEDWABIU", Warszawa, Wilcza 9a, tel. 875-39.

Smoła pierwszorzędowa:
Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Soda amonjakalna, krystaliczna i kaustyczna:
„ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE", Warszawa, Czackiego 14, tel. 711-24.

Soda kaustyczna:
Akc. Tow. „ELEKTRYCZNOŚĆ", Warszawa, Zgoda 10, tel. 634-94.

Stearyna:
Sp. Akc. „STREM", Warszawa, Mazowiecka 7, tel. 314-30.

Żelazokrzem 45% i 75%:
Zakłady „ELEKTRO", Łaziska Górne, G. Śląsk.

Członkowie Związku Przemysłu Chemicznego otrzymują „Wiadomości Przemysłu Chemicznego" bezpłatnie.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Czackiego 1, telefon 410-14

Wydawca: w imieniu Związku Przem. Chemicznego Rzplitej Polskiej — Dyrektor Związku Inż. EDMUND TREPKA

Redaktor: Inż. TADEUSZ ZAMOYSKI Drukarnia Współczesna, Szpitalna 10