ROK XIV. GRUDZIEŃ 1935. ZESZYT 10.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Dr. ANDRZEJ ŁASTOWIECKI, Lwów.

FIZYKA JĄDRA ATOMOWEGO.

Promieniotwórczość naturalna. Dzisiejsza fizyka wprowadziła obraz atomu nakształt małego układu planetarnego: wokoło jądra atomu o naboju dodatnim krążą elektrony, elementarne ziarna materji, niosące nabój ujemny. Liczba i układ tych elektronów, składających się na powłokę zewnętrzną atomu, oraz wielkość dodatniego naboju elektrycznego jądra jest dla atomu każdego pierwiastka inna. Zaznaczyć tutaj należy, że liczba dodatnich ładunków elementarnych jądra atomu danego pierwiastka (a tem samem i liczba krążących elektronów) jest równa liczbie porządkowej danego pierwiastka w perjodycznym układzie Mendelejewa.

Jądra w pierwiastkach promieniotwórczych nie są trwałe i ulegają spontanicznemu, wybuchowemu rozpadowi. W związku z tem fizycy po raz pierwszy poznali naturalne przemiany pierwiastków. Przemian tych dokonywa sama przyroda. Żadna ingerencja człowieka, ani działanie zewnętrzne nie wywiera wpływu na te zjawiska.

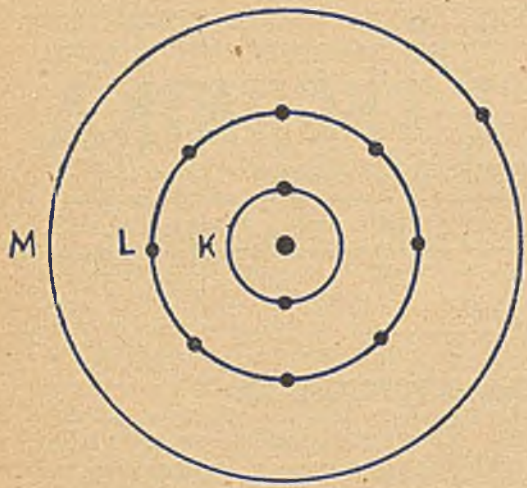
Podczas swego rozpadu, pierwiastki promieniotwórcze wysyłają promienie zwane: alfa, beta i gamma.

Komora Wilsona[1] służy do obserwowania śladów dróg szczątków jąder atomów pierwiastków promieniotwórczych w czasie ich rozpadu.

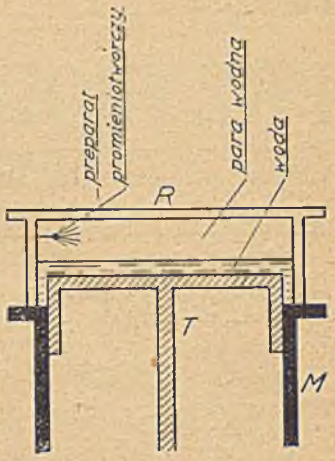
Fotografje, uzyskane przy pomocy komory wilsonowskiej, widzimy na rycinach 3 i 4. Na pierwszej z nich mamy u góry ślad drogi elektronu (czyli promienia beta) średniej prędkości, u dołu zaś ślad drogi cząstki alfa. Na drugiej z ryciu obserwujemy ślady dróg większej liczby cząstek alfa. Różnią się one od śladów dróg promieni beta tem, że są grubsze oraz prostolinjowe; natomiast ślad elektronu jest cieńszy i wężykowaty.

Składniki jąder atomowych. Podczas naturalnego rozpadu pierwiastków promieniotwórczych nie zaobserwowano nigdy wysyłki najlżejszych i najprostszych jąder, jakiemi są jądra atomu wodoru czyli protony. Dopiero, gdy po raz pierwszy udało się sztucznie roz-

[1] Dokładny jej opis podany jest w artykule moim „O neutronach", Przyroda i Technika, r. 1932/XI, zeszyt 10, str. 436.



Ryc. 1. Schematyczny model atomu sodu. Wokół ciężkiego jądra (w środku) krąży 11 planet t. j. lekkich elektronów. Dwa z nich tworzą najbardziej wewnętrzny pierścień *K*. Dalszych 8 elektronów stanowi materjał, z którego skonstruowany jest pierścień *L*. Wreszcie jedenasty, ostatni elektron krąży samotnie po peryferjach atomu, tworząc początek budowy pierścienia *M*.



Ryc. 2. Schemat komory Wilsonowskiej. *M* — cylindryczne naczynie metalowe, *R* — nakrywka szklana, *T* — tłok ruchomy. Wykonywując ruch tłokiem *T* wdół, wywołujemy nieznaczne obniżenie temperatury powietrza w komorze wskutek raptownego rozprężania się tegoż powietrza. Wtedy nadmiar pary wodnej kondensuje się na jonach gazowych. Otrzymujemy kropelki wody, które niby sznur drobniutkich pereł znaczą drogi cząstek, wysyłanych przez pierwiastek promieniotwórczy, a jonizujących powietrze w komorze. Przy odpowiedniem oświetleniu kropelki te błyszczą na ciemnem tle tak, że można je sfotografować.

bić jądra atomów, stwierdzono, że istotnie, jak przypuszczano już dawniej, protony są elementarnemi składnikami cięższych jąder. Nasunęło się więc przypuszczenie, że podstawowemi cegiełkami, z których zbudowane są jądra atomów, są protony i elektrony. Również i cząstka alfa składa się wedle tego przypuszczenia z czterech protonów i dwu elektronów. Jej ciężar atomowy wynosi zatem 4 (4 protony!), dodatni zaś jej nabój elektryczny równy jest dwu ładunkom elementarnym. Odpowiada to dokładnie drugiemu miejscu w układzie perjodycznym pierwiastków, które właśnie pierwiastek hel zajmuje. Możnaby sobie wyobrazić, że wszystkie jądra cięższe są zbudowane w analogiczny sposób z protonów i elektronów. Zobaczymy jednak, że pogląd ten trzeba będzie dzisiaj zmodyfikować ze względu na nowe zdobycze fizyki eksperymentalnej, a mianowicie ze względu na niedawne odkrycie nowych elementarnych cegiełek materji.

Sztuczne przemiany pierwiastków. Pierwiastki promieniotwórcze ulegają samorzutnie przemianom, dając początek innym pierwiastkom. Fizyka jednak potrafi dziś przemieniać również i niepromieniotwórcze pierwiastki jedne w drugie. Potrafi odpowiedniemi pociskami wtargnąć do wnętrza atomu, do jego najbardziej skrytych tajników, w samo jego serce, w jądro. Może pociskami temi zniszczyć struk-

turę danego jądra, wytrącić z niej lub wbudować w nią pewne części i stwarzać w ten sposób jądra nowych pierwiastków.

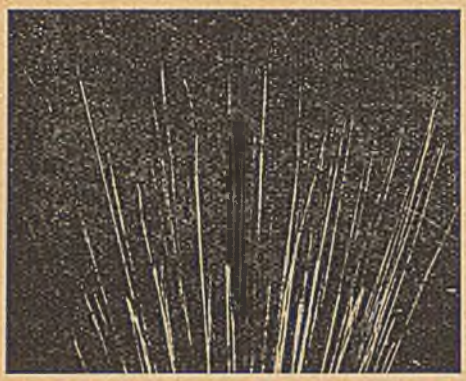
Jakich pocisków należy używać, chcąc wywołać sztuczne przemiany pierwiastków? Już bezskuteczne próby przyśpieszenia rozpadu naturalnego pierwiastków promieniotwórczych kazały początkowo przypuszczać, że tylko przy użyciu pocisków o ogromnej energji będzie można uzyskać sztuczną przemianę pierwiastków.

Energja kinetyczna szybkich cząstek alfa wynosi okrągło $1{,}3 \cdot 10^{-5}$ erga. Wygląda napozór, że jest to energja bardzo mała. Skoro uprzytomnimy sobie jednak, że masa cząstki alfa jest równa okrągło $6{,}6 \cdot 10^{-24}$ grama, to przekonamy się, że cząstki te koncentrują w niewielkiej objętości olbrzymi wprost zapas energji kinetycznej, która jest okrągło 30 miljonów razy większa od takiejże energji atomu żelaza, znajdującego się w pocisku stalowym karabinu piechoty, posiadającym możliwą maksymalną prędkość. Energja ta wystarcza cząstce alfa do zdemolowania jądra drugiego atomu, o ile tylko będzie ona celna t. zn. uderzy w samo jądro tego atomu, a jądro to będzie niezbyt ciężkie.

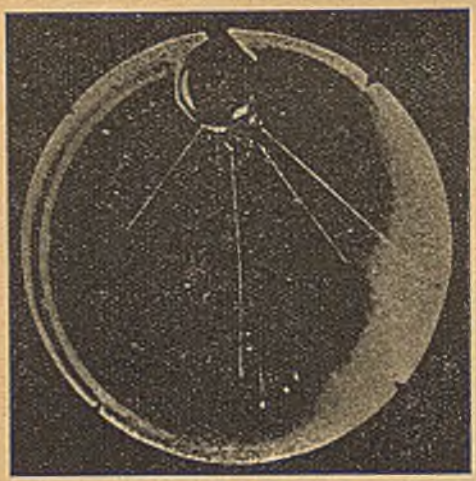
W r. 1919 jednemu z najwybitniejszych fizyków współczesnych, Lordowi Rutherfordowi udało się zrealizować sztucznie rozpad pierwiastków, a tem samem i ich transmutację. Użył on do tego celu szybkich cząstek alfa. Komorę wilsonowską napełniono podczas tego eksperymentu azotem. Na rycinie 5 mamy właśnie zdjęcie dróg cząstek alfa, przechodzących przez azot w komorze wilsonowskiej, dokonane przez fizyka angielskiego Blacketta. Wiązka promieni alfa wychodzi u dołu i dąży ku górze ryciny. Po drodze jedna cząstka alfa napotkała na jądro azotu i ugrzęzła w niem; natomiast w miejscu, gdzie zginął ślad cząstki alfa,

Ryc. 3. Ślad drogi elektronu (u góry) i cząstki alfa (u dołu). Ślad cząstki alfa jest grubszy i prostolinjowy; natomiast ślad elektronu jest cieńszy i wężykowaty. Pochodzi to stąd, że cząstka alfa tworzy na swojej drodze znacznie więcej jonów gazowych, niż cząstka beta (elektron), a ponieważ posiada stosunkowo dużą masę (około 7400 razy większą od masy cząstki beta) niełatwo ją zmusić do zboczenia z drogi prostolinjowej. Elektron natomiast ma masę znacznie mniejszą i w wędrówce swej przez powietrze i parę wodną w komorze Wilsona zbacza naogół z drogi, przechodząc przez powłoki atomów.

Ryc. 4. Ślady dróg cząstek alfa.



Ryc. 5. Przemiana jądra azotu, trafionego cząstką alfa. Wiązka promieni alfa wychodzi u dołu i dąży ku górze ryciny. Po drodze jedna cząstka alfa napotkała na jądro azotu, wypełniającego komorę Wilsonowską, i ugrzęzła w niem. Wskutek tego zderzenia jądro atomowe azotu przekształciło się w jądro atomu tlenu (krótki ślad po lewej stronie), wyrzucając ze siebie równocześnie jeden proton (długi ślad po prawej stronie). (Zdjęcie Blacketta).



Ryc. 6. Ślady dróg protonów, wytrąconych z jąder glinu cząstkami alfa. Preparat polonowy, wyrzucający promienie alfa, znajduje się wewnątrz małego walca (u góry), wprowadzonego do komory Wilsonowskiej i osłoniętego grubą warstwą blachy aluminjowej. Na zdjęciu widzimy tylko ślady protonów, które pochodzą ze zgiętej blachy aluminjowej, bombardowanej cząstkami alfa. Natomiast cząstki alfa nie są widoczne, gdyż blacha aluminjowa jest zbyt gruba, aby je przepuścić. (Zdjęcie Lizy Meitner).

obserwujemy rozwidlenie dwu dróg. Krótki ślad po lewej stronie jest to ślad atomu, który właśnie powstał z atomu azotu wskutek wzbogacenia się jądra azotu w cząstkę alfa. Długi ślad po prawej stronie jest to droga protonu, który wyleciał z jądra atomu azotu wskutek zderzenia się z niem cząstki alfa.

Jakiż to nowy pierwiastek powstał teraz z azotu przez zderzenie się jądra atomowego azotu z cząstką alfa czyli z jądrem atomu helu? Jądro atomowe azotu posiada 7 ładunków elementarnych (liczba porządkowa azotu w układzie perjodycznym pierwiastków wynosi zatem 7), ciężar zaś atomowy równy 14. Wskutek zderzenia z cząstką alfa jądro atomowe azotu zyskało jedną cząstkę alfa o ciężarze atomowym 4 i o ładunku elementarnym 2, straciło natomiast jeden proton o ciężarze atomowym 1 i o ładunku elementarnym 1. Wobec tego nowopowstałe jądro musi mieć 8 (= 7 + 2 — 1) elementarnych ładunków elektrycznych. A zatem jest to jądro atomu tlenu. Ciężar atomowy tego jądra tlenu musi wynosić 17 (= 14 + 4 — 1). A zatem jest to jeden z izotopów pierwiastka tlenu.

O tem, że przy zderzeniu jądra atomowego azotu z cząstką alfa powstały rzeczywiście jądro atomowe tlenu o ciężarze atomowym 17 i proton o ciężarze atomowym 1 czyli jądro atomu wodoru, możemy się przekonać, mierząc długości śladów ich dróg oraz kąty zawarte między temi drogami, co pozwala nam ustalić bilans energji i bilans pędów.

Możemy ten proces przemiany przedstawić równaniem „alchemicznem“:

$$N_7^{14} + He_2^4 \rightarrow O_8^{17} + H_1^1.$$

Dolne liczby przy symbolach pierwiastków oznaczają ilość nabojów jądra atomowego danego pierwiastka (czyli liczbę porządkową tego pierwiastka w układzie perjodycznym pierwiastków), górne zaś ciężar atomowy. Suma górnych liczb po lewej stronie musi się równać sumie górnych liczb po prawej stronie, to samo dotyczy też dolnych liczb. Powiadamy krótko: przy takiej przemianie musi się zgadzać bilans masy (górne liczby) i bilans naboju (dolne liczby).

W analogiczny sposób (t. zn. przez schwytanie cząstki alfa i wyrzucenie protonu) udało się przekształcić cały szereg pierwiastków lekkich jak np. bor, azot, fluor, sód, magnez, glin i fosfor. Np. glin, ostrzeliwany cząstkami alfa, przemienia się w krzem, wysyłając równocześnie proton według równania symbolicznego:

$$Al_{13}^{27} + He_2^4 \rightarrow Si_{14}^{30} + H_1^1.$$

Przemiana ta jest widoczna na rycinie 6.

Badania tegorocznych laureatów Nobla państwa Joliot w Paryżu i Chadwick'a w Cambridge nad wynikami bombardowania pierwiastka berylu (liczba porządkowa czyli ilość nabojów

Ryc. 7. Irena Curie-Joliot otrzymała tegoroczną nagrodę Nobla z dziedziny chemji za odkrycie sztucznej promieniotwórczości.

Ryc. 8. Fryderyk Joliot otrzymał tegoroczną nagrodę Nobla z dziedziny chemji za odkrycie sztucznej promieniotwórczości.

elementarnych jądra 4, ciężar atomowy 9) cząstkami alfa, doprowadziły w r. 1932 do wykrycia nowego składnika materji, neutronu.[2] Nowa ta cząstka materji posiada w przybliżeniu masę, równą masie protonu, lecz jest pozbawiona ładunku elektrycznego.

[2] O odkryciu tem traktuje szerzej artykuł mój „O neutronach“, Przyroda i Technika, zesz. 10, r. 1932, str. 433.

Podczas wspomnianego wyżej procesu jądro pierwiastka berylu przekształca się w jądro węgla (l. p. 6, c. a. 12), przyczem zostaje wyrzucony neutron według następującego równania:

$$Be_4^9 + He_2^4 \rightarrow C_6^{12} + n_0^1,$$

gdzie n jest symbolem neutronu.

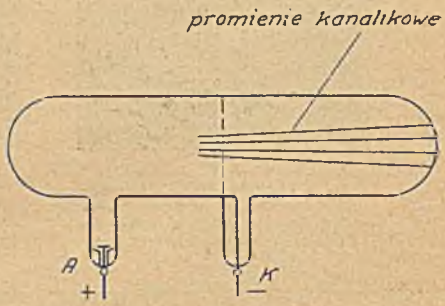
Ryc. 9. James Chadwick otrzymał tegoroczną nagrodę Nobla z dziedziny fizyki za odkrycie neutronu.

Nie posiadając naboju elektrycznego, neutrony mogą bez przeszkody docierać do jąder innych atomów; to też obecnie używa się ich do sztucznej przemiany pierwiastków.

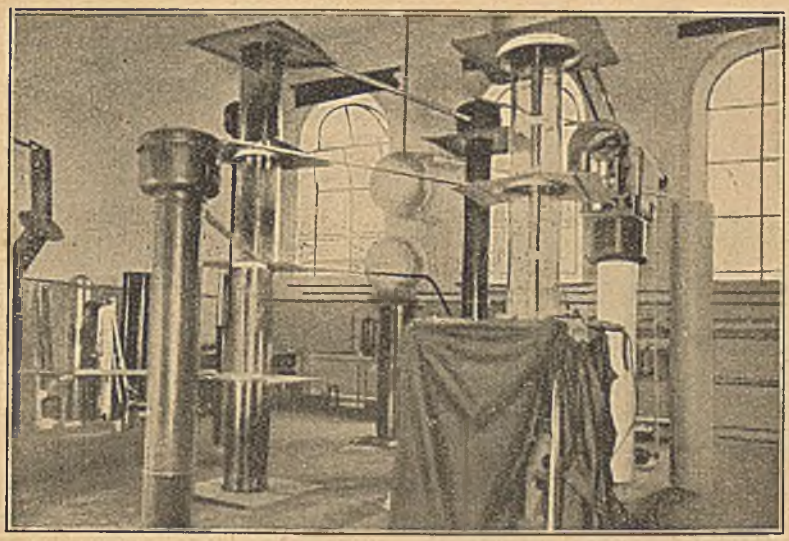
Taką przemianę jądra azotu, ostrzeliwanego pociskami neutronowemi, przedstawia rycina 10. Jest to zdjęcie wilsonowskie, wykonane przy użyciu komory, wypełnionej azotem, przez badacza angielskiego Feathera. Na zdjęciu tem drogi promieni neutronowych są niewidoczne, gdyż, nie posiadając ładunku, neutrony nie mogą wywoływać jonizacji gazu w komorze. Pociski neutronowe (niewidoczne) wchodzą do komory wilsonowskiej od dołu. Jeden z nich trafił jednak w jądro azotu i najprawdopodobniej w niem pozostał. Następstwem tego spotkania było powstanie jądra atomu nowego pierwiastka, t. j. boru (ślad drogi tego jądra jest krótki i znajduje się po lewej stronie ryciny) oraz emisja cząstki alfa (dłuższy ślad po prawej stronie) według równania „alchemicznego“:

$$N_7^{14} + n_0^1 \rightarrow B_5^{11} + He_2^4.$$

Ryc. 10. Przemiana jądra azotu, trafionego neutronem. Pociski neutronowe (niewidoczne) wchodzą do komory Wilsonowskiej od dołu. Jeden z nich trafił w jądro azotu. Następstwem tego spotkania było powstanie jądra atomu boru (krótki ślad po lewej stronie) oraz emisja cząstki alfa (dłuższy ślad po prawej stronie). (Zdjęcie Feathera).



Ryc. 11. Rura próżniowa do wytwarzania promieni kanalikowych. *A* — biegun dodatni czyli anoda. *K* — biegun ujemny czyli katoda, zaopatrzona w otworki, zwane kanalikami. Za katodą (po prawej jej stronie) powstają promienie kanalikowe, które są cząstkami materji o dodatnim naboju elektrycznym.



Ryc. 12. Olbrzymia aparatura Cockrofta i Waltona w Cavendish Laboratory w Cambridge, służąca do rozbijania jąder atomowych.

Sztuczną przemianę pierwiastków można również uzyskać, bombardując jądra atomów szybkiemi protonami.[3] Protony takie można otrzymać[4] w rurkach próżniowych, wypełnionych rozrzedzonym wodorem, o ile katodę takiej rurki zaopatrzymy w otworki czyli t. zw. „kanaliki" i do elektrod przyłożymy wysokie napięcie elektryczne (ryc. 11). Fizykom angielskim Cockroftowi i Waltonowi z laboratorjum im. Cavendisha w Cambridge udało się tak otrzymanemi protonami rozbić w r. 1932 jądra atomów litu i boru. Rycina 12 przedstawia nam olbrzymich rozmiarów aparaturę, skonstruowaną przez nich w tym celu.

Doświadczenie ich zostało powtórzone m. i. przez fizyków angielskich Dee'ego i Waltona w Cambridge oraz fizyka niemieckiego Kirchnera w Monachjum. Zdjęcia wilsonowskie, otrzymane przez tego ostatniego badacza, widzimy na rycinach 13 i 14. Pierwsza z nich przedstawia rozbicie jądra atomu litu (l. p. 3, c. a. 7) przy pomocy protonu (l. p. 1, c. a. 1) na dwie cząstki alfa według równania:

$$Li_3^7 + H_1^1 \rightarrow He_2^4 + He_2^4.$$

Jądro atomowe pierwiastka boru (l. p. 5, c. a. 11), ostrzeliwane protonami, zostaje natomiast rozbite na trzy cząstki alfa według równania:

$$B_5^{11} + H_1^1 \rightarrow He_2^4 + He_2^4 + He_2^4.$$

[3] Okazało się przytem, że już protony o nadspodziewanie niskich energjach mogą przenikać do wnętrza jąder atomowych.

[4] Por. artykuł autora „Dwoistość materji" w zeszycie 6 Przyrody i Techniki z r. 1934, str. 245.

Rezultat ten jest widoczny na rycinie 14.

Również wspomnieć tutaj należy, że sztuczną przemianę niektórych pierwiastków można wywołać przy pomocy deutonów czyli jąder ciężkiego wodoru o ciężarze atomowym 2. W tej dziedzinie odznaczyli się głównie badacze amerykańscy Lawrence, Lauritsen, Crane, Tuve, Hafstad, Livingstone, Henderson oraz fizyk polski Sołtan (pracując w Pasadenie w Kalifornji), a nadto uczniowie lorda Rutherforda z Cambridge. Przy pomocy deutonów udało się rozbić jądra litu, boru oraz całego szeregu innych pierwiastków, przyczem przemianom tym towarzyszy emisja protonów, cząstek alfa oraz neutronów.

Ryc. 13. Rozbicie jądra litu protonem na dwie cząstki alfa. Proton uderza zgóry na cienką warstewkę litu, która znajduje się w puszce (na środku ryciny). Z miejsca eksplozji wybiegają dwie cząstki alfa prawie w przeciwnych kierunkach. (Zdjęcie Kirchnera).

Ryc. 14. Rozbicie jądra boru protonem na trzy cząstki alfa. Proton uderza w jądro atomu boru od góry, gdyż cienka płytka boru znajduje się w puszce w środku ryciny. Trzy cząstki alfa (3 ślady krótsze) rozbiegają się z miejsca eksplozji pod kątami 120°. (Dłuższy czwarty ślad z lewej strony nie należy do zjawiska badanego). (Zdjęcie Kirchnera).

Sztuczna promieniotwórczość. W roku 1934 państwo Joliot w Paryżu pierwsi zauważyli nowy rodzaj sztucznych przemian pierwiastków. Bombardując mianowicie glin cząstkami alfa, stwierdzili oni wyrzucanie neutronów z trafionych jąder, przyczem jądra te przekształcały się w nowe, nietrwałe promieniotwórcze jądra, które z biegiem czasu rozpadały się spontanicznie, wyrzucając ze siebie pozytrony.[5] Państwo Joliot zdołali wykazać drogą chemiczną, że owe jądra nietrwałe były nieznanemi przedtem izotopami fosforu (P_{15}^{30}). Opisane powyżej zjawisko nazywamy „sztuczną promieniotwórczością".

Doświadczenie to zostało powtórzone wkrótce potem m. i. przez badaczy niemieckich Lizę Meitner i Philippa.

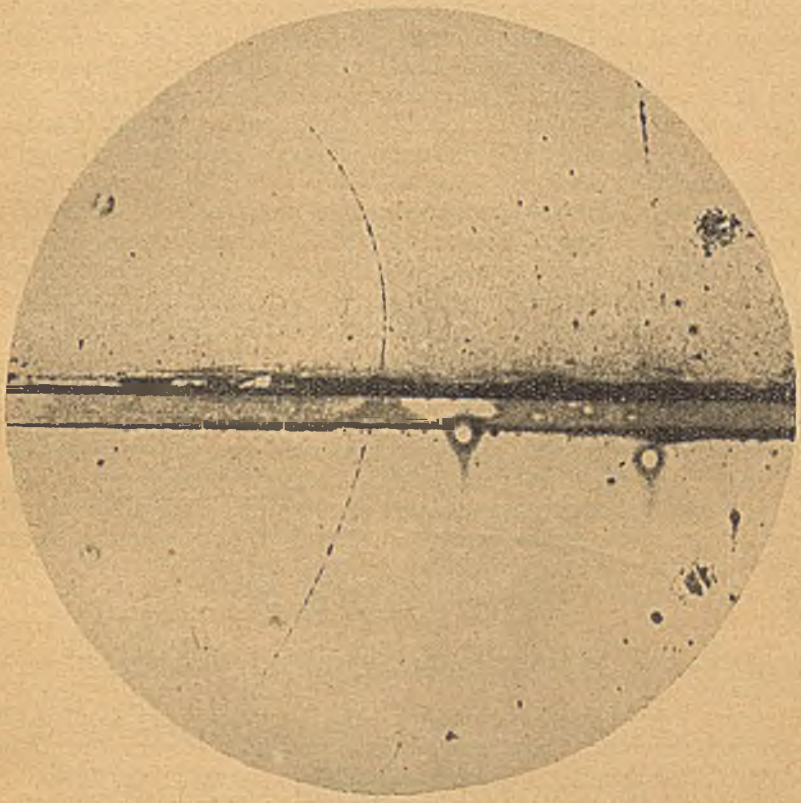
---

[5] Pozytrony stanowią nowy rodzaj cząstek materjalnych, wykryty w r. 1932 przez fizyka amerykańskiego Andersona (porównaj Przyroda i Technika, r. 1933/XII, zeszyt 7, str. 317—18 „O pozytywnych elektronach"). Własności pozytronów są dzisiaj już dobrze znane. Posiadają one tę samą masę co i elektrony, lecz ich ładunek elektryczny jest dodatni. Można to było stwierdzić na podstawie wielkości odchylenia śladów dróg pozytronów oraz na podstawie kierunku tego odchylenia w polu magnetycznem (por. ryc. 15).

Zjawiska te dają się ująć w równanie „alchemiczne“:

$$Al_{13}^{27} + He_2^4 \rightarrow P_{15}^{30} + n_0^1$$
$$\lfloor\rightarrow Si_{14}^{30} + e^+.$$

Nietrwały izotop fosforu (P_{15}^{30}), („radjofosfor“) rozpada się spontanicznie wedle tego samego prawa, co i znane nam już ciężkie pierwiastki promieniotwórcze; przemienia się on mianowicie w jądro trwałe izotopu krzemu (Si) o ciężarze atomowym 30, przyczem



Ryc. 15. Ślad pozytronu, przechodzącego przez płytkę ołowiu w polu magnetycznem. Pozytron przebiega od dołu do góry i przenika przez płytkę ołowiu o grubości 6 *mm*. Odchylenie pozytronu, wywołane polem magnetycznem jest większe po przejściu płytki ołowiu (u góry), gdyż pozytron posiada tam mniejszą prędkość, aniżeli przed przejściem płytki (u dołu). (Zdjęcie Andersona).

przemianie tej towarzyszy wyrzucenie pozytronu (e^+). Stwierdzono przytem, że czas przepołowienia radjofosforu wynosi tylko 3,25 minuty.

Sztuczną promieniotwórczość wywołano też, bombardując cząstkami alfa jądra boru, azotu, fluoru, sodu, magnezu oraz fosforu. Przez wyrzucenie neutronu powstają przytem odpowiednie „radjopierwiastki“: N^{13}, F^{17}, Na^{22}, Al^{26}, Si^{27} oraz Cl^{34}. Czasy przepoło-

wienia są znane tylko dla radjoazotu (10,5 minut), radjofluoru (1,2 minuta), radjoglinu (7 sekund) i radjochloru (40 minut).

W dziedzinie sztucznej promieniotwórczości uzyskano również ciekawe wyniki w Pracowni Radjologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, kierowanej przez L. Wertensteina.

Szczególnie ważne wyniki w dziedzinie badań nad sztuczną promieniotwórczością uzyskał słynny fizyk włoski, Fermi oraz jego współpracownicy, ostrzeliwując jądra wszystkich niemal pierwiastków nie cząstkami alfa, lecz tylko neutronami, które, nie posiadając ładunków elektrycznych, z łatwością wnikają do jąder nawet najcięższych atomów. Badaczom włoskim udało się w ten sposób przemienić prawie wszystkie pierwiastki (nawet najcięższe, t. j. uran i tor) z wyjątkiem kilku pierwiastków lżejszych (wodoru, litu, boru, węgla, azotu i tlenu) oraz kilku cięższych (rtęci, talu, ołowiu i bizmutu) w pierwiastki promieniotwórcze, które rozpadając się, wysyłają naogół promienie beta.

Okazało się przytem, że z jednego i tego samego pierwiastka można otrzymać przez bombardowanie go neutronami różne pierwiastki promieniotwórcze. Np. jądro atomu glinu (Al_{13}^{27}), ostrzeliwane neutronami (n_0^1), przemienia się w radjosód (Na_{11}^{24}) przy równoczesnej emisji cząstki alfa (He_2^4) według równania:

$$Al_{13}^{27} + n_0^1 \rightarrow Na_{11}^{24} + He_2^4$$
$$\lfloor\rightarrow Mg_{12}^{24} + e^-,$$

radjosód zaś przekształca się, wysyłając elektrony (e^-), w trwałe jądro magnezu. Możliwa jest jednak i druga przemiana, a mianowicie jądro glinu, ostrzeliwane neutronami, przekształca się w radjomagnez przy równoczesnej emisji protonu (H_1^1) według równania:

$$Al_{13}^{27} + n_0^1 \rightarrow Mg_{12}^{27} + H_1^1$$
$$\lfloor\rightarrow Al_{13}^{27} + e^-,$$

radjomagnez zaś przekształca się, wysyłając elektrony, w trwałe jądro glinu.

Podczas gdy obie te przemiany Al_{13}^{27} możemy uzyskać jedynie przy użyciu szybkich neutronów jako pocisków, trzecia przemiana zachodzi tylko wtedy, gdy ostrzeliwujemy jądra glinu powolnemi neutronami. Jądro glinu przekształca się wtedy w radjoaktywny izotop glinu (Al_{13}^{28}), ten zaś rozpadając się, przechodzi w trwałe jądro krzemu przy równoczesnej emisji promieni beta według „równania alchemicznego“:

$$Al_{13}^{27} + n_0^1 \rightarrow Al_{13}^{28}$$
$$\lfloor\rightarrow Si_{14}^{28} + e^-.$$

Podczas badań nad promieniotwórczością sztuczną Fermi stwierdził bardzo dziwny fakt. Okazało się, że im mniejsza prędkość neutronów, im powolniejszy jest grad pocisków neutronowych, tem bardziej skuteczne ich działanie. Konkretnie: ostrzeliwujemy np. srebro najpierw neutronami szybkiemi, a następnie powolnemi.

W jednym i w drugim wypadku srebro uzyskuje własności promieniotwórcze. W tym drugim jednak wypadku, skoro zmusimy neutrony do przejścia przez warstwę np. parafiny [6] i zmniejszymy w ten sposób ich prędkości, sztucznie wzbudzona promieniotwórczość srebra (w tych samych poza tem warunkach) wzrasta trzydziestokrotnie.

Prędkość neutronów możemy jeszcze bardziej zmniejszyć, zmuszając neutrony do wędrówki poprzez parafinę o bardzo niskiej temperaturze.

Wykonano takie doświadczenie w Cavendish Laboratory w Cambridge m. i. przez fizyka polskiego N i e w o d n i c z a ń s k i e g o. Okazało się, że neutrony, przechodząc przez parafinę o temperaturze —253° C i ostrzeliwując następnie blaszkę srebra, wzbudzają w srebrze promieniotwórczość o 25% większą od neutronów, przechodzących przez parafinę w temperaturze pokojowej.

Sztuczną promieniotwórczość możemy wywołać też, bombardując niektóre pierwiastki deutonami. Np. jądro węgla przemienia się, wysyłając neutron, w radjoazot, ten zaś przekształca się spontanicznie w jądro węgla, wyrzucając równocześnie pozytron według równania:

$$C_6^{12} + H_1^2 \rightarrow N_7^{13} + n_0^1$$
$$\downarrow \rightarrow C_6^{13} + e^+.$$

Wskutek ostrzeliwania deutonami jądra azotu otrzymano radjotlen O_8^{15}, z jądra boru radjowęgiel C_6^{11}, a z jądra sodu izotop radjoaktywny sodu Na_{11}^{24}. Ten ostatni dostarcza bardzo twardych promieni gamma oraz szybkich elektronów. Czas przepołowienia radjosodu wynosi więcej niż 15 godzin. Dzisiaj posiadamy już tak silne preparaty radjosodu, że dorównują one preparatom radowym, używanym w medycynie do naświetlań. Na tym przykładzie widzimy, że sztuczna promieniotwórczość może odegrać w przyszłości bardzo pożyteczną rolę.

Dr. IRENA TUROWSKA, Kraków.

MATE — HERBATA BRAZYLIJSKA.

Obok kawy i herbaty chińskiej jest herbata brazylijska napojem konsumowanym w olbrzymiej ilości przez liczne rzesze ludzkie. W przeciwieństwie do poprzednio wymienionych używek, których ojczyzną Stary Świat, mate jest rodem z Nowego Świata. Tam też a mia-

[6] Neutrony zmniejszają swą prędkość, przechodząc przez wodę, parafinę lub jakiekolwiek inne ciało, bogate w wodór. Atomy wodoru posiadają (w przybliżeniu) masę równą masie neutronu. Podczas wielu zderzeń kolejnych neutronu z atomami wodoru neutron zmniejsza swą prędkość tak długo, dopóty nie uzyska przeciętnej prędkości atomów wodoru.

nowicie w Ameryce Południowej znajduje największą liczbę spożywców. Polska ma ważny powód do zainteresowania się zagadnieniem produkcji herbaty mate, gdyż koloniści polscy, zamieszkali w stanie Parana i sąsiednich w liczbie około 200.000, trudnią się w większości hodowlą krzewu mate, a surowiec z niego otrzymany eksportują pod nazwą: „Mate Parana". Z wyżej wymienionych przyczyn korzystnie będzie zaznajomić czytelników ze szczegółami dotyczącemi omawianej rośliny.

Herbata brazylijska, zwana też paragwajską lub parańską, nazwę swą Mate (Matte, maté) przyjęła od naczynia tej nazwy, służącego do picia omawianego napoju, a sporządzanego z owoców rośliny Crescentia Cujete, o nazwie miejscowej Cuja. Z hiszpańskiego „Yerba Mate" powstał również skrót „Yerba" lub w Brazylji „Herva", wyrażający poprostu słowo „ziele". Również, u niektórych szczepów indjańskich spotykamy się z nazwą „caá", mającą to samo znaczenie. Inne natomiast plemiona określają mate mianem „Congonho" = „to co odżywia, utrzymuje", wydając tem samem świadectwo wysokiej wartości, jaką ona dla nich przedstawia.

Herba Mate są to liście ostrokrzewu paragwajskiego: Ilex paraguajensis Bamb., z rodziny Aquifoliaceae (ostrokrzewowatych).[1]

Ilex paraguajensis, wedle danych Tschircha, rośnie w Ameryce Południowej między 20° a 33° szerok. geogr. południ. w Paranie, São Paolo, Minas Geraes, Rio Grande do Sul, oraz w Paragwaju. W surowcu używanym znajdują się zazwyczaj domieszki innych gatunków rodzaju Ilex z Ameryki Południowej, a mianowicie: Ilex amara, I. affinis, I. theezans i t. d.

Właściwy Ilex paraguajensis, mający zresztą parę odmian, wykazujących pewne różnice w liściach, jest drzewem wysokiem na 6 metrów, wiecznie zielonem, rosnącem dziko na wysokości 500 do 1000 m n. p. m. Wrażliwy na przymrozki, chroni się w cień araukaryj, stanowiąc niższe piętro lasów. Okres pełnego rozwoju drzewa mate, trwa 20 do 30 lat. Pokrój gałązek przedstawia ryc. 1.

Kwiaty są białe, owocem pestkowiec o 4 do 8 nasionach, kiełkujących trudno, bo po upływie 11 miesięcy. Plantatorzy, chcąc przyspieszyć rozwój nasion, działają na nie stężonym kwasem solnym. Po trzech latach, krzew dostarcza 1 kg, a po czterech 6 kg mate. Po każdej zbiórce liści, należy zostawić drzewo przez cztery lata w spokoju. Często uprawia się drzewo mate w t. zw. „Herbales" wzdłuż linij kolejowych. Ilex paraguajensis jest bardzo starą rośliną użytkową. Znaleziono ją w Limie w Peru, jako dar dla zmarłych w grobach Inkasów, pochodzących z okresu około 1000 lat po Chr.

Do Europy wprowadzili mate Jezuici, stąd nazwa „herbaty jezuickiej". W wieku XVIII eksportowano z misyj około 50.000 arobów,

[1] Najbliższą nam rośliną z tej rodziny jest: Ilex aquifolium, ostrokrzew rosnący dziko w zachodniej, środkowej i południowej Europie, u nas hodowany po parkach.

t. j. 750.000 kg. Dopiero w XIX w. okazały się pierwsze opisy rośliny dostarczającej mate, podane przez Felixa de Azaro.

Zanim przejdziemy do zapoznania się ze współczesnym stanem produkcji mate, przyjrzyjmy się sposobom jej sporządzania wedle opisu, podanego przez Tschircha i Krauzego.[2]

Zbiory mate odbywają się w Brazylji dwukrotnie: główny, zwany „safra", ma miejsce od maja do września t. j. w okresie zimowym brazylijskim, mniejszy „safrinha" w tamtejszej porze letniej. Robotnik („hervateiro") ścina nożem („facon") gałęzie od dołu do góry, poczem

Ryc. 1. Gałązki *Ilex paraguajensis* z kwiatami żeńskiemi i męskiemi. Gałązka owocująca. Kwiaty żeńskie i męskie w całości i przekroju. Owoc w całości, oraz przekroju poprzecznym i podłużnym. Wg. Köhler'a „Med. Pflanzen".

Ryc. 2. Naczynie małe z wydrążonego owocu ozdobione ornamentacją.

opala je nad ogniskiem. Czynność ta, zwana „sapecar" ma na celu zabicie enzymów i zapobiega szczernieniu surowca. Następnie oddziela się mniejsze gałązki, łącząc je w 30-kilogramowe wiązki i układa na rusztowaniu, pozostawiając na przeciąg 6-ciu godzin nad bezdymnym ogniem. Odbywa się w tym czasie jakby proces fermentacji, objawiający się poceniem liści. Od chwili zbioru do ukończenia wyżej opisanych czynności, nie powinno upłynąć więcej jak 24 godzin. Następnie podejmuje się młócenie wiązek, na specjalnem klepisku, szablami lub skórzanemi bijakami, lub też wreszcie walcem konnym. Przesiewając zmłócone, lub w tym wypadku pokruszone gałęzie przez sita, oddziela się liście i drob-

[2] A. Tschirch: Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig 1923. — S. Krauze: Badania nad mate — herbatą Ameryki Południowej. Wiad. Farmaceutyczne, 1934, t. 61.

niejsze gałązki, otrzymując w ten sposób „mate cancheada“ czyli surową, którą spożywa się na miejscu.

Przez dalsze oczyszczanie, polegające na usuwaniu resztek gałązek (najlepsza mate zawiera tylko pokruszone listki) otrzymuje się „mate beneficiada“, albo „elaborada“ na eksport. Młyny mate są zarazem miejscem przechowywania towaru, jest ich w Paranie około 30 i zwą się „engenhoz de Herva Mate“. Przewóz surowca odbywa się w wózkach skórzanych ze skóry wołu, zwanych „surrões“, o pojemności 120 kg. W ten sposób transportowane są na mułach najgorsze gatunki. Lepsze przewozi się w skrzynkach z drzewa araukarjowego, zwanych „barricas“ o pojemności 110 kg. Czasem używa się do przechowywania Herva Mate bardzo oryginalnego opakowania, bo skóry mrówkojadów. Do Europy przychodzi herbata brazylijska, w mniej oryginalnem opakowaniu, bo poprostu w pudełkach tekturowych lub blaszanych. Zaznaczyć należy, iż do wywozu częstokroć przygotowuje się mate w cokolwiek inny sposób niż był poprzednio opisany. Zanurza się świeżo ścięte gałęzie we wrzącej wodzie i suszy na ceglanej podłodze, ogrzewanej od wewnątrz przez gazy spalinowe. W ten sposób, zwany „barbacua“, suszy się surowiec bez zetknięcia bezpośredniego z ogniem i dymem. Mate zaparza się dodając całe, lub sproszkowane liście do 1—3-krotnej ilości wody. Pije się gorżką „mate chimarao“, lub słodzoną „mate doce“. Zaparzać można tę samą porcję nawet 8 razy. Naczynia do zaparzania mate, o których już była mowa, są zazwyczaj pięknie ozdobione (ryc. 2). Poza tem Indjanie używają srebrnych, z artystyczną ornamentacją. Herbatę brazylijską pije się przez rurkę, zwaną „bombilla“ z sitkiem, nieprzepuszczającem liści. Bombille bywają podobnie artystycznie wykonane, jak naczynia mate.

Wróćmy zkolei do zagadnienia rozpowszechnienia użytku mate. Głównym producentem mate był dawniej Paragwaj, obecnie jest Brazylja, która w roku 1923 wyprodukowała 87,647.000 kg mate, z czego na Paranę przypadało 63,000.000 kg. Inne stany brazylijskie plantują również mate, ale produkcja własna im nie wystarcza, uzupełniają więc swoje zapasy z Parany, która ponadto eksportuje do Chile, Urugwaju i Argentyny. Ta ostatnia próbuje wprawdzie forsować u siebie mate, ale nie posiada odpowiednich warunków klimatycznych. Ogólną produkcję mate oceniają obecnie na 120 do 140,000.000 kg rocznie, z czego większość konsumuje Ameryka Południowa. Poza tem eksportuje się do Ameryki Północnej i Europy znikome stosunkowo ilości, bo 6 do 12.000 kg. Obecnie cyfry te wzrosły. W Europie głównym konsumentem są Niemcy, poza tem: Anglja, Holandja, Francja i Szwajcarja. Mate jest narodowym napojem ludów Ameryki Południowej i wszyscy tam, od bogacza do pasterza popijają „Yerba“ nawet po kilkanaście razy dziennie. Gościa częstuje się przedewszystkiem porcją mate, przyczem panował zwyczaj — obecnie ze względów higjenicznych tępiony — że „bombilla“ przechodziła z rąk do rąk uczestników poczęstunku, oczywiście ze względów grzecznościowych, bez płókania. Dzisiaj wedle nakazów rządowych, każdy spożywca mate, winien posiadać swoją własną „bombillę“. Konsumcja wynosi rocznie na głowę: w Urugwaju

10 kg, w Argentynie 9 kg, a w Paranie do 20 kg! Są to ilości olbrzymie, jeżeli je porównamy z maksymalnem spożyciem kawy 7,5 kg (Holandja) i herbaty 3,4 kg (Australja).

Zagadnienie, jaką korzyść organizm mieszkańca Ameryki Południowej może odnieść z tak obfitego spożycia mate, stało się przedmiotem badań naszego rodaka S. Krauzego.[3] Studja swe przeprowadzał częściowo w Bernie szwajcarskiem, w laboratorjum tamtejszego Urzędu Zdrowia, a następnie w Zakładzie Badania Środków Spożywczych w Warszawie.

Krauze wysuwa przypuszczenie, że spożycie herbaty parańskiej np. przez gauczów Ameryki Pd. jest instynktowną obroną ustroju przed zakwaszeniem wskutek zbyt mało urozmaiconego pożywienia. Jak wiemy, wszystkie ciecze krążące w ustroju i przesiąkające tkanki, mają odczyn kwaśny, obojętny lub alkaliczny. Istnieje określony stan kwasoty, bliski odczynowi obojętnemu, panujący w organiźmie normalnym i stale przezeń regulowany. Pokarmy wprowadzane do ustroju przedstawiają związki chemiczne o różnej wprawdzie strukturze, ale dające po rozkładzie w rezultacie pewną sumę jonów, t. j. cząsteczek o ładunku elektrycznym dodatnim lub ujemnym, które ze względu na ich charakter chemiczno-fizyczny, zwiemy jonami zasadowemi, czyli katjonami i jonami kwasowemi, czyli anjonami. Nadmierne spożycie ciał o właściwościach zasad (katjonów) lub kwasów (anjonów), może nadwerężyć samoregulację odczynu chemicznego w organiźmie i wprowadzić nadmierną alkalizację (alkalosis) lub też zakwaszenie (acidosis), prowadzące do ciężkiego samozatrucia.

Do pokarmów alkalizujących ustrój należą: kartofle, jarzyny, zielony groszek, owoce, mleko, herbata, kawa, wino, mate i t. d. Zakwaszająco działają: mięso, ser, rośliny strączkowe, przetwory ziarn zbóż, czekolada i t. d.

Powyższe zestawienie wyjaśnia nam konieczność urozmaicenia doboru potraw w ogólności, a zarazem tłumaczy skłonność mieszkańców Ameryki Południowej do picia mate. Odżywiają się ci ostatni głównie mięsem, chlebem, kukurydzą, czarną fasolą, a pasterze ze stepów omal wyłącznie mięsem. Ratują się więc od acidosis ogromnem spożyciem mate. Używka ta ma ponadto inne znaczenie. Wśród ciężkiej pracy podtrzymuje organizm dzięki niedużej zawartości kofeiny. Należy zaznaczyć, że napar mate ma właściwości raczej tonizujące system nerwowy, a nie nadmiernie podniecające, jak mocna kawa lub herbata, zawierające kofeinę w większych dawkach. Nadużycie mate, jak każde zresztą, jest szkodliwe, powodując nadmierne obchudzenie, ale nie baczą na to spragnieni wśród pracy i upału pasterze na stepach ze słoną wodą.

Analizę chemiczną mate wykonali: Busse, Polenski, Vanino i inni. Ostatnio praca Krauzego wybitnie przyczyniła się do ustalenia składu ciał działających. Liście mate zawierają, wedle analizy Krauzego 7,8 do 10,98% garbnika, określonego jako kwas kawowo-garbnikowy. Jak wskazuje nazwa, występuje on również w kawie. Także alkaloid kofeina jest

[3] l. c.

tym dwom używkom wspólny ale w mate jest go niewiele, bo 0,58 do 1,20%, podczas gdy w kawie 2,5% a w herbacie do 4,5%. Ta mała doza kofeiny powoduje krzepiące system nerwowy działanie herbaty brazylijskiej, bez wywoływania objawów szkodliwych. Ciekawym faktem jest wysoka zawartość manganu w liściach mate, które zawierają go w ilościach: 1,88—4,26%. Jest to procent bardzo duży, przyczem zdaje się istnieć związek między zawartością soli manganowej a kofeiną w Herva Mate. Czy istnieje również zależność procentowa między ilością manganu w glebie i roślinie omawianej, należałoby dopiero stwierdzić. Co się tyczy samego manganu, to jest on przez Bertranda uważany za niezbędny pierwiastek dla zielonych roślin i istot żywych w ogólności. Mangan znaleziono w ilościach 0,0005% w roślinach zielonych, a 0,00003% w ciele zwierząt. Może pierwiastek ten jest katalizatorem dla procesu oddychania tkanek, podobnie jak żelazo, które może częściowo zastępować. Mangan występuje z witaminami w owocach i jarzynach np. wiśnie posiadają go 0,82%. Jednakowoż Herva Mate przewyższa je o wiele pod względem zawartości manganu.

Chcąc się przekonać, który ze składników herbaty brazylijskiej ma największe znaczenie dla organizmów żywych, wykonał Krauze szereg doświadczeń fizjologicznych na kijankach. Na podstawie wspomnianych eksperymentów dochodzi do wniosku, iż działanie mate pochodzi od zespołu ciał czynnych w niej zawartych.

Na zakończenie wypada poświęcić parę słów zagadnieniu importu Herva Mate do Polski. W kraju naszym mało rozpowszechniona jest herbata parańska[4] mimo silnych w tym kierunku starań i zabiegów Polsko-Brazylijskiego Towarzystwa dla Importu Herva Mate (Gdynia-Katowice), a zwłaszcza kierownika propagandy Mate p. Paulo Gerechtera b. konsula brazylijskiego w Katowicach, którego uprzejmości zawdzięczam kilka danych, zawartych w niniejszym artykule. Firma wyżej wymieniona wydała broszurę informacyjną o korzyści używania mate, jako środka regulującego trawienie i t. p. Referencje lekarzy uzupełniają tekst broszurki.

Dr. ROMAN KUNTZE, Lwów.

ŻUBR BIAŁOWIESKI I ŻUBR KAUKASKI W OŚWIETLENIU SYSTEMATYKI PODGATUNKOWEJ.

Pierwsze wiadomości, niejasne coprawda, o występowaniu żubra na Kaukazie pochodzą jeszcze z XVII wieku, ale dopiero w r. 1836 nadesłano do Petersburga skórę okazu kaukaskiego, którą krótko opisał słynny przyrodnik rosyjski Karol Baer. Ilość osobników tego zwierzęcia żyjącego na północno-zachodnich zboczach Kaukazu oceniano w r. 1871

[4] Mate Parana w Polsce sprzedawana jest w dwóch gatunkach, w oryginalnem opakowaniu: verde i preto.

na 2000 sztuk. Mimo opieki, jaką roztoczyli nad niem wielcy książęta z dynastji Romanowów, ilość ta topniała bardzo szybko wślad za wzrastającem „ucywilizowaniem“ Kaukazu; w dwadzieścia lat później oceniano ją już na 1000 sztuk, a w początkach b. stulecia na 700 sztuk. W okresie rewolucji rosyjskiej i późniejszych wojen domowych został wreszcie żubr na Kaukazie zupełnie wytępiony, według nowszych danych literatury rosyjskiej ostatnie osobniki zostały ubite w r. 1926.

Następstwa wielkiej wojny wyniszczyły więc żubra kaukaskiego, podobnie jak białowieskiego, którego ostatnie okazy, żyjące w stanie dzikim zostały również po wielkiej wojnie wytępione, przyczem data jest podawana już to na rok 1919, już to na r. 1921.[1]

W ten sposób wyginął w naszych czasach omawiany gatunek, o ile chodzi o osobniki „wolno“ żyjące, co zakończyło trwający już od setek, a może tysięcy lat, proces kurczenia się zasięgu, niegdyś dobiegającego ku południowi do Mezopotamji,[2] a na wschód od Europy, prawie w całości przezeń zajętej, przez północną Azję po ocean Spokojny.

Jak powszechnie wiadomo, pewne osobniki żubra, pochodzące jużto z Białowieży, jużto z Kaukazu, były przed wojną hodowane w ogrodach zoologicznych i w zwierzyńcach prywatnych. Temu tylko faktowi zawdzięczamy, że gatunek nie znikł razem z wybiciem osobników, żyjących w stanie dzikim w Białowieży i na Kaukazie. Z tych osobników postanowiono uratować go od zupełnego zaniku i, od nich pochodzą te żubry, które w r. 1929, dzięki staraniom Rządu, zostały sprowadzone do Białowieży. Ale jak dalece żubr jako gatunek stoi nad brzegiem przepaści, dostatecznie nam uprzytomnia fakt, że zamiast około 1400 sztuk, żyjących przed wielką wojną, dzisiaj na całej ziemi łącznie ilość osobników nie przekracza 80.

W artykule niniejszym pragniemy zwrócić uwagę czytelników na pewien szczegół, związany z tragiczną historją żubra, a mianowicie na stosunek systematyczny żubra białowieskiego do kaukaskiego w oświetleniu nowszej systematyki.

W ciągu XIX wieku, gdy pojęcia gatunku i „odmiany“ nie były jeszcze wyklarowane, a w następstwie triumfu teorji ewolucji jakiś czas nawet uważano klasyfikowanie osobników zwierzęcych za konwencję, nie starano się zbyt usilnie wyjaśnić sprawy, czy żubr białowieski jest identyczny z kaukaskim. Te nieliczne skóry czy nawet rogi i czaszki, które dostali europejscy zoologowie, nie wykazywały bowiem zbyt jaskrawych różnic w stosunku do żubra białowieskiego.

Dopiero z początkiem XX wieku nastąpiła nowa faza w systematyce ssaków. Przekonano się bowiem, że okazy prawie każdego gatunku, po-

[1] Mianowicie w monografji Sztolcmana podany jest roku 1919, — inne źródła podają rok 1921.

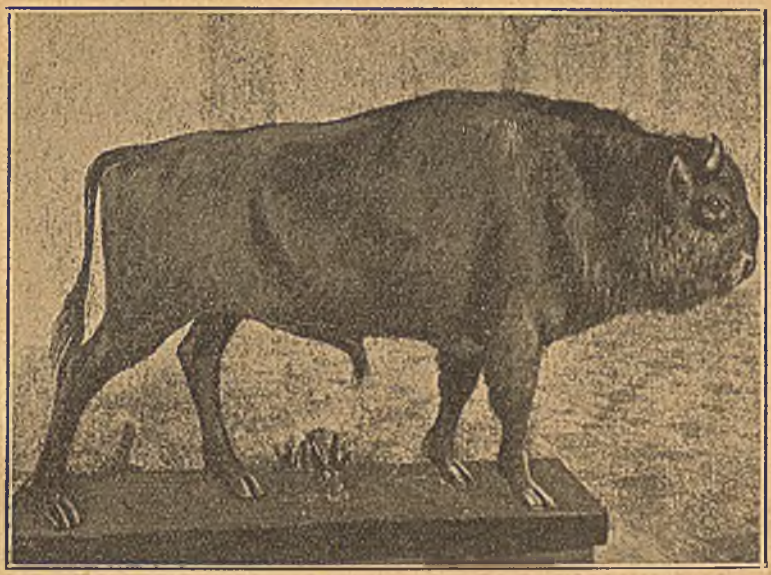
[2] Z pewnych danych archeologicznych wynika, że w Mezopotamji żył żubr około r. 2700, przed n. Chr. Być może, łączy się to z fazą wilgotniejszego klimatu, podczas której w Mezopotamji rozwinęły się bujne lasy, (Hilzheimer M., Archäologie und Säugetierkunde Zeitschr. f. Säugetierkunde, Bd. I, 1926).

chodzące z odległych krajów, wykazują, coprawda najczęściej niewielkie, lecz przy starannem badaniu dające się stwierdzić różnice w wymiarach ciała, w stosunkach wymiarów, w odcieniach ubarwienia, w wykształceniu uwłosienia i t. p. Przyczem cechy te, mimo pewnej zmienności, charakteryzują wszystkie osobniki, zamieszkujące pewne zwarte obszary. Takie zespoły osobników tworzą t. zw. podgatunek czyli rasę geograficzną, t. j. innemi słowy: gatunki — prawie wszystkie, i zdaje się we wszystkich grupach systematycznych — składają się właśnie z tych podgatunków. Rozpoczął się nowy okres systematyki; zwłaszcza w gromadach ssaków i ptaków dzisiaj już sprawa wydzielenia podgatunków została bardzo daleko posunięta, a pojęcia te stosowane są również w innych grupach kręgowców, i bezkręgowych.

Otóż w pierwszym dziesiątku XX wieku aż trzech zoologów, specjalistów w dziedzinie systematyki zwierząt ssących, zajęło się odgraniczeniem żubra kaukaskiego od białowieskiego. Niezależnie od siebie dwaj rosyjscy zoologowie Satunin (w r. 1904) i Greve (w r. 1906) oraz niemiecki zoolog Hilzheimer (r. 1909) oddzielili żubra z Kaukazu, tworząc z niego odrębny podgatunek.

Według panującego systemu nazywania podgatunków, osobniki żubra, żyjące na Kaukazie tworzyły podgatunek, który nazywamy *Bison bonasus caucasicus*, osobniki zaś białowieskie powinny posiadać nazwę

Ryc. 1. Przedstawiciel „białowieskiego“ podgatunku żubra *(Bison bonasus bonasus L.)*. Stary samiec z bardzo wysokim garbem.



Ryc. 2. Przedstawiciel kaukaskiego podgatunku żubra (*Bison bonasus caucasicus* Sat.). Budowa zwierzęcia bardziej krępa, wzniesienie w kłębie (garb), słabo zaznaczone. Według fotogr., z okazu w Muzeum w Tyflisie.

podgatunkową taką, jak gatunkowa, bo ich dotyczy opis i nazwa utworzona przez Linneusza, więc powinny nazywać się *Bison bonasus bonasus*.

Nie brak było jednak i sceptyków, którzy zaprzeczali wogóle realności różnic podawanych między żubrem kaukaskim a białowieskim, sądząc, że są to cechy tylko poszczególnych osobników. Z autorów polskich na podstawie własnych obserwacyj wypowiedział się o tej sprawie dr. Konrad Wróblewski w pięknej monografji żubra. Uznaje on odmienność „rasy białowieskiej" od „kaukaskiej", pisząc: „Żubr nasz wyróżnia się od tamtejszego (t. zn. kaukaskiego) większym rozmiarem, korpulentnością, kształtnością i prawidłowością budowy ciała", a pogląd swój oparł autor na spostrzeżeniach nad hodowanym okazem z Kaukazu oraz na wypchanych żubrach kaukaskich, znajdujących się w muzeum Akademji Nauk w Petersburgu.

W ostatnich czasach sprawą tą zajął się zoolog rosyjski K. Flerow i oparł swoje badania na bardzo licznym materjale, zgromadzonym w muzeach rosyjskich. Miał mianowicie do dyspozycji z żubrów białowieskich: 30 okazów wypchanych, 80 skór, 90 zupełnych szkieletów i 28 oddzielnych czaszek, a z żubrów kaukaskich: kilka okazów wypchanych, 8 skór, 9 zupełnych szkieletów i 20 oddzielnych czaszek. Wyniki więc jego badań mogły dobrze uchwycić cechy podgatunkowe i odróżnić je od zmienności indywidualnej.

W wyniku swoich badań podaje Flerow następujące przeciwstawienie cech obu podgatunków żubra:

Żubr „białowieski“ [3] (*Bison bonasus bonasus* L.)	Żubr kaukaski (*Bison bonasus caucasicus* Sat.)
1. Wysokość w kłębie dochodzi do 2 m.	Wysokość w kłębie dochodzi do 1,6 m.
2. Kopyta wydłużone, długość przednich do 105 mm, tylnych do 115 mm.	Kopyta krótsze, długość przednich do 85 mm, tylnych do 95 mm.
3. Włosy na ciele albo proste albo tylko tu i ówdzie skędzierzawione.	Włosy silnie skędzierzawione, zwłaszcza na szyi i głowie.
4. Długość włosów w brodzie starego samca dochodzi do 400 mm.	Długość włosów w brodzie dochodzi do 250 mm.
5. Barwa włosów jasno-brunatna.	Barwa włosów ciemno-brunatna, do odcienia „sepia“.
6. Waga samca dochodzi do 800 kg.	Waga samca dochodzi najwyżej do 500 kg.

Mniejsze wymiary żubra kaukaskiego scharakteryzowane tu liczbowo potwierdzają zatem w zupełności określenie Wróblewskiego powyżej cytowane.

Na załączonych rycinach przedstawione są osobniki, reprezentujące oba podgatunki. W ogólnej ich postaci zaznacza się przedewszystkiem masywna budowa przedniej części ciała, zwłaszcza silnie wykształcony garb u przedstawiciela żubra „białowieskiego“, podczas gdy u kaukaskiego przód ciała, nie przewyższa prawie wysokości zwierzęcia w okolicy krzyżów. Głowa natomiast u żubra białowieskiego w stosunku do masywnej przedniej części ciała nie jest tak wielka, jak u kaukaskiego. Te zapewne proporcje między przodem a tyłem ciała miał na myśli Wróblewski, gdy pisał, że budowa ciała u żubra białowieskiego jest „korpulentniejsza“.

Interesującem jest, że według pewnych danych do żubra kaukaskiego zbliżony był żubr, zamieszkujący w odległych wiekach obszary południowo-zachodniej Azji. Na rzeźbie bowiem, pochodzącej z odległej starożytności z Mezopotamji, którą tu również reprodukujemy, zaznacza się brak garbu i skędzierzawienie włosów, co właśnie wskazuje na podobieństwo z żubrem kaukaskim.

Na tle tego stanu systematyki podgatunkowej żubra rozpatrzyć możemy akcję ratowania ginącego gatunku przez wprowadzenie go zpowrotem do Białowieży w r. 1929.

Jak już podaliśmy, żubr jako gatunek przetrwał katastrofę, dzięki istnieniu w ogrodach zoologicznych i zwierzyńcach prywatnych pewnej ilości osobników, które wszystkie bezpośrednio lub za pośrednictwem swoich rodziców pochodziły z dwu przedwojennych ostoi:

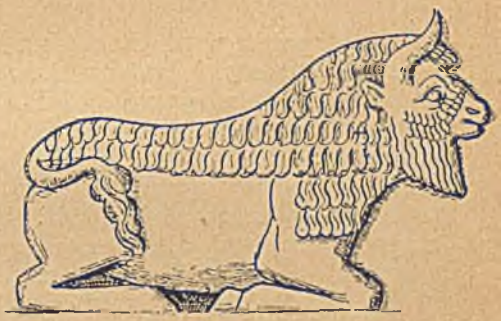
[3] Nazwa „białowieski“ jest tu używana w tem znaczeniu, że wskutek wymarcia żubra na znacznych przestrzeniach Europy cywilizowanej żubry dostępne badaniom przyrodników w w. XIX pochodziły tylko z Białowieży. Należy przypuszczać, że żubry z innych okolic Polski i krajów sąsiednich (Niemiec, Węgier) były identyczne z „białowieskim“ albo bardzo do niego zbliżone.

z Białowieży i Kaukazu. Nadto w niektórych hodowlach krzyżowano żubry z ich krewniakiem, amerykańskim bizonem (*Bison bison* L.), tak że istniała spora ilość mieszańców: żubro-bizonów.

Otóż w r. 1929 zakupiono za pośrednictwem słynnej firmy Hagenbecka w Hamburgu stado złożone z 7 sztuk: w czem 5 osobników jednak pochodziło z mieszańców żubra z bizonem, podczas gdy 2 były żubrami bez przymieszki krwi bizona. Zakupno mieszańców żubro-bizonów uważano zapewne za „malum necessarium", za chwilowy środek ratowania żubra, gdyż w dalszej hodowli zamierzano eliminować coraz bardziej „krew" bizonową.

Z dwu zaś żubrów gatunkowo czystych, wtedy do Białowieży wprowadzonych tylko samica była czystą podgatunkowo, t. zn. pochodziła wyłącznie od przodków białowieskich. Samiec zaś posiadał wśród przodków, jako pradziadka żubra kaukaskiego, sprowadzonego do

Ryc. 3. Kopyta żubra białowieskiego *(b)* i kaukaskiego *(c)*. Kopyta kaukaskiego odznaczają się kształtem bardziej zaokrąglonym, są proporcjonalnie krótsze.



Ryc. 4. Rysunek żubra z wazy starożytnej z Mezopotamji, świadczący o występowaniu tego zwierzęcia w odległej starożytności w tym obszarze.

Hamburga w roku 1908, który przed swojem zejściem ze świata (w r. 1925) dał życie wielu osobnikom, jako mieszańcom podgatunku „białowieskiego" i kaukaskiego. Od niego np. pochodzi inny samiec, przywieziony w r. 1931.

Wszystkie więc osobniki pochodzące z żubrów importowanych w r. 1929, nie były już czyste podgatunkowo. Wiemy już bowiem dzisiaj, że cechy podgatunkowe nie są wyłącznie modyfikacjami wywołanemi przez środowisko, lecz że dziedziczą się w dalszych pokoleniach, a w razie krzyżowania stosują się do praw Mendla, chociaż przebieg t. zw. mendlowania jest w tym wypadku zwykle bardzo skomplikowany.

Odrodzenie więc hodowli żubra w Białowieży na podstawie materjału sprowadzonego w r. 1929 i nawet pewne późniejsze uzupełnienia dla sprawy systematyki podgatunkowej przedstawiały się wcale

niepomyślnie. Można było obawiać się, że w dalszych generacjach żubry w Białowieży przedstawiać będą chaotyczną mozaikę cech podgatunku „białowieskiego“ i kaukaskiego.

W r. 1935 jednak przyjęto dla hodowli w Białowieży zasadę czystości również w zakresie podgatunku. Celem wyhodowania większej ilości osobników „białowieskich“ sprowadzono z ogrodu zoologicznego w Sztokholmie żubry pochodzące wyłącznie z czystej linji białowieskiej, t. j. nie posiadające żadnej przymieszki z podgatunku kaukaskiego. Według ogłoszonej statystyki po tym imporcie, ilość żubrów w Białowieży wynosi (w lipcu 1935) sztuk 11, w tem 4 są pod względem podgatunkowym czyste białowieskie, podczas gdy 7 posiada domieszkę krwi kaukaskiej.

Przy ścisłem prowadzeniu księgi rodowodowej hodowli białowieskiej będzie można zatem zawsze wyróżnić osobniki czyste od mieszańców nawet w najdalszych pokoleniach, a obserwacje dające się przeprowadzić na tak ustalonym materjale będą bardzo cenne zarówno dla kwestyj specjalnych „żubrowych“, jak dla ogólnych zagadnień genetyki.

Różnice zatem w programie hodowli z r. 1929 a 1935 wykazują, że pojęcia systematyki podgatunkowej wkroczyły również na teren ochrony zabytków przyrody. Dotąd bowiem mówi się wyłącznie o „ochronie gatunkowej“ zwierząt czy roślin, tak jakby gatunek był ostateczną jednostką systematyczną istniejącą w przyrodzie wbrew obecnemu stanowi systematyki. Również całe piśmiennictwo dotyczące ochrony żubra aż do chwili obecnej operowało pojęciem żubrów „czystej“ krwi, wyłącznie mając na myśli czystość gatunkową (w stosunku do amerykańskiego bizona), podczas gdy ściśle powinno się żubrami „czystej krwi“ nazywać tylko osobniki nie będące mieszańcami żubra „białowieskiego“ i kaukaskiego.

Historja żubra wreszcie daje nam przykład wyraźny na to, że przy wymieraniu jakiegoś gatunku mogą ulec zniszczeniu przedewszystkiem pewne podgatunki. Działalność bowiem człowieka — możemy mieć nadzieję — uratuje żubra od zagłady, jako gatunek stojący tuż nad krawędzią przepaści. Od r. b. ratowanie gatunku jako takiego połączone będzie również z uratowaniem nieskażonego podgatunku białowieskiego. Ale podgatunek kaukaski dzisiaj już nie istnieje ani w przyrodzie, ani w hodowli w stanie czystym, lecz tylko w licznych mieszańcach. Wyginął, jako jedna ofiara wojny światowej i jej następstw.

Piśmiennictwo.

W literaturze polskiej posiadamy dwie monografje poświęcone żubrowi:

Sztolcman J.: Żubr, jego przeszłość i przyszłość. Warszawa, 1926. Nakład Centralnego Związku Polskich Stowarzyszeń Łowieckich.

Wróblewski K.: Żubr Puszczy Białowieskiej. Poznań, 1927. Nakład Ogrodu Zoologicznego w Poznaniu.

Obecny stan hodowli i ratowania żubra zestawiają:

Grochmalicki J.: Wyniki dziesięcioletniej hodowli żubra w Polsce. Poznań, 1933. Nakład Polskiego Oddziału Międzynarodowego Towarzystwa Ochrony Żubra.

v. Der Groeben: Das Zuchtbuch, Berichte der Internationalen Gesell. zur Erhaltung des Wisents, Bd. 5, 1932.

Komunikaty o stanie hodowli w Białowieży ogłaszane są w prasie, (np. lwowska „Gazeta Poranna", z d. 28 IV 1935; „Ilustr. Kurjer Codz." z 28 VII 1935).

Kwestje systematyki podgatunkowej są opracowane w studjach:

Flerow K.: Obzor djagnostyczeskich pryznakow bełoweżskogo i kaukaskogo żubrow. Bulletn de l'Acad. d. sc. de l'URSS, VII serja, 1932.

Koch W.: Über Schädelmerkmale zur Unterscheidung der rezenten Wisentrassen, Berichte d. Internationalen Gesellsch. zur Erhaltung des Wisents, Bd. 2, 1927.

WANDA WŁOSTOWSKA, Warszawa.

KAUCZUK SYNTETYCZNY.

Zagadnienie syntezy kauczuku było pierwotnie związane wyłącznie z badaniami chemicznej budowy tej substancji, która dzięki zespoleniu w sobie wysoce cennych własności stała się jednym z najważniejszych produktów współczesnego życia przemysłowego. Z biegiem czasu, wzrastające rokrocznie zapotrzebowanie na kauczuk, zwłaszcza w krajach pozbawionych kauczuku naturalnego i w razie wojny zagrożonych odcięciem od źródeł tego surowca, wywołało próby urzeczywistnienia syntezy kauczuku w skali technicznej. Próby te, aczkolwiek jeszcze niezakończone, doprowadziły w zasadzie do rozwiązania zagadnienia, czego dowodem jest np. rozpoczęta w Rosji i Stanach Zjednoczonych produkcja fabryczna.

Kauczuk naturalny jest złożonym układem koloidalnym, którego najważniejszym jakościowo i ilościowo składnikiem jest polimer węglowodoru dwuolefinowego (butadienowego), zwanego izoprenem o wzorze $CH_2 = C \cdot CH_3 - CH = CH_2$ (wzór sumaryczny C_5H_8). Ogólny wzór kauczuku wypisujemy w postaci $(C_5H_8)_n$.

Pierwsze próby otrzymywania kauczuku syntetycznego nie wykraczały poza ramy teoretycznych zainteresowań, wynikłych z doświadczalnego stwierdzenia faktu, że izopren, wydzielony z pośród produktów pyrogenetycznego rozkładu kauczuku naturalnego i pozostawiony w spokoju przez dłuższy okres czasu, ulega t. zw. procesowi polimeryzacji, który polega na łączeniu się nieznanej, przeważnie dużej liczby cząsteczek związku, w danym przypadku węglowodoru butadienowego lub jego chloropochodnej, na układ wysokocząstkowy, przy zachodzącej równocześnie zmianie własności fizycznych. Izopren staje się gęsty, lepki

i wkońcu tworzy koloidalną masę, która w wysokim stopniu przypomina kauczuk naturalny (Williams 1860). Zwrot w kierunku technicznym nastąpił dopiero w latach 1907—1910, kiedy w Anglji, Niemczech i Rosji zapoczątkowano badania nad rozwinięciem podstaw, na których należałoby oprzeć syntezę kauczuku.

Stwierdzono, że podobnie jak izopren zachowują się, pewne homologi jego, wytwarzając przez polimeryzację masy kauczukowe, a mianowicie:

$\beta\gamma$ — dwumetylobutadien $CH_2=C\cdot CH_3-C\cdot CH_3=CH_2$ (Kondakow 1900).

erytren (butadien) $CH_2=CH-CH=CH_2$ (Lebiediew 1909).

Z pośród innych związków na czołowe miejsce wysunął się w ostatnich latach związek pochodny erytrenu — chloropren $CH_2=CCl-CH=CH_2$, otrzymany w końcu 1931 r. przez Carothersa (Ameryka). Odkrycie chloroprenu stało się zdarzeniem prawdziwie doniosłem w dziejach syntezy kauczuku, a to ze względu na wielką zdolność tej substancji do samorzutnej polimeryzacji [1] oraz wysoką jakość wytwarzanego zeń amerykańskiego kauczuku syntetycznego.

Jak z powyższego widzimy, pojęcie kauczuku syntetycznego przekroczyło dziś ramy, wyznaczone przez przyrodę. Kauczuk naturalny bez względu na pochodzenie jest polimerem izoprenu o wzorze sumarycznym $(C_5H_8)_n$, a przeto sensu stricto nazwa kauczuku syntetycznego przysługiwaćby winna sztucznym polimerom tego jednego tylko węglowodoru. W praktyce jednak przyjęto zaliczać do kauczuków syntetycznych również polimery innych węglowodorów butadienowych, a nawet pewnych ich chlorowcopochodnych, o ile tylko własności tych polimerów zbliżone są do własności kauczuku naturalnego.

Z technicznego punktu widzenia sprawa wytwarzania kauczuku syntetycznego obejmuje trzy zagadnienia:

1) otrzymywanie materjału wyjściowego (erytrenu, izoprenu, chloroprenu);

2) otrzymanie z tego materjału masy, podobnej do kauczuku naturalnego, czyli inaczej: proces polimeryzacji, i wreszcie

3) przerób surowego polimeru na produkt techniczny (metody polepszania własności, wulkanizacja, mieszanki).

Otrzymywanie materjału wyjściowego. Szereg substancyj, z których, drogą mniej lub więcej złożonych przemian, otrzymuje się związki podstawowe do syntezy kauczuku, jest bardzo długi i obejmuje: alkohole: (głównie etylowy, butylowy, amylowy); aceton; węglowodory parafinowe (pentan, izopentany i in.); węglowodory olefinowe (acetylen, etylen, butylen, amylen); cyklopara-finy; fenole i hydrofenole; terpeny.

---

[1] Chloropren polimeryzuje się 700 razy szybciej niż izopren.

Czynnikiem rozstrzygającym o wyborze między temi różnemi materjałami, są względy ekonomiczne, t. j. dostępność i taniość. Z tej racji tylko niektóre z nich znalazły, jak dotychczas, zastosowanie w praktyce technicznej: alkohol etylowy, acetylen i węglowodory naftowe. W technicznem słowa znaczeniu surowcami, dającemi się wyzyskać w produkcji kauczuku syntetycznego, są: skrobia i celuloza (alkohole, aceton); karbid (acetylen, z niego chloropren); smoła węglowa (fenole, nafteny); gazy z pieców koksowych (acetylen, etylen); nafta (parafiny, nafteny, olefiny); gaz naturalny (metan, z niego acetylen).

W Rosji Sowieckiej wytwarzają erytren z alkoholu etylowego w czterech fabrykach. Reakcję przekształcenia alkoholu etylowego na erytren wyraża poniższy wzór:

$$2\ C_2H_5OH = 2\ H_2O + H_2 + CH_2 = CH - CH = CH_2.$$

W rzeczywistości proces jest o wiele bardziej zawiły; towarzyszy mu tworzenie się wielu produktów ubocznych jak np. aldehydu octowego, eteru, etylenu i in., według metody Lebiediewa, podanej do wiadomości publicznej pod postacią patentu francuskiego 665. 917. (1928).

W Ameryce wytwarzają chloropren z acetylenu na podstawie metody zakładów fabrycznych Du Pont de Nemours. A mianowicie acetylen w obecności Cu_2Cl_2 i NH_4Cl ulega polimeryzacji na jednowinyloacetylen $CH_2 = \cdot CH - C \equiv CH$, z którego zapomocą działania HCl wobec Cu_2Cl_2 i NH_4Cl w temperaturze 20—30° otrzymuje się chloropren:

$$CH_2 = CH - C \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CH - C \cdot Cl = CH_2$$

Mniej pomyślnie przedstawiają się próby przekształcania na erytren lub izopren węglowodorów naftowych; próby te stanowią treść licznych patentów niemieckich z czasu wojny; obecnie zagadnienie to opracowuje się w Rosji.

W czasie wojny wytwarzano w Niemczech na skalę fabryczną dwumetylobutadien; jako materjał wyjściowy stosowano aceton (patenty Bayera).

Węglowodory butadienowe, jak erytren lub izopren, ulegają polimeryzacji samorzutnej już w temperaturze pokojowej i w ciemności; proces ten jednak trwa bardzo długo, latami. Można jednak czas polimeryzacji skrócić bardzo wydatnie — do kilku miesięcy, tygodni, a nawet dni — stosując czynniki katalityczne o charakterze fizycznym, jak światło, ogrzewanie, ciśnienie, lub chemicznym, jak metale alkaliczne, tlen i substancje wydzielające tlen, kwasy, zasady i sole, ponadto różne substancje organiczne. Bardzo często, bodaj najczęściej, zalecane jest współdziałanie kilku katalizatorów, np. ogrzewania i dodatku sodu, ogrzewania i ciśnienia i t. p. Znane są dwa zasadnicze sposoby wykonania polimeryzacji: a) w masie, prowadzący odrazu do utworzenia mniej więcej twardego polimeru, t. j. masy o stałej konsystencji, b) w emulsji, wytwarzanej na podobieństwo naturalnego mleka kauczukowego (latexu); według tego ostatniego sposobu otrzymuje się polimer w postaci zawiesiny, którą wydziela się zapomocą koagulacji.

Polimeryzacja w stanie emulsji wymaga naprzód zemulgowania wę-

glowodoru butadienowego, co się osiąga przez wstrząsanie z roztworami substancyj białkowych, mydeł, wodnemi zawiesinami olejów i t. d. Samą polimeryzację uskutecznia się zapomocą ogrzewania, dodatku elekrolitów, koloidów i t. d. Koalugację można wykonywać zapomocą sposobów, stosowanych do naturalnego latexu, np. zapomocą dodatku kwasów lub oziębiania do niskiej temperatury i t. d.

W odróżnieniu od węglowodorów butadienowych, chloropren ulega dalekо idącej polimeryzacji w ciemności w ciągu krótkiego czasu: 8—10 dni w temperaturze 25° C samorzutnie, bez użycia katalizatorów, dając produkt o wysokiej elastyczności. Według źródeł amerykańskich kauczuk chloroprenowy, t. zw. dinpren, dorównuje jakością kauczukowi naturalnemu, a nawet pod pewnemi względami przewyższa go, gdyż jest odporniejszy na działanie czynników chemicznych i mniej przepuszczalny względem gazów. Z dinprenu wyrabiają w Ameryce opony i wiele innych przedmiotów użytkowych.

Przerób polimeru. Nie należy sądzić, że z chwilą otrzymania polimeru sprawa wytwarzania kauczuku syntetycznego jest zakończona. Surowy polimer jest zanieczyszczony niespolimeryzowanym węglowodorem, katalizatorami, wykazuje małą odporność na działania czynników zewnętrznych, jak: światła, powietrza, temperatury, łatwo starzeje się i traci elastyczność. Te ujemne strony syntetycznego produktu dają się usunąć, a przynajmniej znacznie zmniejszyć dzięki dodatkowi różnych substancyj utrwalających i polepszających, np. piperydyny, sadzy, substancyj białkowych i t. p. Liczba proponowanych i stosowanych dodatków jest olbrzymia. Niepośledni udział w polepszaniu własności kauczuku syntetycznego przypada wulkanizacji.

*

W nieustającym wysiłku ku poznaniu i odtworzeniu twórczych procesów przyrody nauka i technika osiągnęły jeszcze jedną zdobycz — rozwiązanie zagadnienia syntezy kauczuku. Doniosłość tej zdobyczy oceni każdy, kto wie, jak poważną rolę odgrywa kauczuk w przemyśle samochodowym, lotniczym, medycynie i higjenie, w obronie przeciwgazowej oraz w innych dziedzinach współczesnego życia, i zdaje sobie sprawę, jak poważne niebezpieczeństwo grozi — w związku z powyższem — w razie wojny krajom europejskim, uzależnionym od importu zamorskiego. W dzisiejszym stanie rzeczy kauczuk syntetyczny, bardzo kosztowny i bądź co bądź mniej wytrzymały od kauczuku naturalnego, nie może z nim konkurować na rynku handlowym. Postęp jednak, jaki każdy rok przynosi w dziedzinie metod łatwiejszego i tańszego otrzymywania substancyj podstawowych do syntezy kauczuku, sposób polimeryzacji i polepszania własności polimerów, pozwala spodziewać się, że w niedługim już czasie współpraca nauki z techniką wyda bardziej dojrzały owoc.

Literatura.

Harries: Untersuchungen über natürlichen und künstlichen Kautschukarten. 1919.

Ostromyslenskij: Kauczuk i jewo analogi. 1913.

Schootz: Synthetic Rubber. 1926.
Artykuł Withby i Katz: Synthetic Rubber. Ind. Eng. Chem. 25, 1204 i 1338 (1933).
Literatura bieżąca: Chem. Zentralblatt, Chemical Abstracts, J. Am. Chem. Soc., Kautschuk, Revue générale du caoutchouc, Sintieticzeskij kauczuk, Żurnał rezinowoj promyszlennosti.

Inż. MARCELI LAU, Lwów.

CENTRALIZACJA OGRZEWANIA MIEJSKIEGO.

Hasła gospodarki planowej znajdują zrozumienie w coraz to nowej dziedzinie techniki. Zakłady użyteczności publicznej, dostarczające światła, wody i gazu z centrali do poszczególnych domów i gospodarstw, a prądu dla zakładów przemysłowych, stały się oddawna istotną cechą, charakteryzującą miasto współczesne. Obecnie dochodzi do realizacji zasada, że i energji cieplnej winno się dostarczać gospodarstwom z zakładu

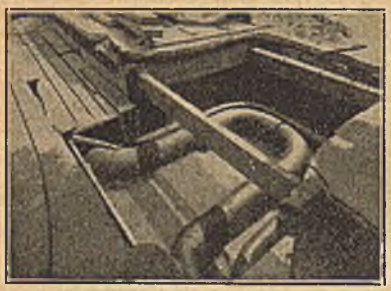
Ryc. 1. Izolowanie rurociągów podulicznych.

Ryc. 2. Układanie rurociągów w przewodach betonowych pod jezdnią.

centralnego. W Ameryce już dawno stosowano ogrzewanie miejskie w odróżnieniu od indywidualnego ogrzewania domowego, względnie nawet mieszkaniowego. 165 miast w Kanadzie, Meksyku i Stanach Zjednoczonych posiada miejskie ogrzewanie centralne. W Stanach dochodzi długość sieci do 1400 km, a kapitał inwestowany wynosi ponad $1^1/_2$ miljarda złotych. Sieć nowojorska o długości 120 km święciła w roku ubie-

głym pięćdziesięciolecie swego założenia — nie mamy zatem do czynienia z żadnym nowym wynalazkiem i dziwić się wypada, że to celowe urządzenie socjalne rozpowszechnia się w Europie w tak powolnem tempie. Kopenhaga posiada sieć o długości 2 km, której przewód główny o średnicy 300 mm prowadzi parę pod ciśnieniem 23 atm. W Niemczech z pośród 17 miast największą instalację posiada Hamburg: 2 przewody główne, z których jeden o średnicy 700 mm pracuje pod ciśnieniem 4 atm., a drugi o średnicy 800 mm pod ciśnieniem 6 atm., mają łączną długość 8 km. Obecnie rozszerzono znacznie sieć paryską; zanim przystąpimy do jej opisu, podamy zasadnicze zalety centralizacji ogrzewania:

1. Usunięcie chmury z dymu i sadzy, która unosi się nad każdem większem miastem, wyrządzając olbrzymie szkody zdrowotne, gdyż nie przepuszcza słonecznych promieni pozafiołkowych, poza tem działa szkodliwie na roślinność i powoduje szybkie wietrzenie wyprawy murarskiej domów.



Ryc. 3. Urządzenie dylatacyjne dla umożliwienia rurociągom zmian długości.

2. Usunięcie niebezpieczeństwa pożarowego.

3. Zaoszczędzenie miejsca w porównaniu z ogrzewaniem centralnem domowem.

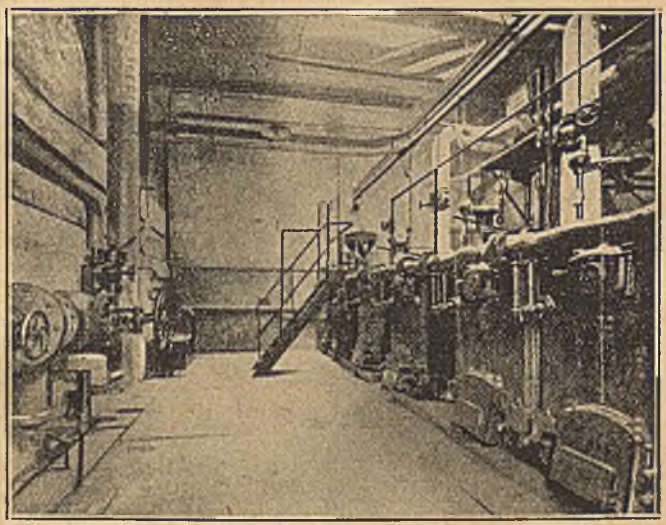
4. Zredukowanie koniecznej dla opalania obsługi.

Ponadto posiada ogrzewanie scentralizowane wszystkie zalety instalacji domowej ogrzewania centralnego. Koszta założenia są w przybliżeniu jednakowe dla obu tych systemów, gdyż instalacja złącza ze siecią miejską kosztuje tyle, co poszczególna kotłownia; niewątpliwie obniża się jednak cena jednostki opałowej w systemie scentralizowanym, gdyż ekonomja w obsłudze i transporcie opału przewyższa znacznie straty ciepła w rurociągach ulicznych. Regulowanie dopływu ciepłoty do poszczególnych dzielnic i domów odbywa się zupełnie automatycznie w zależności od temperatury atmosfery, oddziaływującej na termostat instalacji.

W przewodach ogrzewania scentralizowanego rozprowadzać można ciepło za pośrednictwem pary pod niskiem lub wysokiem ciśnieniem, oraz wody gorącej lub przegrzanej. Możliwe jest również ogrzewanie elektryczne, stosowane jest ono jednak rzadziej. System instalacji domowej jest w zasadzie niezależny od systemu sieci miejskiej i można przenosić energję cieplną z pary lub wody przewodów miejskich na wodę lub parę urządzenia domowego (zwykle pod ciśnieniem znacznie niższem ze względu na bezpieczeństwo). Z tego względu system miejski stosujący wodę gorącą pod normalnem ciśnieniem jest nieodpowiedni, gdyż nie nadaje się dla domowej instalacji parowej, wymagającej oczywiście temperatury ponad 100°. Woda przegrzana jest w użyciu, np. w Villeurbonne we Francji, gdzie przez stworzenie obiegu zamknię-

tego przy temp. 200° osiągnięto nawet zaoszczędzenie w stosunku do instalacji parowej.

Sieć paryska, założona przed trzema laty w okolicy Dworca Liońskiego, miała początkowo charakter raczej doświadczalny i rurociągiem o długości 2 km obsługiwała wszystkie wzdłuż przewodu położone objekty, posiadające centralne ogrzewanie domowe. Obecnie rozbudowuje się przewód główny czyli „feeder“ w dzielnicy Saint-Paul w kierunku ratusza na długości 2800 m, a w centrali cieplnej zakładów CPU. (Compagnie Parisienne du Chauffage Urbain) montuje się nowe kotły o wielkiej wydajności pary pod ciśnieniem 18 atmosfer.

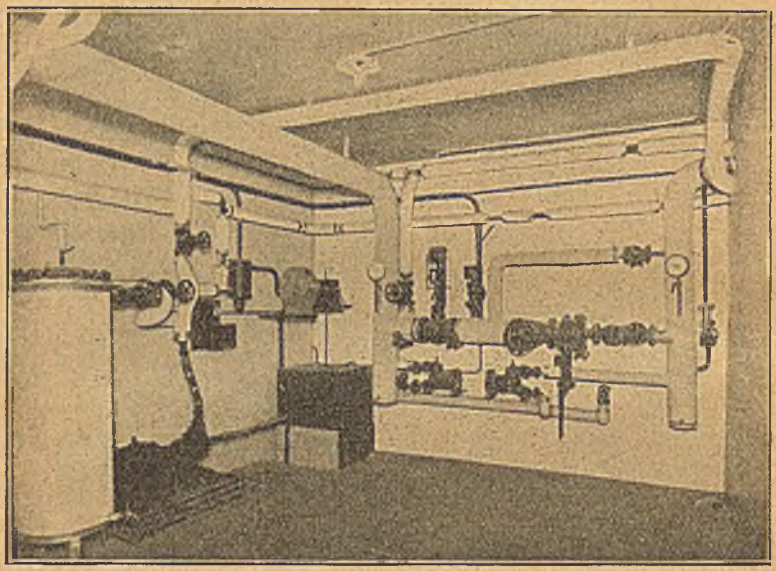


Ryc. 4. Porównanie wielkości złącza instalacji domowej z siecią miejską (z lewej) z kotłami centralnego ogrzewania domowego (z prawej) o tej samej wydajności 1 miljona kaloryj.

Każda sieć ogrzewania miejskiego składa się z trzech zasadniczych części: z centrali cieplnej zawierającej kotłownie i stację rozdzielczą, z sieci przewodów rozprowadzających parę lub wodę w mieście i wreszcie ze złączy domowych, dostarczających ciepła do poszczególnych realności i regulujących odpowiednio dopływ i temperaturę. Para wytworzona w kotłach centrali przechodzi do stacji rozdzielczej, która reguluje jej ciśnienie odpowiednio do warunków należytego ogrzania najdalej położonych budynków. Termometr i manometr odległościowy, podający temperaturę i ciśnienie w miejscach oddalonych, jakoteż zegar podający ilość przepływającej pary, stanowią podstawową aparaturę stacji rozdzielczej. Przegrzanie pary jest konieczne dla zapobieżenia stratom wskutek skroplenia w przewodach. W wypadku stosowania wody zawiera stacja rozdzielcza również pompy tłoczące, oraz ssące, gdy obieg jest zamknięty i woda wraca do centrali.

Drugim elementem urządzenia są przewody poduliczne. Zdawałoby się, że straty ciepła na długości kilku km, nawet przy starannej izola-

cji, winny być bardzo znaczne, tymczasem wynoszą one 15 do 20% a więc nie więcej, aniżeli przy innych urządzeniach miejskich (gaz, elektryka). W miarę zwiększania się ilości przepływu i ciśnienia straty maleją i mogą spaść nawet do 5%, np. w Rochester (U. S. A.) przy ciśnieniu 28 atm., a to dlatego, że powierzchnia oziębiania jest proporcjonalna do pierwszej potęgi średnicy przewodu, podczas gdy ilość przepływu rośnie z potęgą trzecią. Przy pominięciu strat w bocznych odgałęzieniach sieci straty przewodów głównych nie przekraczają w niektórych wypadkach 2%. Przewody składają się z rur stalowych otulonych izolatorem o grubości kilku cm i umieszczone są w kanałach podulicznych, które zawierają również rurociąg sprowadzający wodę ze skroplenia.



Ryc. 5. Złącze parowej instalacji domowej z parową siecią miejską regulowane samoczynnie elektrycznie.

nia zpowrotem do centrali. Zwykle naprawa przewodu wymaga rozkopania ulicy. Wyjątkowo prowadzi się przewody w sztolniach dostępnych. Ze względu na wielkie wahania temperatury przewody wyposażone są w dylatacje. Strata ciśnienia w przewodach wskutek oporów przepływu jest znikoma.

Złącza domowe są zależnie od charakteru budynku i typu instalacji lokalnej bardzo rozmaite. W wypadku najprostszym (para) zawiera złącze zasuwę, zbiornik do rozprężania pary, regulatory i licznik. Gdy woda pochodząca ze skroplenia ma być zpowrotem skierowana do centrali, w złączu zawarta jest również pompa pędzona elektrycznie lub ciśnieniem pary. W Ameryce wodę tę odprowadza się do kanału, w Europie zużytkowuje się ją ponownie, gdyż jako destylowana nie wymaga już zmiękczania przed wprowadzeniem do kotłów. Ilość dostarczonego ciepła określa się przez pomiar wody ze skroplenia. Gdy instalacja do-

mowa rozprowadza wodę, urządzenie jest nieco bardziej złożone. Jeżeli w sieci miejskiej prowadzi się wodę, umieszcza się ponadto w złączach aparaty wchłaniające tlen celem zapobieżenia korozji. Regulatory zależne są w konstrukcji od tego, czy lokale mają być ogrzewane dniem i nocą (mieszkania), czy też tylko czasowo (biura, szkoły). Oprócz tego określa regulator temperaturę w zależności od temperatury zewnętrznej. Dla systemu ogrzewania parą stosuje się regulator Pendleton, powodujący krótkie niecięgłe okresy ogrzewania, przyczem przerwy są dla mieszkańców niedozwalne. Przy ogrzewaniu wodą dopływ jest ciągły, zmienia się natomiast temperatura wody. System Raynard stanowi typ pośredni.

Doskonałem rozwiązaniem gospodarki miejskiej jest połączenie zakładu cieplnego i elektrycznego w jednej centrali, gdyż można zużytkować parę z turbin, względnie korzystać ze wspólnej kotłowni. Ten system prowadzi do wielkich oszczędności. Obecnie jest w opracowaniu projekt dostarczania energji cieplnej dla Paryża w połączeniu z zakładami hydroelektrycznemi w jego okolicy.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Państwowy Instytut Telekomunikacyjny. Państwowy Instytut Telekomunikacyjny, P. I. T., nie stanowi organizmu niezależnego, lecz jest integralną częścią Ministerstwa Poczt i Telegrafów i służy wyłącznie badaniom zagadnień z niem związanych. Jest on powołany do pracy naukowej i inżynierskiej nad rozwojem telekomunikacji, t. j. komunikacji telefonicznej, telegraficznej i radjowej.

Laboratorja przedsiębiorstw światowych są powszechnie znane, wystarczy, że wymienimy tu Bell Laboratories, Western lub Standard Electric, Marconi's Wireless Telegraph Co, Philipsa oraz Siemensa.

Laboratorja te mają na celu doskonalenie i potanienie produkcji, dążą pod naciskiem przedsiębiorstw konkurencyjnych — do rozszerzania możliwości fabrykacyjnych własnego przedsiębiorstwa, jak również do powiększenia potrzeb rynku przez stwarzanie aparatów, zapewniających coraz to nowe korzyści.

Taki właśnie charakter posiada P. I. T., który połączył w jedno, dwie dotychczas pracujące instytucje: Laboratorjum Teletechniczne Min. Poczt i Tel. oraz Instytut Radjotechniczny w Warszawie.

Do zadań P. I. T. między innemi należy: 1) Opracowanie modeli przyrządów i urządzeń telekomunikacyjnych, jak również ustalanie sposobów ich zastosowania, 2) Śledzenie i badanie wynalazków i ulepszeń w dziedzinie telekomunikacji oraz techniki pocztowej i ich opinjowanie z punktu widzenia zastosowania i eksploatacji, 3) Nadzór fachowo-techniczny nad urządzeniami telekomunikacyjnemi państwowemi lub kontrolowanemi przez Państwo, 4) Współpraca z przemysłem elektrotechnicznym i telekomunikacyjnym.

Dla realizacji swoich zadań Państwowy Instytut Telekomunikacyjny

opiera się na pracach teoretyczno-doświadczalnych własnych oraz odpowiednich instytucyj naukowych, współpracujących z nim.

Budżet PIT. stanowi część budżetu Państwowego przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telegraf i Telefon".

Instytut posiada w chwili obecnej dwa wydziały: teletechniki i radjotechniki, rozporządza personelem 25 inżynierów i około 40 osób ze średniem wykształceniem technicznem, oraz dużym i wygodnym budynkiem.

Wydział teletechniki obejmuje szereg działów: a) aparatów telefonicznych, b) kontroli przewodów międzymiastowych, c) telefonji wielokrotnej, d) telegrafji, e) wzmacniaków, f) automatów telefonicznych, g) pomiarów bieżących, h) sprzętu pomocniczego, i) normalizacji, j) konstrukcyjny.

Każdy z poszczególnych działów posiada szereg naukowo-praktycznych prac do wykonania o bezpośredniej wartości eksploatacyjnej na telefonicznej sieci państwowej.

Dział aparatów telefonicznych ma np. w okresie najbliższym zbadać elektro-akustyczne właściwości polskich aparatów telefonicznych w porównaniu do zagranicznych, celem doprowadzenia naszego wyrobu do możliwie najwyższego poziomu.

Dla badań tych zastosowano nadzwyczaj ciekawą metodę. Aparaty badane podlegają pomiarom „skuteczności", które polegają na porównaniu natężenia dźwięków na odbiór i nadawanie, z aparatem służącym jako wzór.

Ponieważ różnice w natężeniu głosu trudno jest ocenić ilościowo, przeto pomiar odbywa się w ten sposób, że natężenie dźwięków porównywanych sprowadza się do tego samego poziomu przez wtrącenie w obwód aparatów badanych lub aparatury wzorcowej układu sztucznego o wiadomem tłumieniu.

Pomiar „czystości" aparatów odbywa się przez dyktowanie i odbieranie list sylab i obliczanie procentu odebranych sylab bez błędu.

W rezultacie poszukiwania przeprowadzone w PIT. pozwoliły określić w sposób ścisły właściwości polskich aparatów telefonicznych, obecnie używanych w porównaniu do aparatów wielkich firm zagranicznych, oraz znaleźć środki, proste w zastosowaniu, które będą zdolne podnieść jakość tych aparatów do poziomu, odpowiadającego najlepszym aparatom zagranicznym.

Zadaniem działu kontroli przewodów międzymiastowych jest określanie i pomiar wielkości elektrycznych przewodów międzymiastowych z punktu widzenia ich przydatności do celów komunikacji telefonicznej.

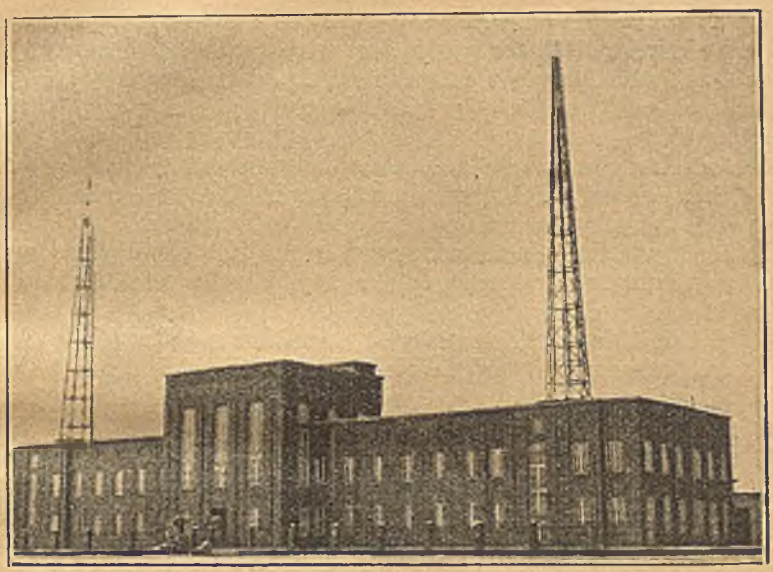
Pomiary przewodów międzymiastowych polskiej sieci telefonicznej, wykonane przez PIT, wykazały, że w licznych przypadkach połączenia międzymiastowe posiadają zbyt duże tłumienie. W niektórych przypadkach — dzięki wzmacniakom (lampowym) — można było poprawić istniejący stan rzeczy.

Najnowszym działem teletechniki jest telefonja wielokrotna, inaczej — nośna.

Zazwyczaj na przewodzie telefonicznym dwudrutowym można pro-

wadzić w danym czasie tylko jedną rozmowę telefoniczną. Jeżeli w danym kierunku biegną dwa przewody dwudrutowe, to, tworząc t. zw. obwód pochodny, można po tych przewodach prowadzić jednocześnie nie dwie, lecz trzy rozmowy telefoniczne. Jest to maksymum wykorzystania przewodów dla celów telefonji zwykłemi powszechnie dotąd stosowanemi środkami.

Wiadomo, że drgania wywołane mową ludzką wahają się w granicach pasma częstotliwości 300 do 2400—2700 okresów/sek., z taką częstotliwością następują drgania prądu w przewodzie telefonicznym.



Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

Przy pomocy urządzeń telefonji wielokrotnej wyzyskuje się pasma częstotliwości powyżej 3000 okr./sek., to też można po danym przewodzie przeprowadzić obok zwykłych rozmów, jednocześnie jedną, dwie lub trzy rozmowy telefoniczne na t. zw. fali nośnej w taki sposób, jakgdyby dane miejscowości były połączone dwoma, trzema i t. d. oddzielnemi przewodami. Prowadzi to oczywiście do znacznie większego wykorzystania przewodów, które przy połączeniach międzymiastowych stanowią najkosztowniejszą część urządzenia.

Stosowanie w Polsce instalacji telefonji na falach nośnych narzuca się szczególnie silnie z następujących powodów: polska międzynarodowa sieć telefoniczna jest już obecnie bardzo silnie obciążona, koszt urządzeń telefonji wielokrotnej jest niewielki w stosunku do kosztów przewodów, dzięki czemu urządzenia te opłacają się nawet na odcinkach kilkudziesięciokilometrowych.

Ostatnio otwierają się nowe widoki zastosowania telefonji wielokrotnej również na przewodach kablowych. W laboratorjach amerykań-

skich, angielskich, niemieckich są opracowywane odpowiednie urządzenia.

Pierwszem zadaniem laboratorjum telefonji wielokrotnej PIT było opracowanie modelu doświadczalnego telefonji jednokrotnej, zainstalowanego na odcinku Warszawa-Bydgoszcz.

Zadaniem działu telegrafji jest opracowanie modeli urządzeń telegrafji na przewodach kablowych.

Działy automatów telefonicznych, wzmacniaków, pomiarów bieżących, sprzętu pomocniczego i normalizacji uzupełniają wreszcie bogaty zakres pracy wydziału telekomunikacyjnego.

Wydział radjotechniki PIT objął pewne działy Instytutu Radjotechnicznego w Warszawie, będące w reorganizacji. W chwili obecnej są to działy następujące: 1) naukowy, 2) kontroli nadawań, 3) lamp elektronowych, 4) materjałów piezoelektrycznych i magnetycznych, 5) probierczy.

Dział naukowy ma za zadanie podejmowanie badań nad zagadnieniami teoretycznemi i doświadczalnemi nowemi lub takiemi, które wyłaniają się z innych prac PIT w dziedzinie radjotechniki.

Przedewszystktiem prowadzone są tu prace nad wytwarzaniem, stabilizacją i pomiarami częstotliwości drgań elektrycznych oraz nad lampami elektronowemi.

W dziedzinie lamp elektronowych prowadzone są studja nad lampami do celów generacji prądów wielkiej częstotliwości, pracującemi na zasadzie hamującego działania pól magnetycznych na elektrony (magnetrony zwykłe, z dzieloną anodą, lampy specjalne).

Dział kontroli nadawań prowadzi regularną kontrolę nadawań radjostacyj polskich oraz — na żądanie zainteresowanych administracyj — również nadawań radjostacyj zagranicznych.

Kontrola częstotliwości odbywa się według ustalonego programu: stacje telegraficzne nadają specjalny sygnał pomiarowy, zaś stacje telefoniczne są kontrolowane podczas pracy. Kontrola — zależnie od umowy — odbywa się raz lub dwa razy dziennie. Wyniki pomiarów są ujęte w formie zestawień, które co 10 dni wraz z odpowiedniemi wykresami dla każdej stacji wysyła się zainteresowanym. Dział ten jest w stałym kontakcie z Centrum Kontrolnem Unji Radjofonicznej w Brukseli.

Zadanie działu lamp elektronowych polega na prowadzeniu studjów teoretycznych i doświadczalnych nad budową tych lamp. W pierwszym etapie wybrano tu lampy nadawcze z katodą wolframową o chłodzeniu powietrznem różnych typów, od najmniejszych do największych. W chwili obecnej zagadnienie regeneracji lamp przepalonych zostało całkowicie opanowane. Co się zaś tyczy przygotowania zupełnie nowych lamp trójelektrodowych, kenotronów oraz lamp specjalnych dla celów badawczych (magnetrony, dynatrony), to również nie napotyka już ono na specjalne trudności.

Dział ten obejmuje warsztat szklarski, podręczny warsztat mechaniczny dla przygotowania eletrod oraz instalację wysokiej próżni wraz z piecami elektrycznemi i szybkozmiennemi do wygrzewania lamp i elektrod, bombardowania elektrod, instalację do badań lamp na pompie i t. p.

Niezmiernie interesującym jest dział materjałów piezoelektrycznych. Dział ten pracuje nad niezmiernie ważnem dla dzisiejszej radjotechniki zagadnieniem materjałów piezoelektrycznych, stosowanych jako stabilizatory częstotliwości. Przedewszystkiem wchodzi tu w grę kwarc i turmalin w postaci płytek, krążków lub pierścieni, odpowiednio wyciętych z kryształów.

Zagadnienie sprowadza się przedewszystkiem do opanowania techniki cięcia tych płytek, szlifowania i określania ich własności elektrycznych, a następnie do opracowania odpowiednich oprawek do tych stabilizatorów.

Ten etap pracy został całkowicie zakończony i zostały wykonane i zaistalowane niezbędne maszyny do cięcia i szlifowania kwarcu i turmalinu.

Doszlifowanie odbywa się w ścisłym kontakcie z instalacją wzorca częstotliwości. W chwili obecnej wyrób płytek kwarcu i turmalinu z surowców zagranicznych można uważać za całkowicie rozwiązany. Co się tyczy surowca krajowego, to przeprowadzone łącznie z Państw. Inst. Geologicznym badania wykazały jego nieprzydatność dla celów piezoelektrycznych.

Dział probierczy wreszcie prowadzi ciekawe prace z dziedziny prądów wysokiej częstotliwości i elektroakustyki. A. IW.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

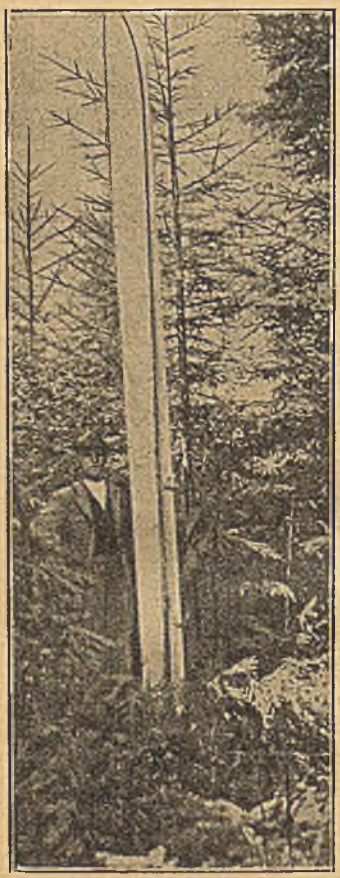
Świerk bezgałęzisty w Karpatach Zachodnich. Inż. M. Ślęk donosi w „Sylwanie“ o swem odkryciu rzadkiej formy świerka co następuje: Wśród różnorodnych form świerka co do pokroju korony na szczególniejszą uwagę zasługuje forma pozbawioną zupełnie ugałęzienia czyli t. zw. forma bezgałęzista *Picea excelsa* L i n k. *l. monstrosa* L o u d o n. Na pograniczu rocznych pędów strzała wykazuje wyraźne zgrubienia. Igliwie znacznie dłuższe niż u typu (do 34 mm długie) i dłużej (do 10 lat) trwające.

Jest to forma bardzo rzadka, znana dotąd zaledwie z 5 stanowisk a mianowicie: Isola bella koło Lago Maggiore we Włoszech, Stockach, Altenbecken i Ansbach w Niemczech oraz Zinkau w Czechosłowacji.

Ponadto znaną jest forma pośrednia między formą wężową a bezgałęzistą, która posiada w dolnej części zaledwie kilka wężowatych pędów a poza tem jest bez ugałęzienia. Znaleziono ją w Schleiz w Niemczech w lasach b. Komory Cieszyńskiej (rewir „Ober“—Morawka) na Śląsku.

Podobny okaz świerka znalazł autor w lasach Polskiej Akademji Umiej. w rewirze Błędna (Oddz. 73 *b*) przynależnym do nadleśnictwa Zawoja (pow. Wadowice). Świerk ten występuje w 20-letnim młodniku jodłowo-świerkowym o zadrzewieniu 0,8. Wysokość jego wynosi 5 m, średnica w piersnicy 3 cm. Tylko u samej nasady posiada on 5 płożących się gałęzi długich 1,5—2 cm a poza tem strzała jest zupełnie pozba-

wiona ugałęzienia (ryc. 1). Igły na gałęziach są normalnej wielkości, jasno zielone, zaś na strzale są dwa razy dłuższe i grubsze oraz ciemno zielone. Najsilniejszy przyrost strzały na wysokość miał miejsce w 17 roku życia i wynosił 42 cm.



Ryc. 1.

Ryc. 2.

W bliskiem sąsiedztwie znalazł autor świerk (ryc. 2) posiadający tylko 1 pęd boczny normalnie ugałęziony zaś strzałę bez żadnego ugałęzienia.

Trucizna w akacji. Niewiele osób wie, że dość pospolite u nas drzewo robinja, zwane błędnie „akacją", ma własności trujące. Liście robinji są nieszkodliwe, natomiast kora, nasiona, drewno i korzeń są bardzo trujące.

Kapitan Fardel, który omawia tę sprawę na łamach czasopisma Revue de Zootechnie, przytacza szereg przypadków zejść śmiertelnych zwierząt, które zjadły niewielką ilość kory robinji.

Dawka 70—100 g kory wywołuje poważne zaburzenia u konia. Po spożyciu 150 g kory koń zdycha wśród cierpień, które trzeba niekiedy skracać zastrzeleniem zwierzęcia. Objawy zatrucia są następujące: utrudniony charczący oddech, wzrost ciepłoty do 40—41°, niezmiernie szybkie tętno, prawie całkowita ślepota.

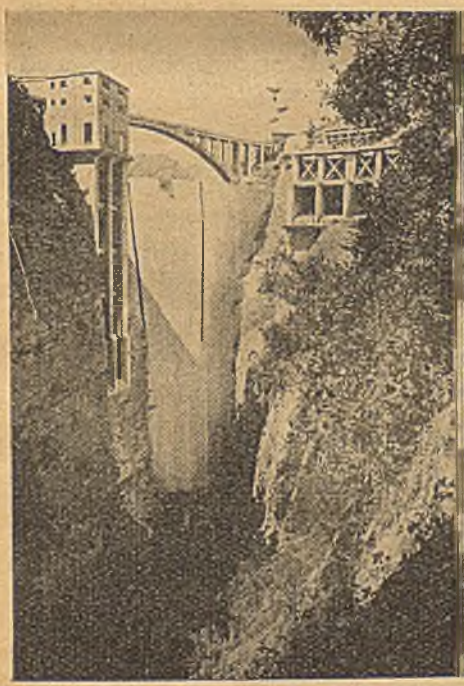
Glikozydy robinina i robityna oraz trująca substancja białkowa kory robinji są ciałami czynnemi, a zarazem trującemi.

I. T.

Nowa zapora i zakład wodno-elektryczny na rzece Drac we Francji. W maju r. b. ukończone zostało napełnianie zbiornika, powstałego przy zbudowanej zaporze na rz. Drac (dorzecze Izery) w miejscowości Sautet. W ciągu czerwca miało już nastąpić uruchomienie zakładu elektrycznego.

Nowa zapora zamyka dorzecze o powierzchni 990 km², zaś całkowita powierzchnia dorzecza rz. Drac wynosi 3556 km². Przeciętny roczny przepływ wody w rzece Drac wynosi 33 m³ na sekundę, zaś w czasie największych znanych wezbrań podnosi się do 800 m³/sek.

Uszczelnienie zapory wykonano przez pokrycie jej powierzchni powłoką uszczelniającą. W fundamencie zapory znajduje się skała, składająca się z pokładów łupkowych i wapienia, uszczelniona została ona zastrzykami cementowemi pod ciśnieniem 5—6 atm. Poza tem wykonano uszczelnienie skały zbiornika zasłoną z zastrzyków



Ryc. 1.

Ryc. 2.

pod ciśnieniem do 40 atm., zwłaszcza wpobliżu miejsc, gdzie skała została przecięta przez sztolnie. Dla tych zastrzyków przewiercono 6000 m otworów, injekcje zaś pochłonęły około 3000 tonn cementu.

Zbiornik przy napełnieniu do najwyższego poziomu przedstawia zapas energji potencjalnej około 110 milj. kWh. Zakład wodnoelektryczny Sautet wyzyskiwać będzie spady od 53 m do 93 m, a instalowana moc wynosić ma 96.000 KM. Budynek zakładu mieści się w gardle doliny Drac tuż poniżej zapory, przytem częściowo stanie na moście łukowym nad rzeką, częściowo w tunelu, wydrążonym w skale (ryc. 1 i 2).

RZECZY CIEKAWE.

100-lecie Instytutu Geologicznego w Anglji. Niedawno odbyła się w Londynie wielka uroczystość z okazji 100-lecia Państw. Instytutu Geologicznego. Geological Survey of Great Britain jest najstarszym instytutem geologicznym na świecie. Powstał on przed stu laty dla przeprowadzenia zorganizowanych geologicznych zdjęć terenowych przy współpracy tak wybitnych uczonych, jak Buckland, Murchison, Sedgwick, Lyell, Greenough, Fitton, Mc Culloch i De la Beche. W otwarciu nowego Muzeum Geologji Stosowanej wziął udział książę Yorku i przedstawiciele wielu gałęzi nauki z lordem Rutherfordem na czele, który przedstawił postępy geologji w ostatnich czasach. Poza uczonymi i przedstawicielami przemysłu angielskiego w otwarciu nowego muzeum wzięło udział 85 delegatów zagranicznych; Polskę reprezentował dyrektor Instytutu Geologicznego prof. Morozewicz.

Produkcja benzyny w Anglji. Jednym z najbardziej uderzających rysów dla naszych czasów to usiłowania uniezależnienia się poszczególnych państw od warunków, narzuconych przez położenie geograficzne. Obecna cywilizacja potrzebuje ropy naftowej i jej licznych przetworów a zwłaszcza benzyny, którą obecnie częściowo otrzymuje się drogą chemiczną przez uwodornienie węgla. Ze sprawozdania, jakie złożył niedawno sekretarz kopalń, kap. Crookshank w Izbie Gmin wynika, że zakłady w Billingham, pracujące powyższą metodą, mogą obecnie produkować rocznie 45,000.000 galonów benzyny t. j. 33% rocznej konsumpcji Anglji. Olbrzymie zakłady w Billingham zostały utworzone głównie dla zwalczania bezrobocia; obecnie zakłady te zatrudniają 1900 górników i 1000 robotników.

Złoto we Francji. Z europejskich państw Francja stoi na trzeciem miejscu co do wydobycia złota po Szwecji i Rumunji z roczną produkcją złota około 3000 kg. W r. 1933 produkcja wynosiła 2920 kg, w r. 1932 — 2863 kg, przed wojną, a mianowicie w r. 1913 — 3201 kg. Prócz tego od Francji zależy duża część przemysłu złota Rumunji i Jugosławji. Największa ilość złota we Francji znajduje się departamencie Aude na północ od Carcassonne (Pireneje), gdzie eksploatuje się je w miejscowościach Salsigne, Villanière, Villardonnel. Z najważniejszych kopalń w Salsigne, które były już znane Rzymianom, wydobywa się wysoko procentową rudę arsenową o zawartości 10—25 g na tonnę i 60—300 g srebna na tonnę. Ruda zawiera prócz tego

chalkopiryt, piryt i in. Dziennie wydobywa się około 300 tonn rudy, wzbogacając ją przez flotację do 26—30% arsenu, 35—50 gramów złota na tonnę i 200—300 gramów srebra na tonnę. Ten koncetrat poddaje się dalszej przeróbce. W r. 1933 otrzymano około 250 tonn miedzi, 1549 kg złota, 3 tonny srebra i 7000 tonn połączeń arsenu. W małych kopalniach Villanière wydobyto tylko 79 kilogramów. Kopalnie w Villardonnel, Malabau i okolicy są obecnie nieczynne.

Dużą produkcję wykazały ostatnio kopalnie w La Bellière na wschód od Nantes (w r. 1933 — 438 kg, w r. 1932 — 358 kg). Ponadto czynne są kopalnie w obszarze St. Yrieux na pd. od Limoges i St. Sulpice-Laurière i Châteles (Creuse). K. M.

Od czego jest zależną barwa naturalnych rubinów. Oddawna jest rzeczą znaną, że syntetyczne rubiny muszą zawierać co najmniej 1,5—2,5% tlenku chromu (Cr_2O_3), by barwą zbliżyć się do rubinów naturalnych, równocześnie jednak stwierdzono, że w naturalnych rubinach obok tlenku chromu stale występuje tlenek żelaza, nieobecny w rubinach sztucznych. Na wydziale chemicznym Cornell University zajęli się tą sprawą W. I. O'Leary, G. L. Royer i J. Papish, analizując szereg rubinów naturalnych o rozmaitem pochodzeniu na zawartość żelaza i chromu. Całkowita zawartość tych tlenków wahała się w granicach 0,83—3,5%, przyczem nie został stwierdzony stały stosunek żelaza do chromu. Głębokość barwy badanych rubinów pozostaje w stosunku wprost proporcjonalnym do całkowitej ilości tlenków żelaza i chromu, nie będąc zależną od ilości samego tlenku chromu, którego ilość w niektórych odmianach ciemnych okazała się mniejszą niż w odmianach jaśniejszych.

K. M.

Produkcja platyny w Kanadzie. Produkcja platyny w Kanadzie w r. 1934 wynosiła 116.230 uncyj (wartość 4,490.763 dolarów) w porównaniu z produkcją 24.786 uncyj z r. 1933. Również znaczną podwyżkę wykazała produkcja platynowców, t. j. palladu, rodu i irydu, wynosząca 83.932 uncyj wartości 1,699.282 dolarów w r. 1934, w porównaniu z produkcją w r. 1933 wynoszącą tylko 31.009 uncyj. Ponieważ produkcja platyny w Kanadzie związana jest z wydobyciem niklu, Kanada jest w stanie otrzymywać platynę taniej, aniżeli przeważna część pozostałych krajów produkujących ten szlachetny metal.

Największą ilość platynowców uzyskuje się w rafinerji niklowo-miedziowej okręgu Sudburry w prowincji Ontario. Pewne ilości platyny pochodzą z Brytyjskiej Kolumbji.

Ostatnio przeprowadzono dalsze badania złóż typu Sudburry, stwierdzając występowanie siarczków niklu i miedzi, zawierających platynę. Dalsze złoża typu Sudburry odkryto w prowincjach Ontario, Manitoba, Saskatchewan i na wybrzeżach zatoki Hudson. Również należy się spodziewać dalszych odkryć platyny typu „uralskiego" w Brytyjskiej Kolumbji, zwłaszcza w południowej i północnej części, podobnie w obszarach Yukonu i St. Elias.

K. M.

Międzynarodowy kongres jubilerów i przedstawicieli przemysłu złotniczego w Berlinie. W ostatnich dniach sierpnia (29—31) odbył się w Berlinie V Międzynarodowy Kongres Przedstawicieli Jubilerstwa oraz Przemysłu Złotniczego i Srebrniczego. Z zagranicy przybyło 65 delegatów, w tem czterech delega-

tów polskich. Z ważniejszych i ciekawych uchwał Komisji kamieni szlachetnych należy zanotować uchwałę, dotyczącą nomenklatury. Wiele bowiem trudności i nieporozumień wprowadziło w stosunki międzynarodowe używanie fałszywych określeń wielu kamieni szlachetnych np. chryzolitu (cejloński chryzolit = zielonawo-żółty turmalin, wschodni chr. = oliwkowo-zielony korund, saski chr. = żółtawy topaz, syberyjski chr. = topaz), granatu (czeski granat = pyrop, szlachetny gr. = almadyn), rubinu (wschodni r. = rubin, brazylijski r. = topaz, syberyjski r. = turmalin), szmaragdu (brazylijski szm. = zielony turmalin, wschodni szm. = zielony korund, syberyjski sz. = zielony turmalin) i in. Wobec opracowania międzynarodowej nomenklatury kamieni szlachetnych kongres zalecił delegatom wprowadzenie jej w każdym z krajów. W komisji kamieni szlachetnych zajmowano się również wiele sprawą naturalnych kamieni szlachetnych i syntetycznych. W Niemczech wprowadzono specjalny znak rozpoznawczy dla prawdziwych kamieni szlachetnych, co może stać się punktem wyjścia dla wprowadzenia podobnych znaków i odpowiednich zarządzeń w innych krajach. Również i zagadnienie odróżniania pereł słodko- i słonowodnych było przedmiotem odbrad kongresu.

K. M.

Drugi największy teleskop astronomiczny znajduje się w obserwatorjum Dawida Dunlopa w Toronto, które zostało niedawno otwarte. Całe obserwatorjum wraz z urządzeniem zostało ufundowane dla uniwerystetu w Toronto przez panią Jessie Donald Dunlop dla uczczenia pamięci jej męża Dawida Aleksandra Dunlopa. Zwierciadło do teleskopu, które zostało wykończone w Anglji, stanowi blok szkła o średnicy 76 cali, około stopy gruby i ważący 5000 funtów. Osadzenie, w którem się znajduje, waży ponad 30 tonn. Ten teleskop jest pierwszym zkolei po teleskopie z obserwatorjum Mount Wilson o średnicy 100 cali. Dyrektorem nowego obsewatorjum będzie dr. C. A. Chant profesor astrofizyki na uniwersytecie w Toronto.

Obserwatorjum znajduje się na małem wzniesieniu około 15 mil na północ od Toronto, na wysokości 800 stóp nad poziomem morza; zajmuje ono obszar 179 akrów, który ma być zamieniony na park.

Szkody wyrządzone przez dzikie zwierzęta w Indjach. Statystyka za r. 1934 wykazała, że od dzikich zwierząt zginęło w Indjach w tym roku 26.400 ludzi, przyczem największa ilość (23.100) poniosła śmierć od ukąszenia jadowitych wężów. Tygrysy pożarły 1046 ludzi, pantery 849, hieny 828, wilki 577. Tak wysoka ilość ofiar zostaje w związku nietylko z dużą ilością dzikich zwierząt, a zwłaszcza jadowitych wężów, lecz także z wierzeniami tubylców, które nie pozwalają na zabijanie nawet szkodliwych zwierząt. Również i wśród bydła domowego zostały wyrządzone znaczne szkody przez dzikie zwierzęta. Pantery pożarły 38.211 sztuk bydła, tygrysy 30.555, wilki 4.719, niedźwiedzie 4.128, hieny 2383 sztuk, od ukąszenia wężów natomiast zginęła tylko nieznaczna ilość bydła.

Zmiana warunków prenumeraty

p. 3 i 4 str. okładki.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Nasze surowce mineralne. Podajemy w bieżącym numerze zakończenie wywodów dr. St. Czarnockiego na temat polskich złoży mineralnych.

Surowce metaliczne. Rudy żelazne. Mamy dość znaczne zasoby rud żelaznych, obliczone na 165 miljonów tonn, o względnie zadawalającem rozmieszczeniu geograficznem. Są to jednak rudy ubogie pod względem zawartości żelaza, nieraz ze znaczną zawartością krzemionki. Powoduje to znaczny import bogatszych rud żelaznych, który pokrywa około 60% całego naszego zapotrzebowania.

Jako punkt wyjścia w poszukiwaniu rud o wyższej jakości należy wziąć odkryte niedawno złoże w Rudkach, pod Nową Słupią. Syderyt leży tu w postaci warstwy i jest przecięty żyłą pirytu. Nad złożem mamy czapę żelazną, złożoną z tlenków żelaza, wśród których odgrywają główną rolę odmiany przejściowe pomiędzy grupą turjitu ($2\,Fe_2O_3 . H_2O$) a hematytem (Fe_2O_3).

Syderyt zawiera w stanie surowym 40—47% Fe. W niektórych ławach syderytowych znajduje się w dość znacznej ilości mangan (do 4%).

Złoże w Rudkach jest odkryte na nieznacznej przestrzeni jak na powierzchni, tak również i w głąb. Prowadzi się tu drobną eksploatację systemem odkrywkowym na kopalni „Staszic".

W tych warunkach staje kwestja zbadania zasięgu złoża Rudek w kierunku poziomym i na głębokość.

Przy tych badaniach może okazać duże usługi geofizyka w postaci metody magnetycznej.

Co do zwykłych naszych rud żelaznych, występujących głównie w dwóch obszarach, a mianowicie częstochowsko-wieluńskim i radomsko-kieleckim, to tu, jak już wspomniałem, zasoby są znaczne. Należy jednak podkreślić, że są to zasoby przeważnie prawdopodobne i możliwe. W kategorji zasobów stwierdzonych cyfry są skromne.

Wysuwa się więc tu zagadnienie, polegające na szczegółowszem zbadaniu naszych obszarów rudonośnych. Badania te, połączone z wierceniami i pracami szybikowemi, należałoby wykonać ze względów geograficznych przedewszystkiem w obszarze radomsko-kieleckim. Prace te wypadnie ześrodkować na tych złożach, które rokują największe nadzieje przemysłowe, czy to ze względu na dotychczas osiągnięte wyniki eksploatacji, czy też wogóle ze względu na jakość rud i odpowiednią budowę geologiczną. Dużą też rolę powinno przytem odegrać i położenie danego złoża z punktu widzenia komunikacyjnego.

Rudy manganowe. Zagadnienie odkrycia w Polsce rud manganowych, nadających się do eksploatacji, ma bardzo doniosłe znaczenie, jeżeli zważymy, że całe nasze zapotrzebowanie ze strony rozbudowanego przemysłu żelaznego musimy pokrywać przywozem. Import rud manganowych (przeważnie z Rosji) sięgał w latach przedkryzysowych 60.000 tonn, obecnie wynosi około 30.000 tonn.

Jakież są u nas możliwości w tym kierunku?

Zwrócono po pierwsze uwagę na rudy żelazno-manganowe, występujące w naszych Karpatach, przeważnie w utworach eoceńskich. Zbadane przez Państwowy Instytut Geologiczny złoża w okolicach Sanoka i Jasła, przedstawiają się w postaci cienkich przerostów rudy o różnej zawartości manganu i żelaza;

czasem jest to rodochrozyt (szpat manganowy) z pewną zawartością Fe, czasem zaś mamy właściwie syderyt z mniejszym lub większym procentem manganu. Zawartość Fe + Mn wynosi zwykle około 35—40%.

Ponieważ chodzi o zastosowanie manganu w hutnictwie żelaznem, przeto tego rodzaju duża domieszka żelaza nie byłaby tu minusem. Trudności wykorzystania tych rud leżą w czem innem, mianowicie w ich występowaniu w postaci nader cienkich i przytem nieregularnych warstewek. Przeprowadzone poszukiwania miały głównie za zadanie odkrycie takich zagęszczeń tych przerostów, żeby w jednym przodku zwykłego chodnika można było mieć parę przerostów rudy o możliwie większej sumarycznej miąższości. Nie dało się jednak dotąd odkryć punktów o sumarycznej miąższości przerostów ponad 0,15 m, co przy zaznaczonym powyżej nieregularnym charakterze warstewek rudy, czyni niemożliwą eksploatację przemysłową.

Jednak prace poszukiwawcze tego rodzaju powinny być nadal prowadzone.

Duże zainteresowanie wywołało ostatnio odkrycie przez prof. J. Tokarskiego rud manganowych nad Czeremoszem w górach Czywczyńskich.

Jest to dalszy ciąg znanych już od szeregu lat złóż Bukowiny (Jacobeni). Rudy manganowe na Czywczynie występują wśród serji skał krystalicznych nader intensywnie sfałdowanych. Serja kruszcowa składa się według J. Tokarskiego z łupków krzemionkowych (t. zw. płońców) z trzema wkładkami pokładu kruszcowego, pod niemi leżą kwarcyty. Ten poziom rudonośny leży między dwoma serjami skał krystalicznych, z których górna jest nasunięta na dolną. Sam pokład rudonośny wychodzi na brzegach nasunięcia na powierzchnię, zapada zaś ku środkowi pod wyżej leżące utwory. Przyjmując przeciętną grubość pokładu 2 m, otrzymuje się zasoby w cyfrze 10,400.000 tonn.

Ruda manganowa występuje przeważnie w postaci rodochrozytu; więcej podrzędną rolę odgrywa rodonit (ruda krzemionkowa). Średnia zawartość złoża, otrzymana z danych 28 analiz, przedstawia się w sposób następujący: Mn 32,5%, Fe 5,8% SiO_2 23,6%, P_2O_5 14%. W poszczególnych próbach zawartość manganu wahała się w granicach: 14,3—40,5%. Zwraca uwagę jako czynnik ujemny wysoka zawartość SiO_2. Rudy utlenione, które odgrywają wybitną rolę na Bukowinie, u nas rozstały stwierdzone tylko w bardzo ograniczonej ilości.

Pod względem geologicznym złoże zostało zbadane niezmiernie szczegółowo. Obecnie są w toku badania nad wzbogaceniem rud oraz ich wypróbowaniem z punktu widzenia hutniczego .Gdyby te wyniki okazały się pozytywne, to należałoby jako ostatni etap, przed uznaniem złoża za nadające się do eksploatacji, przeprowadzić szczegółowe badania górniczo-geologiczne. Badania te będą miały 2 zasadnicze cele:

1. Zbadanie wychodni pokładu rudy na powierzchnię. Dotychczas było to zrobione na tych 1,3 km² tylko w kilku blisko jedno od drugiego leżących odkrywkach w południ.-wschodn. części złoża, w pozostałej zaś części linja wychodu została oznaczona według stwierdzonego biegu wspomnianych powyżej płońców, oraz na podstawie leżących na zboczu ułamków rudy. Biorąc pod uwagę podkreślony niejednokrotnie przez J. Tokarskiego, oraz znany z Bukowiny nieregularny charakter złoża, należy uznać za niezbędne przeprowadzenie tu wkopów i odkrywek.

2. Te same właściwości złoża zmuszają i do sięgnięcia w głąb dla zbadania jego charakteru pod pokrywą wyżej leżących gnejsów.

Wykonać to będzie można albo przy pomocy kilku wierceń rdzeniowych, albo też przez parę głębszych sztolni ze strony wychodów.

Możliwie dokładne zbadanie złoża przed przystąpieniem do eksploatacji jest specjalnie niezbędne w danym wypadku. Położenie geograficzne terenu, niezmiernie trudno dostępnego, powoduje, że prócz zwykłych inwestycyj górniczych wypadłoby dokonać bardzo poważnych inwestycyj w dziedzinie komunikacyjnej, bez czego żadna poważniejsza eksploatacja byłaby niemożliwą.

W każdym jednak razie już teraz można zdaje się powiedzieć, że odkrycie rud manganowych w Czywczynie ma znaczenie przemysłowe. Przykład złóż bukowińskich, dających przeszło 30.000 tonn rocznie czyli przeszło 50% całego naszego zapotrzebowania, jest w każdym razie bardzo zachęcający do przeprowadzenia tu szczegółowych prac badawczych górniczo-geologicznych.

Rudy cynkowo-ołowiane. Niskie światowe ceny na cynk spowodowały znaczny spadek naszej produkcji, a co za tem idzie i zmniejszenie zapotrzebowania na nasze rudy cynkowo-ołowiane.

Należy jednak w dalszym ciągu mieć na względzie choć skromnie przedstawiające się możliwości odkrycia nowych terenów w Krakowskiem, a częściowo i w obszarze olkusko-siewierskim.

Rudy miedziane. Ze wszystkich znanych i częściowo przed laty eksploatowanych złóż miedzi w obszarze kieleckim zasługuje na uwagę przemysłową jedynie złoże Miedzianki, gdzie należałoby odwodnić zatopioną kopalnię i przystąpić do zbadania złoża przy pomocy podziemnych robót górniczych.

W dalszym ciągu pozostaje nierozstrzygniętem ciekawe zagadnienie złóż miedzi na Wołyniu. Jak wiadomo, zostały tu odkryte wpobliżu wsi Mydzk bryłki miedzi rodzimej, występujące na granicy między pokrywą bazaltową, a niżej leżącemi skałami psammitowo-pelitowemi. Samo to złoże nie przedstawia żadnej prawie wartości przemysłowej, lecz jest ważne jako punkt wyjścia do rozważań nad możliwością znalezienia innych bogatszych złóż tego samego lub innego typu.

Duże analogje ze złożami miedzi rodzimej nad jeziorem Górnem i na wyspach Komandorskich pobudzają, żeby podobnie jak tam szukać źródła miedzi w otaczających skałach bazaltowych. Lecz przeprowadzone analizy nie stwierdziły śladów miedzi ani w miejscowych bazaltach ani w innych skałach wulkanicznych występujących w sąsiedztwie.

Ostatnio prof. K. Bohdanowicz wysunął przypuszczenie, że jest możliwem powstanie złóż Mydzka z roztworów siarczkowych, przenikających z głębi niezależnie od wylewów otaczających skał bazaltowych.

Nowe oświetlenie całej sprawie może dać fakt odkrycia niedawno w Janowej Dolinie w szczelinach miejscowych bazaltów śladów miedzi. Należy przytem zaznaczyć, że Mydzk i Janowa Dolina jak i inne wystąpienia tu bazaltów leżą wzdłuż pewnej linji dyslokacyjnej o biegu NW-SE.

Z jakiegobyśmy jednak punktu widzenia nie podchodzili do genezy tych złóż, wydaje się wskazanem jako wstępny etap do prac poszukiwawczych wyjaśnić rozmieszczenie mas wylewnych (bazaltów) tego rejonu w celu ustalenia miejsc wylewów i zbliżenia się tą drogą do wyjaśnienia kwestji, skąd szły roztwory miedzionośne i gdzie były najlepsze warunki do osadzenia bogatych złóż.

Duże usługi przy badaniach tego rodzaju powinny okazać metody magnetyczne.

Tępienie szkodników. W październiku ukazało się w Dzienniku Ustaw rozporządzenie o obowiązkowem tępieniu korówki wełnistej, inaczej zwanej mszycą wełnistą lub mszycą krwistą (Schizoneura lanigera Hausm. — Eriosoma lanigerum Hausm.) oraz o tępieniu gryzoniów polnych: myszowatych (Muridae), polnikowatych (Arvicolidae), susła perełkowanego (Spermophilus gattatus) i chomika (Cricetus frumentarius) w okolicach, gdzie szkody wyrządzane przez te zwierzęta okażą się znaczne.

Polski Słownik Biograficzny. W r. b. rozpoczęła Polska Akademja Umiejętności olbrzymie, obliczone na przeszło 20 lat wydawnictwo „Polski Słownik Biograficzny". Przed wojną istniały słowniki biograficzne w Niemczech, Rosji i Anglji; po wojnie do opracowania podobnych wydawnictw przystąpili Włosi, Szwajcarzy, Holendrzy, Szwedzi i inne państwa. W Polsce dawał się dotkliwie odczuwać brak takiego wydawnictwa i dopiero inicjatywa P. A. U. pozwoli wypełnić tę dotkliwą lukę w naszem piśmiennictwie. Przewidzianych jest około 20.000 życiorysów wybitniejszych Polaków wszystkich czasów, warstw społecznych, dzielnic i zawodów, czynnych w kraju lub na obczyźnie, jak również cudzoziemców, którzy odegrali znaczną rolę w życiu kulturalnem, społecznem lub politycznem społeczeństtwa polskiego. Na redaktora głównego powołała Akademja Umiejętności prof. Władysława Konopczyńskiego. Radę Słownika stanowią członkowie Komitetu Redakcyjnego, członkowie Komisji Wydawniczej z Sekretarzem Gen. Akad. Um. i sekretarzami czterech Wydziałów, delegaci Towarzystw naukowych oraz członkowie osobiście powołani przez A. U. W poszczególnych dzielnicach Polski pracują ponadto regjonalne Komitety lub ekspozytury Redakcji.

Dotąd ukazały się cztery zeszyty tego wydawnictwa. Życiorysy, opracowane przez poważne siły naukowe i zawierające również obszerne przypisy i bibljografję, stanowią niezmiernie bogate źródło dla każdego interesującego się jakąkolwiek gałęzią życia w Polsce. Wśród życiorysów wiele odnosi się do przedstawicieli nauk przyrodniczych w Polsce (z mineralogiem Alojzym Althem i botanikiem Antonim Andrzejowskim na pierwszych miejscach), do fizyków i chemików (I. Abłamowicz, St. Alberti, A. Aleksandrowicz i in.), przedstawicieli nauk technicznych i przemysłu (inż. B. Abakanowicz, prof. K. Adamecki, prof. St. Anczyc i in.), wreszcie lekarzy (z Almerykiem na czele, który promowany był w r. 1307 w Padwie jako pierwszy Polak na doktora medycyny), profesorów medycyny i przedstawicieli pokrewnych nauk i zawodów. K. M.

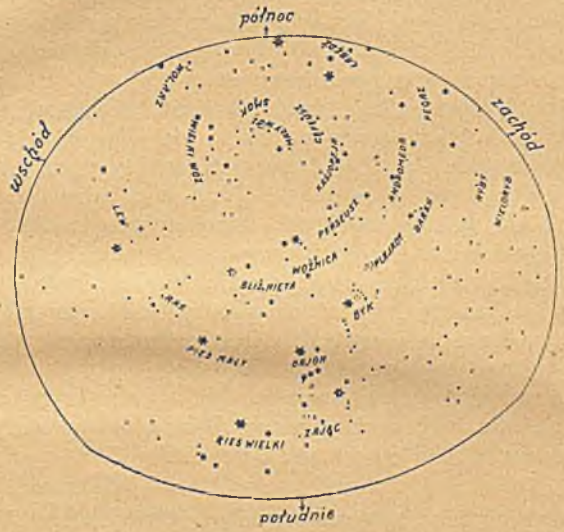
Kalendarzyk astronomiczny na styczeń 1936 roku. — Gwiazdy stałe i planety w czasie zmroku. — Słońce przeszło już w drugiej połowie grudnia przez najbardziej na południe wysunięty punkt ekliptyki, jednak jego powrót do regjonów równikowych odbywa się bardzo powoli. Odpowiednio do powolnego powrotu Słońca, ciemności nocy panują jeszcze w ciągu większej części doby. Wczesny zachód Słońca, następujący na początku miesiąca w Warszawie o godzinie 15 min. 33, a na końcu o godzinie 16 min. 19, umożliwia obserwację nieba gwiaździstego już wczesnym wieczorem. Krótko po zachodzie Słońca aspekt firmamentu przedstawia się mniej więcej tak, jak w listopadzie późnym wieczorem. Na zachodzie świeci jeszcze Atair w konstelacji Orła, a wpobliżu zenitu ugrupowały się Kasjopeja, Perseusz

i Andromeda, na wschodzie świeci już Orjon, a obok Bliźnięta. Prokjon w Małym Psie wyłania się właśnie z mgieł wschodniego widnokręgu.

Z planet Mars i Saturn ozdabiają wczesny firmament. Na początku miesiąca Mars zachodzi wcześniej, około godz. 19, na końcu wcześniejszy jest zachód Saturna. W ciągu stycznia obie planety spotykają się. Mars przewędruje obok Saturna w dniach 25 i 26 stycznia.

Gwiazdy około godziny 22-giej. — Około godziny 22-giej niebo lśni w pełnym majestacie zimowych konstelacyj. Załączona mapka umożliwia zorjentowanie się w rozmieszczeniu gwiazd na firmamencie.

Z planet około godziny 22-giej na tle nieboskłonu znajdują się tylko Uran, Neptun i Pluton, niewidoczne wzrokiem nieuzbrojonym.



Gwiazdy około godziny 22-ej.

Ranny firmament ozdabiają Wenus i Jowisz. Obie świetne planety w pierwszej połowie miesiąca zbliżają się do siebie i przejdą wizualnie tuż obok siebie dnia 16 stycznia. W drugiej połowie Wenus oddala się już od planety-olbrzyma i pod koniec miesiąca znajdzie się już znacznie niżej, na lewo od Jowisza.

Zaćmienie Księżyca. W pierwszym dniu nowego roku Księżyc znajduje się w pierwszej kwadrze. Pełnia nastąpi 8, a nów 24 stycznia. Dnia 31 stycznia Księżyc ponownie znajdzie się w pierwszej kwadrze. W czasie tegomiesięcznej pełni będziemy świadkami całkowitego zaćmienia Księżyca. Księżyc przejdzie przez stożek cieniowy Ziemi wpobliżu południowej jego krawędzi. Dlatego czas całkowitego zaćmienia wynosi tylko 23 minuty — od godziny 18-ej, minut 58 do godziny 19-ej minut 21. Początek częściowego zaćmienia nastąpi o godz. 17-ej min. 28, a koniec o godz. 20-ej min. 51.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Dr. Józef Löbel: **Zbawcy ludzkości.** Opowieści detektywistyczne z dziejów medycyny. Przekład dra Karola Kleina. Lwów 1935. Nakładem wydawnictwa „Semafor". Str. 318.

Autor jest lekarzem i czytelnikom polskim dał się już poznać książką: „Świat medycyny wczoraj, dziś, jutro", wydaną w 1933 r., w której przedstawił w sposób zajmujący i dowcipny rozwój medycyny od czasów najdawniejszych aż do chwili współczesnej.

Te same zalety posiada i książka obecna, noszącą w oryginale tytuł: „Lebensretter. Detektivromane aus der Geschichte der Medizin". W kilku interesująco ujętych opowiadaniach omawia autor epokowe odkrycie insuliny i leczenie tym lekiem cukrzycy, choroby przedtem, jak wiadomo, zabójczej, dalej leczenie kiły (syfilis), w końcu ważniejsze zdobycze bakterjologji i zastosowanie ich w walce z chorobami zakaźnemi.

Tematy lekarskie podane są żywo i barwnie, miejscami niemal anegdotycznie, i mogą one istotnie zaciekawić szerokie koła czytelników, wprowadzając ich w krąg ważniejszych zainteresowań badawczych, mało naogół laikom znanych. Zaletą książki jest przytem, mimo jej popularnego charakteru, duża ścisłość historyczna i nawskróś szlachetna tendencja, uwydatniona szczególnie w opowieści o chorobach wywołanych przez krętek blady. Temat dotyczący tej klęski społecznej, jaką jest zakażenie kiłowe, należy przecież do t. zw. tematów drażliwych i w literaturze bywał dotychczas przedstawiany niestety raczej ze strony sensacyjnej, nie zaś w rzeczowem, prostem ujęciu, jak tego sama sprawa wymaga.

Książka nasuwa czytelnikowi sporo materjału do refleksyj i bezsprzecznie może być pożyteczna. Jedynie przekład pozostawia nieco do życzenia zarówno pod względem poprawności języka jak i terminologji.

Dr. med. St. Karasiński.

Gąsiorowski H.: **Przewodnik po Beskidach Wschodnich.** T. I. cz. II. **Gorgany.** Książnica-Atlas. Lwów 1935. 240 stron. Z 2 schemat. mapkami i 2 panoramami. 16°. Zł. 4,50.

Najdotkliwsza luka polskiej literatury turystycznej, brak przewodnika po Gorganach, została nareszcie usuniętą. Opuściła bowiem prasę trzecia część znanego „Przewodnika po Beskidach Wschodnich" H. Gąsiorowskiego, obejmująca najcharakterystyczniejszą połać Karpat polskich, Gorgany.

O układzie i treści przewodnika informuje następujący spis rozdziałów: 1. Ogólna charakterystyka, 2. Doliny Świcy i Mizuńki, 3. Doliny Łomnicy i Czeczwy. 4. Dolina Sołotwińskiej Bystrzycy i 5. Dolina Nadwórniańskiej Bystrzycy. Działy wód wymienionych i rzek stanowią owe słynne, tak bardzo frapujące turystów szczyty, zasypane na niezmierzonych przestrzeniach morzem chwiejnych, kamiennych głazów, do których przystępu bronią gąszcza kosodrzewiny.

W opisie szczegółowym część praktyczno-informacyjną okraszają zwięzłe wiadomości krajoznawcze, podnoszące wartość przewodnika; wśród nich silnie podkreślić należy poświęcenie godnego miejsca legjonowym walkom i potyczkom; na terenie bowiem Gorganów miały też miejsce boje i czyny II brygady Legjonów. Co zdziałał, gdzie i jak walczył żołnierz legjonowy

w Karpatach, dowie się każdy z tej właśnie części przewodnika Gąsiorowskiego.

Tekst uzupełniony jest mapkami schematycznemi, z których jedna przedstawia rozmieszczenie osiedli i sieć komunikacyjną z głównem uwzględnieniem znakowanych farbą szlaków turystycznych, oraz kolei leśnych, zaś druga okolice grupy Doboszanki. Dodane są również 2 szkice panoram górskich. Podobnie jak w poprzednio wydanych częściach przewodnika, uwzględnił autor oczywiście i wycieczki narciarskie, służąc zimowym turystom bardzo cennemi, praktycznemi wskazówkami o możliwościach narciarskich.

Omówiona książka zamyka całość „Przewodnika po Beskidach Wschodnich Gąsiorowskiego. Jako taki nietylko zapełnił on dotkliwą lukę w naszej literaturze turystycznej i uprzystępnił najszerszym warstwom społeczeństwa olbrzymi świat gór ojczystych na południu Polski, ale nadto dał wzór szczegółowego, wszechstronnie rzecz ujmującego górskiego przewodnika turystyczno-krajoznawczego.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Aceton — $CH_3 . CO . CH_3$; występuje w produktach suchej destylacji drewna.

Alkohol amylowy — $C_5 H_{11} OH$
Alkohol etylowy — $C_2 H_5 OH$
Alkohol butylowy — $C_4 H_9 OH$
} produkty t. zw. fermentacji cukrów, skrobi.

Cykloparafiny — grupa węglowodorów o zamkniętym pierścieniu węglowym, zbliżonych pod względem własności do węglowodorów parafinowych, np. cyklobutan $\begin{matrix} CH_2—CH_2 \\ | \quad | \\ CH_2—CH_2 \end{matrix}$, cykloheksan $\begin{matrix} CH_2—CH_2—CH_2 \\ | \qquad | \\ CH_2—CH_2—CH_2 \end{matrix}$; wchodzą w skład ropy naftowej (polskiej i kaukaskiej).

Czas przepołowienia. Niezmienny czas, w którym połowa danej ilości pierwiastka promieniotwórczego doznaje przemiany, nazywamy czasem przepołowienia tego pierwiastka. Jest to wielkość stała, charakteryzująca jednoznacznie dany pierwiastek promieniotwórczy.

Fenole — związki cykliczne, zawierające jedną lub więcej grup OH w pierścieniu, np. kwas karbolowy $C_6 H_5 . OH$ (zwany krótko fenolem, kresol $CH_3 . C_6 H_4 . OH$, pyrokatechina $C_6 H_4 (OH)_2$ i t. d.

Homologi, szereg homologiczny — szereg związków o jednakowym składzie, lecz różniących się we wzorach ogólnych o jedną, dwie, trzy... grupy CH_2, np. metan CH_4, etan $C_2 H_6$, propan $C_3 H_8$ i t. d.; alkohol etylowy $C_2 H_5 OH$, alkohol butylowy $C_4 H_9 OH$, alkohol amylowy $C_5 H_{11} OH$ i t. d.

Hydrofenole — produkty przyłączenia wodoru do fenoli.

Izotopami nazywamy pierwiastki, zajmujące to samo miejsce w układzie perjodycznym pierwiastków, czyli posiadające zupełnie identyczne własności chemiczne, lecz mające różne ciężary atomowe. Np. wodór (liczba porządkowa w układzie perjodycznym pierwiastków 1) posiada 3 izotopy o ciężarach atomowych 1, 2 i 3, hel (l. porz. 2) dwa izotopy o ciężarach atomowych 4 i 3, lit (l. p. 3) dwa izotopy (c. atom. 7 i 6), bor (l. p. 5) dwa izo-

topy (c. a. 11 i 10), węgiel (l. p. 6) dwa izotopy (c. a. 12 i 13), azot (l. p. 7) dwa izotopy (c. a. 14 i 15), tlen (l. p. 8) trzy izotopy (c. a. 16, 18 i 17), magnez (l. p. 12) trzy izotopy (c. a. 24, 25 i 26), krzem (l. p. 14) trzy izotopy (c. a. 28, 29 i 30) i t. d.

Koloidalny stan. Jeżeli substancja, przechodząc w stan roztworu, nie ulega rozdrobnieniu na pojedyńcze cząsteczki (molekuły), lecz tworzy większe lub mniejsze skupienia tych cząsteczek, t. zw. cząstki, mówimy wówczas, że cechuje ją „stan koloidalny". Układ, utworzony z cząstek koloidalnych, zawieszonych w pewnym ośrodku, najczęściej ciekłym, tworzy „roztwór koloidalny". Jeżeli w postaci zawieszonych cząstek występuje substancja stała, układ zowiemy „zawiesiną", jeżeli substancja ciekła — „emulsją".

Pod wpływem działania różnych czynników cząstki koloidalne mogą tworzyć większe skupienia i wkońcu wydzielać się z roztworu w postaci osadu — zjawisko to nazywa się „koagulacją"; przykład koagulacji: ścinanie się substancyj białkowych mleka pod wpływem kwaśnienia (mleko zsiadłe).

Ładunek elementarny. Cały szereg zjawisk, a przedewszystkiem zjawiska elektrolizy oraz promieni katodowych, prowadzi nas do wniosku, że elektryczność skonstruowana jest atomistycznie, ziarnisto. Istnieją najmniejsze (elementarne) ładunki elektryczności dodatniej i najmniejsze (elementarne) ładunki elektryczności ujemnej. Każdy ładunek elektryczności może zawierać tylko całkowitą wielokrotność owych ziaren elektryczności, ładunków elementarnych. Elementarny ładunek dodatni posiada np. proton.

Piperydyna — $C_5H_{10}NH$, związek o właściwościach silnie zasadowych.

Promienie alfa okazały się jądrami atomów helu; bardzo szybkie elektrony nazwano promieniami beta. Wyrzucając ze siebie cząstkę alfa lub beta — często w towarzystwie promieni gamma, t. j. nadzwyczaj krótkich fal elekromagnetycznych — jądro atomu pierwiastka promieniotwórczego przemienia się spontanicznie w jądro atomu drugiego pierwiastka, który naogół też jest radjoaktywny. W ten sposób powstają różne pierwiastki trzech znanych „rodzin" promieniotwórczych, a mianowicie „rodziny" uranu, która składa się z „dzieci", „wnuków", „prawnuków" i t. d., pochodzących od pierwiastka najcięższego, t. j. uranu, dalej „rodziny" protaktynu oraz „rodziny" toru.

Pyrogenetyczny rozkład — rozkład pod wpływem działania wysokiej temperatury.

Węglowodory dwuolefinowe — węglowodory nienasycone o dwóch wiązaniach podwójnych, np. butadien, izopren.

Węglowodory olefinowe — węglowodory nienasycone o budowie ogólnej C_nH_{2n} (zawierające jedno wiązanie podwójne), np. etylen $CH_2 = CH_2$; występują w gazie świetlnym.

Węglowodory parafinowe — węglowodory nasycone o budowie ogólnej C_nH_{2n+2}, np. metan CH_4, etan C_2H_6, propan C_3H_8, butan C_4H_{10} i t. d.; wchodzą w skład ropy naftowej, gazu ziemnego.

Sprostowanie.

Str. 359, objaśnienie do ryc. 3: zamiast nadmiarem, ma być namiarem.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 2460/35