

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Sztolerman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

POLON i RAD.

Odkrycie ich zapomocą promieni Becquerela.

Odczyt, wygłoszony w Sorbonie 27 maja 1899 r.

Promienie uranowe. Punktem wyjścia dla badań, które wspólnie z p. Piotrem Curie prowadzimy nad ciałami promieniotwórczymi, było odkrycie przez Becquerela promieni uranowych. Oto na czem polega zjawisko tych promieni. Przed trzema laty w r. 1896, robiąc doświadczenia fotograficzne z fluoryzującymi solami uranu, Becquerel spostrzegł, że sole te wywołują działanie fotograficzne poprzez papier czarny, nieprzezroczysty dla światła. Doświadczenie można wykonać w sposób następujący: obwinąwszy płytkę fotograficzną czarnym papierem, niedopuszczającym do niej światła, umieszczamy na tym papierze od strony uczulonej warstewki sól uranową w jednym kawałku, bądź w postaci zbitego proszku. Gdy po upływie 24 godzin wywołamy kliszę, na miejscu, które leżało naprzeciw soli uranu, ukaże się czarna plama odpowiedniego obrysu.

W doświadczeniu zrobionem pierwotnie użyto soli fluoryzującej przez naświetlenie (siarczan uranylu i potasu); dlatego to Becquerel powziął myśl, że sól ta, oprócz fluorescencji widzialnej, może także pod wpły-

wem światła nabyć fluorescencji, polegającej na promieniach niewidzialnych, mogących przechodzić przez czarny papier. Doświadczenia nie stwierdziły tego mniemania. Rzeczywiście, Becquerel znalazł, że wszystkie związki uranu, czy to fluoryzujące, czy nie, działają tak samo i że dla wywołania zjawiska nie potrzeba ich wystawiać na światło. Umieszczone w zupełnej ciemności, związki te nie przestają przez całe lata oddziaływać na płytki fotograficzne. Jeżeli więc przyjmujemy z Becquerelem, że związki uranu wysyłają promienie niewidzialne, to te promienie uranowe nie wytwarzają się działaniem światła, ani ulegają jego wpływowi.

Późniejsze doświadczenia Becquerela ¹⁾ i innych uczonych dowiodły, że w ogólności promienie uranowe posiadają takie same własności jak promienie Röntgena, mianowicie:

- 1) wywołują obrazy fotograficzne bez udziału światła;
- 2) mogą przechodzić przez rozmaite cia-

¹⁾ „C. r. de l'Acad. des sciences” 1896, w wielu miejscach. — Lord Kelvin, Beattie i Smolan, „Roy. Soc. Edimb.” 4 kwietn. 1897 i „Nature” LVI, 1897. — Elster i Geitel, „Beibl.” t. XXI, str. 455 i „Wied. Ann.” 1898, grudzień. — Rutherford, „Phil. Mag.” t. XLII, str. 109. — Becquerel, „Compt. r. de l'Acad. des sciences”, 1899.

ła, jakoto przez metale, szkło, papier, parafinę, miki;

3) przechodząc przez gazy, czynią je przewodnikami elektryczności;

4) nie ulegają ani odbiciu, ani załamaniu, ani polaryzacji.

Ale jeżeli promienie uranowe posiadają, podobnie jak röntgenowskie, własność przechodzenia przez wszystkie ciała, to w daleko mniejszym stopniu niż tamte; przenikają one do daleko mniejszej głębokości, ponieważ są mocno pochłaniane przez ciała.

Otóż wiadomo, że metale z dużym ciężarem atomowym, jak np. ołów, pod działaniem promieni Röntgena wydają promienie wtórne, mające te same własności, co promienie Röntgena, ale daleko mniejszą od nich zdolność przenikania ¹⁾. Promienie uranowe są zatem bardziej podobne do tych promieni wtórnych, niż do właściwych promieni Röntgena.

Z drugiej strony pomiędzy promieniami Röntgena a uranowymi istnieje różnica pochodzenia. Promieniowanie uranowe jest samoistne i stałe i obecnie nie znamy żadnego bodźca, któremu można by je było przypisać.

Promienie torowe. W następstwie odkrycia Becquerela nastąpiło pytanie, czy uran jest jedynym metalem, posiadającym tak osobliwe własności. Tem pytaniem zajął się Schmidt ²⁾ i znalazł, że jedynymi ciałami, zdolnymi do wysyłania podobnych jak uran promieni są tor i jego związki. Ja również przeprowadziłam szereg badań podobnych i przejrawszy związki prawie wszystkich znanych pierwiastków doszłam do tego samego wyniku ³⁾.

Promienie uranowe nazywano nieraz promieniami Becquerela. Można uogólnić tę nazwę, stosując ją nie tylko do promieni uranowych, ale również do promieni torowych i do innych promieni tejże natury.

Ciała, które wysyłają promienie Becquerela, nazywać będziemy promieniotwórczymi.

Uran i tor sąto pierwiastki, posiadające

najwyższy ciężar atomowy (240 i 232); spotykają się one często w tych samych minerałach.

Przyrząd mierniczy. Natężenie promieni Becquerela można badać dwojako, mianowicie na podstawie ich skutków albo fotograficznych, albo elektrycznych. Metoda elektryczna polega na mierzeniu przewodnictwa, nabytego przez powietrze pod działaniem substancji promieniotwórczych; przedstawia ona tę korzyść, że jest szybką i że daje wyniki liczbowe, które można ze sobą porównywać.

Przyrząd, używany w tym celu przeze mnie, składa się z kondensatora o dwu talerzach A, B (fig. 1). Substancja czynna, drobno sproszkowana, rozpości się na ta-

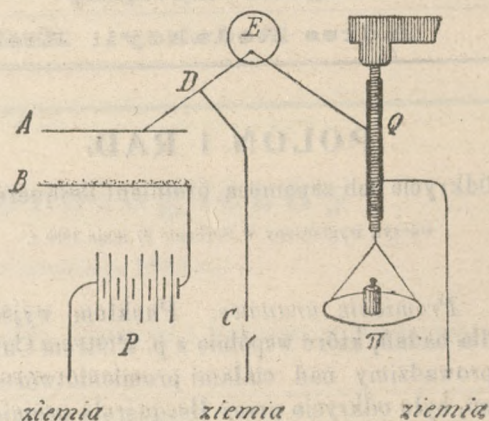


Fig. 1. Przyrząd do mierzenia przewodnictwa elektrycznego, nabytego przez powietrze pod działaniem ciał promieniotwórczych.

lerzu B i zwiększa przewodnictwo powietrza, zawartego między talerzami.

Dla wymierzenia tego przewodnictwa podnosi się talerz B do wysokiego potencjału, łącząc go z jednym biegunem stosu, złożonego z wielkiej liczby ogniów, którego drugi biegun połączony jest z ziemią. Drugi talerz A zapomocą drutu CD łączy się z ziemią. Istnieje zatem między talerzami różnica potencjału, a ponieważ powietrze między nimi zawarte uzyskało pod wpływem działania substancji czynnej pewne przewodnictwo elektryczne, przeto powstaje między obu talerzami strumień elektryczny. Potencjał talerza A wskazany jest przez elektrometr E. Jeżeli przerwiemy w C połączenie z ziemią, to talerz A otrzymuje ładunek

¹⁾ Sagnac, „Rev. Gén. des Sciences”, 30 kwiet. 1898.

²⁾ Schmidt, „Wied. Ann.” t. LXV str. 141.

³⁾ Wyniki tej mojej pracy ogłosiłam w „C. r. de l’Acad. des Sciences”, t. CXXVI, str. 1101, nie znając jeszcze pracy Schmidta.

nek, który odchyła elektrometr. Prędkość tego odchylenia jest proporcjonalną do siły strumienia i może służyć do jej wymierzenia.

Lepiej jest wszakże dla dokonania tego pomiaru zrównoważyć ładunek talerza tak, aby elektrometr pozostał na zerze. Ładunki, o które tu idzie, są nadzwyczaj słabe i mogą być wyrównane zapomocą kwarcu piezoelektrycznego ¹⁾.

Taki kwarc przedstawiony jest na figurze pod Q; jedno jego uzbrojenie połączone jest z talerzem A, a drugie z ziemią. Płytkę kwarcową daje się obciążenie wiadome, wywierane przez ciężarki, umieszczone na talerzu π ; obciążenie to wywołuje się stopniowo, a jego skutkiem jest stopniowe oswabianie wiadomej ilości elektryczności w ciągu czasu, który się mierzy. Sprawę tę można prowadzić w ten sposób, że w każdej chwili ilość elektryczności, przechodząca przez kondensator AB, i ilość przeciwniej

¹⁾ Zjawisko piezoelektryczności polega na tem, że niektóre kryształy, które nie są przewodnikami elektryczności, polaryzują się elektrycznie, gdy się je poddaje wysiłom mechanicznym. Objawianie się piezoelektryczności w kryształach jest zależnem od symetrii formy krystalicznej.

Kwarc, który jest kryształem piezoelektrycznym, posiada jedną oś symetrii główną (optyczną), a w płaszczyźnie prostopadłej do osi optycznej posiada 3 osi, dwukrotnie nachylone do siebie pod kątem 120° . Kwarc piezoelektryczny, o którym tu mowa, ma nadany kształt blaszki równoległościennnej, której płaszczyzna jest prostopadła do jednej z osi dwukrotnych. Oś optyczna znajduje się w płaszczyźnie blaszki w kierunku jej szerokości. Na blaszkę wywiera się rozciąganie w kierunku jej długości, czyli prostopadłe do osi optycznej i do osi dwukrotnej. Wówczas dwie powierzchnie blaszki przyjmują ładunki równe i różnoimienne. Aby przyjąć pozostałą elektryczność, okleja się każdą z dwu powierzchni blaszki papierem cynowym i tworzy się w ten sposób kondensator. Aby wywierać rozciąganie, umocowuje się blaszkę w położeniu pionowem za górny koniec; do dolnego końca przyczepia się talerzyk wagi. Kiedy kładziemy na tem talerzyku ciężarki, kondensator ładuje się; ładunek dla danego obciążenia jest ściśle określony, jest on proporcjonalny do ciężaru. Ładunek elektryczny, wywołany przez dany ciężar na danej blaszce może być obliczony na podstawie wymiarów blaszki i pewnego znanego współczynnika, lub też może być raz na zawsze zmierzony zapomocą odpowiednich przyrządów.

elektryczności, dostarczanej przez kwarc, będą się wzajemnie równoważyły. Tym sposobem można wymierzyć bezwzględną wartość tej elektryczności, która w ciągu danego czasu przepływa przez kondensator, t. j. siłę strumienia. Pomiar jest niezależny od czułości elektrometru.

Wykonawszy pewną ilość pomiarów tego rodzaju, przekonywamy się, że promieniotwórczość jest zjawiskiem bardzo stałem. Używając tego samego przyrządu i tejże powierzchni otrzymujemy wypadki liczebne, różniące się między sobą nie więcej, niż o 2%.

Promieniotwórczość bardzo mało zmienia się z temperaturą; jest ona prawie niezależną od wahań temperatury otoczenia, nie zmienia się także przez oświetlenie substancji czynnej. Jestto więc zjawisko, dające się wymierzać z pewną dokładnością.

Natężenie prądu przebiegającego kondensator wzrasta wraz z powierzchnią talerzy. Dla danego kondensatora i danej substancji strumień zwiększa się ze wzrostem różnicy potencjału talerzy i ze wzrostem ich oddalenia do siebie (z warunkiem aby to oddalenie nie było zbyt wielkiem w porównaniu ze średnicą talerzy). W każdym razie, przy dużych różnicach potencjału, strumień dąży do wartości granicznej, która w praktyce jest stałą. Taka wartość zowie się strumieniem nasyconym, albo granicznym. Również przy pewniej, dość wielkiej odległości talerzy, natężenie strumienia nie zmienia się pomimo zmiany tej odległości. Strumienia, wytworzonego w takich właśnie warunkach, używałam za miarę promieniotwórczości w moich badaniach.

Grubość warstwy użytej substancji promieniotwórczej ma bardzo mało wpływu na otrzymaną wartość liczebną, byle tylko warstwa ta była ciągłą.

Dla kondensatora, którego krążki czyli talerze miały po 8 cm średnicy i były oddalone od siebie o 3 cm, porządek wielkości prądów, otrzymanych przy użyciu związków uranu, jest 10^{-11} amperów. Związki toru wywołują prądy tegoż samego porządku wielkości, a działalność uranu i toru jest bardzo zbliżoną.

Widzieliśmy powyżej, że promieniotwórczość jest zjawiskiem samoistnem (dobro-

wolnem) i stałem; zachowuje się ona nadto we wszystkich stanach chemicznych i fizycznych materji. Wszystkie związki uranu i toru są promieniotwórcze i tem bardziej czynne im więcej zawierają w sobie tych metalów.

Z drugiej strony własność ta nie występuje w żadnem związku ani mieszaninie pierwiastków niepromieniotwórczych. Ciała nieczynne, domieszane w bardzo małej ilości do czynnych, bardzo mało zmieniają ich czynność, dodane zaś w ilości znacznej, zmniejszają promieniotwórczość, działając zarazem jako materya i obojętna i pochłaniająca.

Jeżeli związek promieniotwórczy poddajemy jakimkolwiek przekształceniom chemicznym pozostaje on zawsze promieniotwórczym, a gdy wróci do stanu pierwotnego, okazuje napowrót tę samą wartość liczebną dla swojej promieniotwórczości elektrycznej. Roztwory soli promieniotwórczych zachowują tę własność, ale w daleko słabszym stopniu niż sole stałe.

Z powyższego wynika, że promieniotwórczość jest własnością atomową wrodzoną materji i prawie nie ulegającą wpływowi przyczyn zewnętrznych.

Podług tego, jeżeli jakie ciało okazuje się promieniotwórczem, to musi w sobie zawierać przynajmniej jeden pierwiastek promieniotwórczy; jeżeli prócz tego zawiera pierwiastki obojętne, to jeden z pierwiastków czynnych musi być bardziej promieniotwórczym niż samo to ciało.

Minerały promieniotwórcze. Zapomocą mojego przyrządu zbadalam pewną liczbę minerałów; niektóre z nich okazały się czynnymi, jak np. uran czarny (pechblenda), chalkolit, autunit, kleweit, monacyt, oranżyty, toryt, fergusonit i t. d. Wszystkie te minerały zawierają w sobie uran albo tor, więc czynność ich tłumaczy się naturalnie, ale natężenie zjawiska jest dla niektórych nadspodziewanem. Tak np. niektóre gatunki uranu czarnego (minerał, zawierający tlenek uranu), są cztery razy czynniejsze niż uran metaliczny, chalkolit (krystaliczny fosforan uranu i miedzi) jest dwa razy czynniejszy niż uran; autunit (fosforan uranu i wapnia) jest tak samo czynny jak czysty uran. Te fakty wydają się pozornie sprzeczne

z poprzednimi wywodami, podług których żaden z wymienionych minerałów nie powinien być mocniej promieniotwórczym niż uran albo tor. Dla wyjaśnienia tej okoliczności przygotowałam sposobem Debraya sztuczny chalkolit z czystych części składowych i przekonałam się, że taki sztuczny chalkolit posiada promieniotwórczość normalną, odpowiedzią jego składowi; jest on mianowicie dwa i pół raza mniej czynny niż uran.

Wydało mi się wtedy rzeczą prawdopodobną, że jeżeli uran czarny, chalkolit naturalny, autunit posiadają tak wielką promieniotwórczość, to minerały te muszą w sobie zawierać małą domieszkę jakiejś materji silnie promieniotwórczej, innej niż uran, tor i inne znane dotąd pierwiastki.

To przypuszczenie było powodem, że oboje z p. Piotrem Curie rozpoczęliśmy poszukiwania tej nieznaney materji w pechblendzie.

Metoda poszukiwań. Nasza metoda poszukiwań mogła zostać opartą tylko na podstawie promieniotwórczości, bośmy nie znali żadnej innej cechy tej przypuszczalnej materji. Oto jak można wyzyskać tę własność do poszukiwań tego rodzaju. Mierzy się promieniotwórczość pewnego ciała czynnego, poczem poddaje się to ciało rozkładowi chemicznemu i otrzymuje się z niego np. dwie nowe części składowe; mierzy się ich promieniotwórczość i bada czy materya czynna pozostała całkowicie w jednym z nich, czy też rozdzieliła się między oba i w jakim mianowicie stosunku. Tym sposobem otrzymuje się wskazanie, które może być w pewnej mierze przyrównane do wskazania, jakiego mógłby dostarczyć rozkład widmowy. Aby można było dokładniej zdać sobie sprawę z biegu przeróbki, bierzemy następujące rozumowanie, które w grubem przybliżeniu jest prawdziwe. Niech będzie materya czynna, której ciężar jest p , a promieniotwórczość a ; jeżeli dodamy do niej tyle materji obojętnej, aby ciężar stał się n razy większym, to będziemy mogli przyjąć, że czynność mieszaniny będzie n razy słabsza. Nowy ten ciężar będzie pn , a nowa promieniotwórczość $\frac{a}{n}$; zatem iloczyn z tych dwu wielkości będzie $pn \times \frac{a}{n} = pa$. Ten ilo-

czyn π jest taki sam, jak przed zmieszaniem, pozostaje więc stałym. Podług tego przy rozkładzie chemicznym materii czynnej, iloczyn π z jej ciężaru przez jej promieniotwórczość powinien się odnaleźć w rozłączonych częściach składowych. Jeżeli więc przez rozkład otrzymaliśmy takie dwie części składowe, których ciężary są p' i p'' , a siły promieniotwórcze a' i a'' , to powinno być $pa = p'a' + p''a''$. Wzór ten nie jest dokładny w rzeczywistości, bo czynność promieniotwórcza zależy i od pochłaniania przez materię obojętne, czy to chemicznie połączone z czynną, czy tylko z nią mieszaną. Jednakże obliczenie takie jest pożytecznem, bo już zgóry pozwala wyrobić sobie pojęcie o działalności obrabianego materiału, obrachować straty w ilości materii czynnej i odszukać ich przyczyny.

Aby otrzymać wartości liczbowe, dające się ze sobą porównywać, potrzeba brać materiały w stanie stałym i dokładnie suche.

Polon. Znaleźliśmy naprzód, że destylując uran czarny w próżni, otrzymuje się produkty bardzo czynne, ale w bardzo małej ilości. Dlatego woleliśmy poddać uran czarny działaniu kwasów i przeprowadzić jego rozkład na drodze mokrej. Jestto robota długa i uciążliwa, bo skład tego ciała jest nadzwyczaj zawily. Znaleźliśmy, że uran czarny zawiera w sobie substancją silnie promieniotwórczą, zbliżoną we własnościach chemicznych do bizmutu. Jakoż siarkowodor strąca ją z roztworów kwaśnych, a siarek jej nie rozpuszcza się w siarku amonu. Amoniak strąca ją całkowicie. Sole jej nie rozpuszczają się w wodzie, rozpuszczają się zaś w kwasach, a woda strąca je z tych roztworów. Mniemamy, że substancja ta jest nieznanym dotąd metalem, który nazwaliśmy polonem (polonium) ¹⁾.

Siarki, strącone przez siarkowodor z kwaśnego roztworu uranu czarnego, zawierają ołów, miedź, bizmut, arsen i antymon.

Od arsenu i antymonu można dokładnie odłączyć polon, działając na ich siarki siarkiem amonu. Miedź oddziela się również całkowicie, gdy się osadza kwaśny roztwór amoniakiem. Co do ołowiu, to przy strą-

caniu go kwasem siarczanym, zawsze w osadzie siarczanu ołowiu znajduje się pewna ilość polonu; dlatego lepiej odparować do suchości na kąpeli wodnej roztwór w kwasie azotnym, dodając kilkakrotnie wody dla możliwie dokładnego wydalenia tego kwasu, a pozostały osad traktować wodą, która zabiera azotan ołowiu, a pozostawia bizmut z polonem. Nareszcie od odłączenia polonu od bizmutu używaliśmy dwu sposobów: sublimacji i frakcyonowania.

Sublimując w próżni w temperaturze 500° siarek bizmutu, zawierający w sobie polon, otrzymujemy w tych częściach rurki, których temperatura wynosi około 250° do 300°, osad nadzwyczaj czynnego siarku, a siarek bizmutu osadza się w częściach mocniej rozgrzanych.

Jeżeli do roztworu bizmutu i polonu w kwasie chlorowodornym albo azotnym będziemy dolewali wodę, wtedy ta część osadu, która się tworzy z początku, będzie daleko czynniejszą, niż następne. Ponieważ materia, którą frakcyonujemy w ten sposób, może zawierać w sobie trochę ołowiu, należy przeto do otrzymania roztworu bizmutu i polonu użyć kwasu azotnego, a nie solnego. Wtedy mogące jeszcze znajdować się drobne ilości ołowiu, miedzi i żelaza zostaną całkowicie wydalone.

Tą drogą doszliśmy do produktów, których promieniotwórczość była coraz bardziej spóźniona. Początkowa promieniotwórczość uranu czarnego wyraża się liczbą 3, jeżeli przyjmiemy za jedność promieniotwórczość uranu metalicznego; my zaś otrzymaliśmy z niej ostatecznie azotan zasadowy bizmutu i polonu, dla którego wartość liczbową tej własności była 8000.

P. Demarçay, zbadawszy uprzejmie wiele z naszych przetworów zapomocą spektroskopu, nie znalazł w nich żadnej prążki, charakterystycznej dla polonu. Badanie wykazywało zawsze tylko obecność bizmutu, nawet w najczystszych naszych przetworach; w miarę jednak, jak działalność ich wzrasta, widmo bizmutu staje się coraz mniej wydatnem, choć żadne inne nie ukazuje się zamiast niego. Ale w miarę jak działalność przetworów potęguje się coraz bardziej, ilość ich się zmniejsza i dlatego musimy ciągle zatrzymywać się w naszym frakcyonowaniu

¹⁾ M. Curie et M-me Curie. C. r. de l'Acad. des sciences, t. CXXVII, str. 175.

z powodu braku materji i konieczności przerabiania coraz większych ilości uranu czarnego, aby pozyskać nowy zapas.

Obecnie pewną jest rzeczą, że uran czarny zawiera w sobie nadzwyczajnie małą ilość polonu. Według podanego powyżej obliczenia jeden kilogram tego minerału o wartości liczebnej 3 nie może zawierać w sobie więcej, niż około 4 decygramów ostatecznego naszego przetworu ($a = 8000$), w którym znajduje się jeszcze dużo bizmutu. A stosunek ten jest jeszcze zbyt wielkim, bo czynność uranu czarnego nie zależy wyłącznie od polonu.

Rad. Przedłużając nasze poszukiwania, przy współudziale p. Bémonta, znaleźliśmy w przetworach, powstających w przerabianiu uranu czarnego, inną materję promieniotwórczą, różną od polonu. Jest ona z własności chemicznych bardzo zbliżoną do barytu: ani siarkowódór, ani siarek amonu, ani amoniak nie strącają jej z roztworów kwasnych. Węglan jest nierozpuszczalny w wodzie, siarczan nierozpuszczalny w wodzie i kwasach, chlorek rozpuszczalny w wodzie, ale nierozpuszczalny w stężonym kwasie chlorowodornym i w bezwodnym alkoholu. Materja ta towarzyszy barytowi w uranie czarnym w ilości minimalnej. Nazwaliśmy ją radem (radium) ¹⁾.

Rad wyłączamy z pechblenby jednocześnie z barytem, strącając go z roztworu kwasem siarczanym. Osad przetapia się z mieszaniną węglanów sodu i potasu, a otrzymany nieczysty węglan barytu i sodu rozpuszcza się w kwasie. Następnie strąca się płyn siarkowodorem dla wydalenia ołowiu i polonu, a potem siarkiem amonu i wreszcie węglanem amonu. Osad węglanów traktuje się stężonym kwasem chlorowodornym i otrzymuje się pozostałość, złożoną z chlorku barytu, zawierającego rad i z małej ilości chlorku wapnia.

Dla odłączenia radu, użyliśmy znowu metody frakcyonowania. Dodając alkoholu do roztworu wodnego chlorków, otrzymujemy osad, którego najpierwsze części są najczynniejsze. Przed rozpoczęciem frakcyonowa-

nia można obmyć chlorki w alkoholu bezwodnym, dla wydalenia części chlorku wapnia. Zresztą, w czasie dalszego frakcyonowania, wapień i inne zanieczyszczenia znikają, a pozostaje baryt coraz czystszy, t. j. zawierający w sobie coraz więcej radu.

Ostateczny roztwór, otrzymany tą drogą w grudniu 1898 r., posiadał promieniotwórczość o wartości liczebnej 1 200 i składał się jeszcze prawie całkowicie z chlorku barytu. P. Demarçay, zbadawszy go w spektroskopie, znalazł w widmie prążkę nieznaną, która może być przypisaną nowemu pierwiastkowi. Długość fali tej prążki jest 3814,8 ¹⁾.

W lipcu 1899 r. otrzymaliśmy chlorek barytu i radu, którego promieniotwórczość jest 12000; w widmie tego chlorku prążka 3814,8 jest znacznie wzmocniona i ukazuje się kilka innych nowych prążek.

Oznaczyliśmy ciężar atomowy metalu w ostatecznym naszym przetworze i otrzymaliśmy liczby większe, niż te, które wypadły równoległe do barytu obojętnego; różnica jest wszakże jeszcze bardzo niewielka (138 dla barytu czystego, 140 dla barytu z radem).

Podobnie jak polon, rad znajduje się w uranie czarnym w bardzo małej ilości i frakcyonowanie przerywa się ustawicznie z powodu braku materji.

Szukaliśmy, czy handlowy chlorek barytu nie zawiera śladów radu, nie dających się ocenić w naszym przyrządzie. Frakcyonowaliśmy więc tę sól dla spotęgowania jej promieniotwórczości, ale wynik był ujemny; baryt handlowy wydaje się wolnym od radu.

Nareszcie wyosobniliśmy z uranu czarnego pewne bardzo czynne materye, które zdają się nie być ani polonem, ani radem. Nie określiliśmy jeszcze dotąd ich natury, ale prawdopodobnie zawierają one nowy metal promieniotwórczy, należący, jak się zdaje, do grupy żelaza.

Działanie fotograficzne polonu i radu. Promieniotwórczość elektryczna polonu i radu jest znaczna w porównaniu z uranem i torem. Tak samo ma się rzecz i z promieniotwórczością fotograficzną. Używając uranu lub toru czekamy sześć godzin na

¹⁾ M. Curie, M-me Curie et M. Bémont. C. r. de l'Acad. des Sciences, t. CXXVII, str. 1215.

¹⁾ Demarçay. C. r. de l'Acad. des Sciences, t. CXXVII, str. 1217.

otrzymanie dobrego obrazu; używając polonu i radu o wartości liczebnej 500, działanie fotograficzne dokonywamy w ciągu pół minuty.

Skutki fluorescencyjne i świetlne. Promienie polonu i radu wywołują fluorescencją platynocyanku barytu i innych soli fluoryzujących przez działanie światła. Jestto jedna więcej analogia pomiędzy promieniami Becquerela i promieniami Röntgena, ale uran ani tor nie wywołują tego zjawiska, zapewne dlatego, że skutki świetlne są zbyt słabe. Oto jak można urządzić doświadczenie. Materya czynna umieszcza się w środku krążka metalowego, na którym kładzie się bardzo cienki krążek glinowy, a na nim rozpościera się warstwa platynocyanku barytu. Jeżeli teraz schronimy się w miejsce, do którego światło nie ma dostępu, to zobaczymy, że platynocyanek stał się świecącym naprzeciwko tego miejsca, gdzie się znajduje materya czynna. Promienie, wysyłane przez nią, przechodzą przez glin i wywołują fluorescencją platynocyanku, znajdującego się powyżej, reszta zaś powierzchni krążka pozostaje ciemną.

Sole barytu, zawierające rad, są samoistnie, dobrowolnie świecące. Przechowujemy w zupełnej ciemności już od ośmiu miesięcy próbkę węglanu barytu i radu o wartości liczebnej 1200; świeci ona ciągle z jednakową siłą.

Energia promieniotwórczości. Rozmaite skutki, wywoływane przez promienie Becquerela, zdają się dowodzić wydzielania energii przez ciała promieniotwórcze, ale nie można odgadnąć skąd ta energia pochodzi. Skutki fluorescencyjne i świetlne zdają się stwierdzać możliwość układów, wytwarzających nieograniczenie światło bez żadnego rozchodu energii. Bardzo trudno znaleźć wytłumaczenie tego zjawiska bez utworzenia jakiejś nadzwyczajnej hipotezy, albo bez wejścia w zatarg z ogólnie przyjętymi pojęciami o energetyce. Można np., na podstawie analogii między promieniami Becquerela i wtórnymi promieniami promieni röntgenowskich, przypuścić, że w całej przestrzeni przebiegają ustawicznie promienie podobne do tych ostatnich, tylko bardziej przenikające. Promienie te byłyby pochłaniane tylko przez ciała o dużym ciężarze atomowym

(promieniotwórcze, czynne), a te wysyłałyby wówczas ze siebie promienie wtórne, które byłyby właśnie promieniami Becquerela. Można by także przyjąć, że energia, wypromieniowywana przez ciała czynne, jest zapożyczoną od ciepła otaczającego środowiska. Takie przypuszczenie nie sprzeciwia się zasadzie równoważności ciepła i pracy, ale jest niezgodne z prawem Carnota, bo w takim razie ciepło mogłoby działaniem ciał promieniotwórczych przeistaczać się izotermicznie w pracę.

Skoro więc nie uda się odszukać źródła energii, objawiającej się jako promieniotwórczość, wypadnie przyjąć, że zjawisko to stanowi wyjątek od prawa Carnota ¹⁾.

Marya Skłodowska-Curie.

Poglądy Ripleya na antropologią żydów. ²⁾

Solidarność społeczna, której stanowczym wyrazem jest dziś narodowowość, zależy od całego szeregu poszczególnych warunków. Najważniejszymi z nich są: jedność mowy, wspólne dziedzictwo tradycji i wiary, oraz trwale zajmowanie pewnego obszaru. Dwa pierwsze warunki są przedewszystkiem duchowymi, trzeci jest natuty materialnej; główne jego znaczenie polega prawdopodobnie na tem, że zapewnia trwale działanie duchowych; atoli przywiązanie do ziemi oczyszczej już samo przez się może stać się podstawą patryotyzmu.

¹⁾ Istotnie zasada Carnota mówi, że, aby przy pomocy ciepła uzyskać pracę, trzeba rozporządzać dwoma zbiornikami ciepła, których temperatury są różne; i że wytworzeniu pracy w podobnym układzie musi towarzyszyć przeniesienie pewnej ilości ciepła ze zbiornika, którego temperatura jest wyższa, do zbiornika, którego temperatura jest niższa. Podług tej zasady niepodobna jest przeistoczyć ciepło otaczającego środowiska w pracę, jeżeli się nie rozporządza innym zbiornikiem ciepła o odmiennej temperaturze.

²⁾ D-r William Z. Ripley. The racial Geography of Europe Supplement. Appletons Science Monthly. New York 1898 i 1899 (w opracowaniu pisma „Globus“ 8 lipca 1899).

Dwa tylko narody europejskie będąc pozbawione ojczyzny, ostały się na poziomie narodowości: cyganie i żydzi. Cyganie nie ugrupowali się w plemiona, ich hordy teraz jeszcze koczują w Europie wschodniej i Azji Mniejszej tak samo, jak nomadyczne plemiona Wschodu. Żydzi, przeciwnie, utrzymują ze sobą łączność we wszystkich krainach, nawet w indywidualnem odosobnieniu. Nie wędrują ani plemionami, ani rodzinami, lecz, jak pchane podmuchem wiatru nasienie, posuwają się o tysiące mil pojedynczo, aby w końcu zapuścić gdzieś korzenie. Wprawdzie żydzi jednoczą się razem wszędzie gdzie mogą, choćby gwoili tylko zachowania się, ale i w odosobnieniu pozostają żydami. Nie mając ani ojczyzny, ani wspólnej mowy, żydzi stanowią naród. W Hiszpanii i na półwyspie Bałkańskim mówią językiem hiszpańskim, w Państ. Ros. zepsutym niemieckim, w Marokku arabskim, — mimo to jednak, gdziekolwiek się znajdują w pewnej liczbie, wnet już łączą się razem.

Żyd, powiada Anatol Leroy - Beaulieu, nawet w wieku 19-m, w wieku, kiedy narodowość jest pojmowana terytoryalnie, zależnie nie od pochodzenia, lecz od względów pospolitego życia, pozostaje obojętnym na tego rodzaju pojęcie narodowości; dziś jeszcze jest on wcieleniem wschodniego pojęcia plemienia. Stąd wynika, że żyd nigdzie nie żyje w zupełnej harmonii ze swoim otoczeniem. Do rozdzielenia religijnego dołącza się tu jeszcze i polityczne. Przeciwnieństwo semity i aryjczyka działało zawsze. Do tego dołącza się jeszcze różnica ludności i narodu, oraz różnica religijna.

Jakim sposobem żydzi, pozbawieni dwu głównych podwalin narodowości, zdolali jednak ją zachować dotychczas? Czy wystarczyła tu religja, czy też współdziałało w tej sprawie wspólne pochodzenie? Wyrzec sąd stanowczy w tej kwestyj może tylko przyrodnik. Rasa, to nadużywane często pojęcie, może być określona jedynie na zasadzie właściwości fizycznych; skład głowy, barwa włosów, zabarwienie oczów, wzrost stanowią zasady wyłączne do określenia rasy. Badania językowe, archeologiczne, religijne bezpośrednio zaledwie mogą być brane pod uwagę w kwestyi rasy, prędzej już dzisiejsze

rozemieszczenie w Europie. W każdym razie decydującymi są tu cechy fizyczne.

Ripley oznacza ogólną liczbę żydów na 8—9 milionów, z czego około dwu zaledwie milionów przypada na ziemie pozaeuropejskie, 4—5 mil. na Rosyę, 2 mil. na Austro-Węgry, po 600 000—700 000 na Niemcy i Rumunię, 100 000—na Anglię; ze 100 000 żydów holenderskich przynajmniej $\frac{1}{2}$ zamieszkuje Ghetto Amsterdamu, Francya ma około 80 000, Włochy 50 000. W Skandynawii i Hiszpanii tubylców żydów jest zaledwie garstka. Na południu m. Śródziemnego żydzi najliczniej zamieszkują w Marokku, następnie w Trypolisie; liczba ich ku wschodowi maleje. W Stanach Zjednoczonych liczba żydów nie przenosi 500 000, czego $\frac{1}{2}$ przypada na New-York, brytańska Ameryka północna nie ma prawie wcale żydów.

Ludność żydowska osiadła najgęściej stosunkowo w Król. P. (15%). Stąd ku wschodowi i zachodowi gęstość maleje, nawet polski Poznań ma niezbyt liczną ludność żydowską. Jestto naturalny skutek trudności, jakie stawiało osiedlaniu się żydów prawo; ku południowi i południo-wschodowi gęstość zaludnienia żydowskiego maleje daleko powolniej. W tym także kierunku odbywa się ciągła emigracya; w Austrii liczba żydów wzrasta mniej więcej 4 razy prędzej, aniżeli innych pierwiastków ludnościowych.

Ale kwestya rozmieszczenia żydów nabiera zupełnie innego znaczenia, skoro pomyślimy sobie, że ludność żydowska skupia się wyłącznie w miastach. We wszystkich czasach żyd oddawał pierwszeństwo pracy głowy przed ciężką pracą rąk. Leroy-Beaulieu nie odmawia słuszności mniemaniu, że jestto właściwość żydów, odziedziczona po czasach średniowiecznych, kiedy praca na roli była im wzbroniona; chociaż spotykamy też właściwości u żydów wszędzie, nawet tam, gdzie nie było przymusu zamieszkiwania w specjalnych dzielnicach żydowskich (Ghetto). W Państ. Ros. żydzi stanowią w wielu miastach większość ludności. W Prusiech najwięcej żydowskich przybyszów przyjmuje Berlin. Z żydów saskich $\frac{5}{6}$ zamieszkuje w Dreźnie i w Lipsku, we właściwych zaś okolicach ziemiańskich żydzi występują tylko pojedynczo (nie zwracamy uwagi na okolicę wyjątkowe, jak np. Hessen lub Alzacya).

Wielce charakterystyczną jest ludność żydowska nad średnim Renem, a zwłaszcza we Frankfurcie. Osiedlenie się żydów w tej miejscowości sięga co najmniej 3-go wieku; przybyli oni tam z krain śródziemnomorskich i zamieszkiwali w wielkiej liczbie aż do chwili, kiedy z jednej strony okrutne prześladowania podczas wojen krzyżowych, z drugiej zaś przyrzeczona przez królów polskich tolerancja wywołały masową emigrację żydów ku wschodowi. Wreszcie w końcu wieku 16-go tylko 3 miasta niemieckie: Frankfurt, Wormacya i Fürth były otwarte dla żydów.

Wiele jest sporów co do tego, jakie znaczenie miała w sprawie pochodzenia współczesnych żydów w Król. P. emigracja z Niemiec. Berszadzki i Talko-Hryniewicz, a z antropologów Weissenberg sądzą, że droga przeważnej ilości żydów z Palestyny prowadziła przez Niemcy; atoli Harkavy twierdzi, że znaczna ich liczba mogła do Król. P. przybyć wprost drogą wschodnią. W Rosyi połudn. żydzi byli niezaprzeczenie już w 8-em stuleciu, na Kaukazie i w Armenii, podług Ikowa, znajdowali się nawet w dwu ostatnich wiekach przed naszą erą. Stamtąd wędrowali wzdłuż północnych wybrzeży morza Czarnego, w 10-ym i 11-ym wieku dotarli do Rusi, w 14-ym zaś i w 15-ym do Polski. Atoli przeciw znaczeniu tej emigracji przemawia ta okoliczność, że żydzi polscy zarówno w Galicyi, jak i w Królestwie uważają za swój język rodowity zepsutą niemieczynę. Powinniśmy wszakże pamiętać, że żydzi w owych czasach jednali sobie wielu prozelitów,—co do chazarów nie ulega to żadnej wątpliwości. Najprawdopodobniej wszystkie te trzy źródła dostarczyły dzisiejszych żydów Król. P.; istnienie czystej semickiej krwi askenazów już z tych geograficznych roztrząsań wydaje się nieco wątpliwą.

Zwróćmy się teraz do fizycznych właściwości żydów. Pewien znany pisarz powiada: żydów i rasę żydowską stworzyło Ghetto; żyd jest utworem epoki średniowiecznej, jest sztucznym produktem wrogiego mu prawodawstwa.

Istotnie, żydzi europejscy są przeciętnie wzrostu mniej niż średniego, nie przewyższającego 1,63 m. Atoli, czy jest to właści-

wość nabyta, tego nie wiemy. Podana w Biblii różnica wzrostu amorytów a izraelitów mogłaby, zdaje się, świadczyć, że już wtedy żydzi byli niskiego wzrostu. W każdym razie są takimi dziś i to wszędzie. Różnica przeciętnego wzrostu żydów a ludności miejscowej bywa oczywiście rozmaita, zależnie od wzrostu tej ludności. Różnica ta wynosi np. w Ameryce północnej i w Bośni 3 cale, w Piemencie 1 cal. Nawet w Król. P., gdzie ludność ma przeciętny wzrost równy 1,62 m (na taki wynik pomiarów wpłynęli w każdym razie żydzi), przeciętny wzrost żydów jest mniejszy, niż słowian, i chociaż wymiary ciała znajdują się oczywiście w zależności od stopnia zamożności, to jednak wzrost nawet najbogatszych żydów jest mniejszy, niż wzrost najuboższych polaków.

Wszelako i tu nie można zamilczeć o pewnych sprzecznościach. W zachodniej dzielnicy Londynu (Westend) bardzo bogaci żydzi nie są bynajmniej mniejsi, niż anglicy. Już na żywej Ukrainie są oni wyżsi, aniżeli w uboższych gub. pd.-zach. Jestto wskazówka, że mały wzrost żydów jest wynikiem niesprzyjających warunków, nie zaś pierwotną ich właściwością. Ripley uważa tę kwestyą za otwartą. Atoli, uwzględniając fakt, że prawdziwi semici Wschodu są wszyscy wysokiego wzrostu, Ripley zdaje się nie odrzucać przypuszczenia, że wzrost współczesnych żydów zmalał istotnie w porównaniu ze wzrostem ich przodków. Za główny czynnik w tem zjawisku uważa on wczesne zawieranie małżeństw, a za największego wroga żydów w państwie rosyjskiem przyjmuje swata (Schadchen), pośrednika w zawieraniu małżeństw.

Współrzędnie z małym wzrostem występuje u żydów mała pojemność płuc. W stosunkach normalnych objętość piersi u normalnego mężczyzny powinna stanowić połowę wysokości ciała, lub nawet więcej. U żydów, jak wykazały badania przedewszystkiem Majera i Kopernickiego, stwierdzone później przez innych uczonych, nie spotykamy tego prawie nigdy, nawet i u żydów angielskich, jak to podał Jacobs. Tu już z pewnością mamy do czynienia z wynikiem długotrwałych niesprzyjających warunków. Wszelako w stanowczej z tem sprzecz-

ności znajduje się znana długowieczność żydów.

Śmiertelność żydów w Ameryce jest 2 razy mniejsza, niż przeciętna. Ze 100 amerykańców 50 zaledwie dochodzi do 47 lat życia; żydów 71. Z 1000 dzieci amerykańców umiera przed 7-ym rokiem życia 453, z takiej że liczby żydowskich tylko 217. A przytem żydzi w New-Yorku są przeciętnie bardzo ubodzy, żyją w bardzo wadliwych warunkach sanitarnych i trudnią się niezbyt zdrowem rzemiosłem krawieckiem. Ripley widzi tu główny czynnik w ścisłych przepisach Mojżesza, nakazujących oględziny mięsa; a jednakże ta okoliczność nie może być uwzględniona w rozważaniu śmiertelności dzieci, przytem ubodzy żydzi wogóle mało używają mięsa. Więcej może tu współdziałać wstrzemięźliwy sposób życia, a zwłaszcza wstrzemięźliwość względem alkoholu,—zresztą zatrudnienia wolne poniekąd od niebezpieczeństw. Podawana odporność żydów wobec chorób zakaźnych w nowszych badaniach nie została stwierdzona; są oni również dziesiątkowani przez cholere, błonicę i t. p. Znamienną jest u żydów częstość chorób umysłowych, podług Lombrosa w Górnych Włoszech jest ona 4 razy większą, aniżeli wśród chrześcian, podczas kiedy, rzecz dziwna, samobójstwa są nader rzadkie.

Współcześni żydzi dzieli się z dawien dawna na 2 wielkie grupy: sefardów (Sephardim) i askenazów (Aschkenasim); legiendarna średniowieczna wyprowadza pierwszych od Judy, drugich zaś od Benjamina. Sefardowie są szczepem południowym; do nich należą wszyscy żydzi mówiący po hiszpańsku, żydzi z Afryki półn., z półw. Bałkańskiego, kolonijki żydowskie w Londynie i Amsterdamie; mają się oni za znakomitszych od swych współbraci askenazów i całkowicie się od nich odłączają. Wielce odróżniają się oni zresztą i z powierzchowności. Vogt tylko sefardów uważa za semitów. Podług Weisbacha są oni wysmukli, wybitnie długogłowi o obliczu podługowato-owalnym, o nosie zgietym i wydatnym, ale cienkim i delikatnym; mają zazwyczaj ciemne włosy i oczy, zdarzają się jednak nierzadko i jasnorudzi. Rembrandt obrał sobie za typ Chrystusa jasnowłosego sefarda. Askenazowie prze-

ciwnie pod każdym względem są niezgrabniejsi, mają większe usta, grubszy nos, osobliwie na wierzchołku, wargi pełne, „zmysłowe”, oblicze szersze, głowę wogóle krótką i okrągłą.

A teraz pytanie: co do tych tradycyjnych różnic mogą nam dodać nowe pomiary czaszek? Rozporządzamy pomiarami, dokonanymi na 2500 żydach. Tylko u sefardów tureckich, których mierzył Ikow i na niektórych czaszkach z Dagiestanu wskaźnik spada do 74, zresztą chwieje się on między 80—83. W tem żydzi się różnią od wszystkich plemion semickich, nawet od arabów, którzy zbliżają się mniej lub więcej do typu negrowatego i odznaczają się osobliwie wydatną potylicą. Tylko żydzi północno-afrykańscy zdają się zbliżać pod tym względem do arabów. Reszta sefardów i wszyscy askenazowie są wybitnie krótkogłowi. Czy więc czaszka żydów uległa zmianie, czy też semici byli pierwotnie krótkogłowi, a arabowie wyrodzili się pod tym względem? Ripley, przychyłając się do zdania Ikowa, oświadcza się za pierwszym przypuszczeniem. A w takim razie przeszło $\frac{9}{10}$ żydów jaknajwięcej różniłoby się co do kształtu czaszki od swych przodków semickich, więc czysto semickie pochodzenie żydów wogóle byłoby mytem. Renan słusznie twierdził już w r. 1883, że miano „żyd” przynajmniej w zastosowaniu do askenazów nie ma już zgoła znaczenia etnograficznego. I Lombroso, ze względu na kształt czaszki, żydów współczesnych uważa raczej za aryjczyków, niż za semitów.

Wynika to niewątpliwie z bezpośredniego zmieszania się. Od czasu powtórnego zburzenia świątyni w Jerozolimie żydzi nie stanowili już państwa, lecz jednali sobie wielokrotnie prozelitów — nie było żadnej przeszkody do małżeństwa nawróconego poganina z żydówką. O nienawiści rasowej nie było wtedy mowy. Zakazy małżeństw mieszanych, wydawane przez różne koncylia (w r. 538 i 589 w Toledo, w r. 743 w Rzymie) dowodzą, że zdarzały się one podówczas dość często. Dopiero późniejsza doba wieków średnich i zamknięcie żydów do specjalnych dzielnic żydowskich („Ghetto”) położyło kres małżeństwom mieszanym. Pewien arcybiskup węgierski podaje jeszcze w r. 1229, że wielu

żydów żyło z chrześcijańskimi kobietami i że zdarzały się tysiącami przypadki judaizowania. Niewolnice były oczywiście bezbronne pod tym względem, dzieci ich stawały się żydami. Czy posiadacze nazwiska Cohn (Cohen, Cahn i t. p.) zachowali większą czystość rodową i czy istotnie są potomkami synów Arona, tego dowieść trudno.

Atoli oprócz kształtu czaszki zawodzą i inne właściwości, poczytywane za żydowskie. Wcale nie wszyscy żydzi są brunetami: wśród żydów polskich i rosyjskich bruneci stanowią $\frac{2}{3}$, wszelako między sefardami, a zwłaszcza między żydami w Alzacyi i Lotaryngii blondyni zdarzają się jeszcze częściej, także i angielscy żydzi są częstokroć blondyni.

Prawdziwi semici są ciemni, i jest to zjawisko charakterystyczne, że żydówki są przeciętnie ciemniejsze od mężczyzn; płeć żeńska zachowuje typ trwalej, niż męska.

Podług bieżącego mniemania najgłówniejszym znamieniem żyda jest nos garbaty. Podług jednak ścisłych badań Majera i Kopernickiego nie występuje on bynajmniej częściej u żydów polskich, niż u Polaków; do takichże wyników doszedł Weissenberg, badając żydów południowo-rosyjskich. Wybitna cecha nosa żydowskiego, która istnieje niewątpliwie, tkwi bynajmniej nie w profilu, lecz w skrzydłach nosa. Jakobs trafnie porównywał je do szóstki (6); brak zakręcone go do wewnątrz końca linii osłabia charakterystyczność żydowską; wszakże dopiero poziome poprowadzenie dolnej linii niszczy ją zupełnie.

I oczy żydów są charakterystyczne. Grube brwi są nadzwyczaj zbliżone ku sobie, powieki pełne, oczy wielkie, ciemne, błyszczące; mają one często pewien wyraz, który w pomyślnym wypadku czyni je rozmarzonymi, melancholijnymi, zamyślonymi, — w niepomyślnym zaś sennymi, przy nawpół zamkniętej powiece — chytrami. Stałe żydzi mają wargi pełne — dolna często bywa wysunięta naprzód. Ripley usiłuje nadać znaczenie pewnemu zbyt szerokiemu rozstawieniu zębów. Wprawdzie skoro wchodzimy w szczegóły i roztrząsamy poszczególne przypadki, tedy wszelkie właściwości zacierają się; nawet różnice sefardów od askenazów maleją i może być, że warunkują się odmien-

nością wyższej lub niższej klasy. Atoli fakt, że istnieje fizjognomia żydowska, nie ulega żadnej wątpliwości. Czy jest ona warunkowana wyłącznie rysami twarzy, czy też po części jej wyrazem? W pierwszym razie moglibyśmy ją uważać za dziedziczną, w drugim zaś za nabytą, przynajmniej w znacznej części — za wyraz „ghettowy”, jak ją nazwał Jacobs. Skoro długotrwały ucisk, prześladowanie, rozpaczliwa walka o byt z człowiekiem i warunkami wycisnęły niewątpliwie piętno na naturze żydów, dlaczegożby nie miały one wywrzeć wpływu na wyrazie ich twarzy?

A więc żydzi nie mają stałego kształtu czaszki, niema zatem słusznej racji zaliczać ich do jednej rasy; budowa czaszki żydów przeciętnie jest wszędzie zgodna z budową czaszki otaczającej ludności i wykazuje ściśle zmieszanie się z pierwiastkami nieżydowskimi. A mimo to żydom właściwy jest charakterystyczny, jednostajny wyraz twarzy, którego nie odrzuca nawet tak bezstronny badacz, jak Weissenberg. Jak więc wytłumaczyć sobie tę sprzeczność? Widocznie mamy tu do czynienia ze skutkami doboru sztucznego (artificial selection).

Przypadek całkiem analogiczny widzimy u Basków. Żydzi, jak i Baskowie, posiadają w znacznym stopniu świadomość gatunku (consciousness of kind), czują swą indywidualność społeczną. U Basków jest ona warunkowana odosobnieniem geograficznym i osobliwą mową, u żydów zaś ich wyłącznością społeczną, wynikającą z religii. Armeńczycy swą osobliwszą, przypominającą głowę cukru, krótką głowę bez wyraźnej potylicy zawdzięczają również długotrwałemu odosobnieniu religijnemu. Wszystkie te narody wyosobniały się umyślnie, aby utrzymać swą indywidualność. Musiało to naturalnie mieć wpływ na ich pojęcie piękna, stworzyli sobie ideał piękna i dawali mu pierwszeństwo w doborze seksualnym. Ale ideał piękna ogranicza się na tych rysach, które natychmiast rzucają się w oczy. O wskaźnik czaszkowy żyd, zarówno jak i chrześcijanin troszczą się wtedy tylko, jeżeli są antropologami; najczęściej o pięknie decyduje oblicze. A ponieważ u żydów doboru seksualnego dokonywa tylko mężczyźni, jest więc całkiem naturalnem, że typ żydowski,

jakieśmy to powiedzieli wyżej, jest silniej zaakcentowany u kobiet, niż u mężczyzn. Zresztą to zjawisko spotykamy i u innych ludów. Np. u niemieckich mieszkańców w Sette Comuni na południowym zboczu Alp mężczyźni dawno już zatracili typ germański, podczas kiedy u kobiet, podług Rankego, typ ten ciągle jeszcze przebija. U kuszytów Afryki północnej od Abisynii aż do Marokka kobiety wykazują typ negrowaty daleko wyraźniej, aniżeli mężczyźni.

W zastosowaniu do żydów działa toż samo prawo i jego następstwa. Żydzi są nie rasą, lecz narodem. Ich niezaprzeczone właściwości nie są wynikiem jedności rasy, lecz produktem mniej lub więcej umyślnego doboru, prowadzonego z pokolenia na pokolenie.

J.

O chorobie, wywoływanej przez muchę tse-tse.

Kto czytał opisy podróży po Afryce południowej, ten wie, jaki strach budzi wśród podróżników mucha tse-tse.

Owad ten, tak napozór słaby, tak nie różniący się prawie pozorem od much naszych, stał się postrachem miejscowości, gdzie się znajduje, wampirem, ssącym krew zwierząt i pozostawiającym w niej zarodki śmierci.

Człowiek może przebywać miejscowości, zamieszkiwane przez tę muchę, lecz tylko wędrując pieszo, nie biorąc z sobą ani wół, ani koni, gdyż w razie przeciwnym pozabawia się prędko swych współpracowników czworonożnych, pozostawiając tylko ich trupy. Mucha ta, ciągle żądna krwi, ssie ją bez różnicy ze wszystkich zwierząt. Ukąszenia jej, śmiertelne dla zwierząt, nie są jednak szkodliwe dla człowieka, pomimo to jednak, śmiały pionier, straciwszy zwierzęta pociągowe, musi się wstrzymać w swoim pochodzie.

Jedne tylko słonie ciągną pewne korzyści z tych miejscowości, gdzie przebywa ta mucha. Ufne w swą grubą skórę, bez obawy, zapuszczają się w te mało zbadane krainy

pokryte gnijącymi błotami, gdy człowiek chce zrobić zamach na ich wolność lub życie.

Pod opieką tse-tse czują się one bezpieczne od prześladowań ludzkich, gdyż człowiek niechętnie zapuszcza się w te miejscowości pieszo, a konie znajdują w dni kilka śmierć niechybną.

Mucha tse-tse, napełniająca swym brzękiem Afrykę południową, różni się od naszej muchy tem, że jest nieco większa i posiada cztery paski ciemne na grzbiecie.

Na wierzchu głowy posiada ona rodzaj rołka, który jest jej bronią i narzędziem, służąc to jako lancet, to jako ssawka. Przytem zręczność jej jest nadzwyczajna.

Atakuje ona zdobycz bez ruchu skrzydeł, bez brzęczenia tak, że zwierzę nie wie, kiedy mucha tse-tse zbliża się do niego. Dopiero, gdy już siądzie, gdy już zapuszcza żądło w ciało zwierzęcia, wydaje króciutkie i cichutkie bz... bz... bz... na znak zadowolenia. Gdy zacznie ssąć krew, ssie dopóki może; by jej nie przeszkadzano w tej czynności, pomaga sobie znakomicie, wpuszczając w miejsce zranione płyn zupełnie znieczulający, skutkiem czego zwierzę nie czuje najmniejszego bólu.

Wkrótce po ukąszeniu, zwierzęciem, które mu podległo, owłada zmęczenie, przygnębienie. Staje się ono smutne, wzrok ma mętny, oczy łzawe, nozdrza suche i rozpalone; potem traci powoli apetyt, mięśnie jego słabną, rogówka oka żółknie; z nozdrzy zaczyna się wydzielać obfity płyn żółty, na wargach pokazuje się piana; po kilku dniach zwierzę dostaje mocnego rozwolnienia i życie przestaje niebawem.

Po śmierci płuca, serce, wątroba rozpada się za lada uciskiem palca; wewnątrz kieszek i płuc znajdujemy płyn żółtawy; krew z żył znika zupełnie. Mała ilość krwi, która pozostaje w żyłach, zawiera w sobie pasyżnicze organizmy mikroskopowe, nader szybko rozmnażające się; zoologowie zaliczają je do rodzaju *Tympanosoma*. W 50^o giną już one po upływie $\frac{1}{2}$ godz., a pozostawione same sobie w zwykłej temperaturze—po przeciągu jednego dnia, wskutek czego trupy zwierząt, które padły na tę chorobę, bardzo prędko przestają być rozsądnymi

zarazka. Przypuszczają, że ten mikroorganizm jest analogiczny do tego, który w pewnych miejscowościach błotnistych wywołuje malaryę.

Rozmnaża się on nader szybko: Bruce naliczył 73 000 tych mikroorganizmów w jednym centymetrze sześciennym krwi zwierzęcia chorego.

Mikroorganizm ten jest nader ruchliwy: wpęła między kulki krwi, powodując prawdopodobnie ich rozpad. Nie wytwarza toksyn, działa tylko bezpośrednio i to utrudnia walkę z nim zapomocą surowicy krwi. Co prawda, zwierzęta, które raz przebyły tę chorobę i nie zdechły, są na przyszłość od niej zabezpieczone.

Zarazek ten przenosi się ze zwierzęcia na zwierzę jedynie przez samą muchę tse-tse. Mucha ta ma taki udział w rozprzestrzenianiu się danej choroby, jak pchły i pluskwy wobec dżumy, komary wobec malarii.

Dziwnem jest to, że zwierzęta dzikie miejscowe ukąszone przez muchę tse-tse chorobie nie podlegają, podlegają jej zaś tylko zwierzęta domowe. Czem to objaśnić—niewiadomo; może zwierzęta miejscowe wytworzyły sobie pewną odporność dziedziczną, odporność absolutną, lub też względną. t. j. taką, że objawy chorobowe przebiegają u nich słabiej i nie doprowadzają do śmierci.

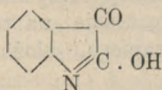
Dokładne zbadanie właściwości tego pasorzyty jest rzeczą przyszłości; badacz, który znajdzie sposób, zabezpieczający od ukąszeń muchy tse-tse, lub od choroby w razie ukąszenia, będzie dobroczyńcą podróżników i kolonistów przyszłości.

(La Nature).

J. H.

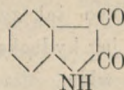
Spostrzeżenia naukowe.

Izatyna należy do ciał, których budowa chemiczna, pomimo licznych badań, nie jest znana z pewnością. Według Baeyera zachowaniu się tego ciała najlepiej odpowiada wzór:

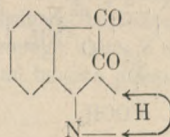


natomiast Kekulé, Goldschmidt i Hartley sądzą,

że izatyna jest w rzeczywistości laktamem kwasu o-amino-benzoilomrówkowego:



i, że niektóre pochodne izatyny, w których bez kwestyi należy przyjąć układ Baeyera dla izatyny, są rezultatem pośredniej przemiany laktamu w t. zw. laktym. O ile więc Baeyer przypisuje izatynie wolnej budowę hydroksyacetonu, a formę dwukarbonylową uważa za niezdolną do samodzielnego istnienia, o tyle Goldschmidt i inni, odwrotnie, ciału temu przypisują w normalnym stanie budowę dwukarbonylową, a hydroksyacetonową tylko w pewnych jej pochodnych. Ze stanowiska hipotezy tautomerii spór o wzór izatyny uważany być mógł za bezcelowy, albowiem według niej niektóre ciała, zdolne do reakcyj według dwu wzorów budowy, zdolność tę swoją zawdzięczają szczególnej ruchliwości atomu wodoru, oscylacyjnym zmianom położenia jego wewnątrz cząsteczki; w rozumieniu tem ciała takie jak izatyna nie mogą być formułowane zapomocą wzorów statycznych, lecz raczej zapomocą wzorów dynamicznych, które uzmysłowiałyby ową domniemaną oscylację atomu wodoru np. w sposób następujący:

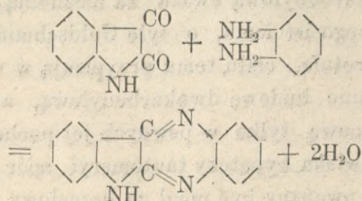


W nowszych czasach atoli poglądy na tautomerię uległy zmianie, szczególnie pod wpływem badań Claisena i W. Wislicenusa. Większość chemików skłania się do poglądu, że związki w znaczeniu hipotezy Laara w rzeczywistości nie istnieją, że w pewnych określonych warunkach każde ciało ma pewien określony wzór budowy i że t. zw. desmotropowe stany związków tautomerycznych przedstawiają w rzeczywistości prawdziwe izomerony w myśl teorii struktury związków organicznych. Dla niektórych ciał udało się w istocie desmotropowe owe formy wyosobnić, dla większości jednak t. zw. ciał tautomerycznych dokonać tego nie zdołano; do nich należy też izatyna.

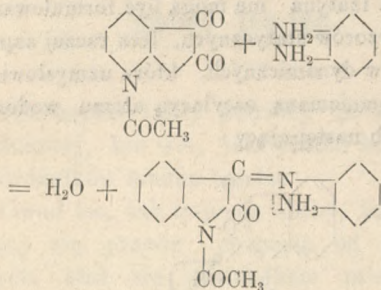
Nie mam zamiaru wypowiadać się w tem miejscu na korzyść jednego lub drugiego ze wspomnianych poglądów, pragnę jedynie wykazać, że izatyna jest zdolną do zachowania się wzglę-

dem tego samego odczynnika w tych samych warunkach w myśl dwu wzorów budowy, że zachowuje się częściowo jak związek dwukarbonylowy, a częściowo jak hydroksyacetonowy, czego dotychczas, o ile wiem, dla izatyny nie udowodniono.

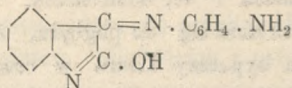
W szeregu badań, ogłoszonych przed trzema laty, wykazałem, że izatyna reaguje z o-fenylenodwuaminem na podobieństwo dwuacetonów, dając prawdziwą azynę, którą nazwałem indofenazyną :



T. zw. zaś pseudo-acetyloizatyna, pomimo, że bezwątpienia jest związkiem dwukarbonylowym, reaguje tylko z jedną grupą aminową fenylenodwuaminy, dając o-amino-acetylo-pseudo-fenimezatynę :



Ostatnia przez gotowanie z lugami traci grupę acetylową, przemieniając się w o-amino-fenimezatynę :



pochodną izatyny normalnej (w myśl poglądu Baeyera). Ciało to pod wpływem dłuższego działania kwasów przemienia się w wyżej wspomnianą indofenazynę, nie przemienia się jednak przez krystalizowanie w rozpuszczalnikach obojętnych, fakty, przemawiające właśnie za wyżej podaną budową.

Niedawno zrobiłem spostrzeżenie, że ogrzewając izatynę w roztworze wodnym z o-fenylenodwuaminem w obecności tylko bardzo małych ilości kwasu octowego, otrzymuje się mieszaninę indofenazy i o-aminofenimezatyny, że więc izatyna zachowała się jak mieszanina dwu różnych

ciał : związku dwukarbonylowego, dającego indofenazy i związku hydroksyacetonowego, dającego aminofenimezatynę. Wnioskowi temu możnaby zarzucić, że tworzenie się aminofenimezatyny jest poprostu stadium przejściowym, wstępem do tworzenia się indofenazy, lecz zarzut ten byłby niesłuszny, albowiem w warunkach, przestrzeganych w powyższym doświadczeniu, przemiana o-aminofenimezatyny w indofenazy nie skutecznici się nie daje. Podobnie też nie miałby racji zarzut, że powstanie indofenazy jest następstwem jedynie przemiany laktamu w laktam, albowiem izatyna, ogrzewana w roztworze alkoholowym z wolnym o-fenylenodwuaminem, również daje indofenazy. Nie przeczę jednak, że kwasy mają zdolność uskutecznienia tej przemiany, jeżeli użyte są w większych ilościach, stwierdziłem bowiem, że izatyna, gotowana z fenylenodwuaminem w 50% roztworze kwasu octowego, daje wyłącznie indofenazy, podczas gdy o-aminofenimezatyna w tych samych warunkach nie daje się zmienić, albo tylko w bardzo małym stopniu.

Nie twierdzę zresztą, aby doświadczenie niżej decydowało sprawę tautomerii izatyny w sposób stanowczy, mam jednak nadzieję, że dalsze opracowanie reakcji izatyny z o-fenylenodwuaminem da nam lepsze pojęcie o budowie izatyny i tautomerii wogóle, która obok izomerii przestrzennej stanowi najciekawsze zagadnienie nowoczesnej chemii organicznej teoretycznej. Do tematu tego powrócę niebawem.

D-r L. Marchlewski.

KRONIKA NAUKOWA.

— Drukowanie zapomocą promieni Röntgena.

Liczne zastosowania w nauce i medycynie mają już promienie Röntgena; w dziedzinie jednak przemysłu zastosowanie tych promieni do drukarstwa jest pierwszą bodaj próbą. Pomysł ten przypisać należy amerykańnowi, profesorowi Elihu Thomson, który otrzymał obraz kawałków żelaza jednocześnie na trzydziestu arkuszach czułego papieru, ułożonych jeden na drugim.

Dopiero jednak francuz, Jerzy Izambard, wpadł na myśl zastosowania powyższej zasady

do przemysłu i pomysł swój opatentował w 1897 roku we Francji, a następnie w Ameryce.

Wiemy, że promienie Röntgena przechodzą przez ciała nieprzezroczyste dla światła, wyjąwszy metale. Jeżeli więc na ekranie narysujemy lub napiszemy coś specjalnym atramentem, zawierającym cząsteczki metalu, rysunek czy też pismo będą dla promieni nieprzezroczystymi. Za takim ekranem umieszczamy paczkę czulego papieru; promienie przenikają ją natychmiast i rozkładają związek srebra, wyjąwszy tylko miejsca, zakryte przez miejsca, nakreślone metalicznym atramentem (nazwijmy go radiograficznym). W taki sposób możemy reprodukcować pierwotny rysunek czy rękopis w setkach egzemplarzy.

Pierwotny tekst możemy wprost napisać od ręki, wydrukować, lub najlepiej wypisać na maszynie do pisania; unikamy wtedy całej znużającej pracy zecerzkiej, składania i rozbierania drobnych czcionek.

Po wydrukowaniu zapomocą promieni Röntgena należy poddać uczulony papier zwykłym operacjom fotograficznym.

Jeżeli jednak będziemy postępowali, jak powiedziano powyżej, otrzymamy negatywny obraz odtwarzanego rysunku; aby otrzymać pozytywne odbitki należy postępować inaczej: drukujemy odtwarzany oryginał zapomocą żelatynowego atramentu z dwuchromianem potasu, a potem pokrywamy ekran warstwą atramentu radiograficznego, który nie trzyma się nakreślonych żelatynową masą znaków; ekran podobny jest przezroczysty dla promieni Röntgena tylko w miejscach, gdzie nie przystaje atrament radiograficzny, daje więc pozytywne odbitki. Masę żelatynową zastąpić można innem ciałem: wodą z cukrem, gumą arabską, gliceryną.

Również łatwo rozwiązać trudną na pierwszy rzut oka kwestyą, w jaki sposób zadrukować obiedwie strony papieru. Izambard w tym celu powleka papier równoległymi pasami czulej emulsyi tak, aby uczulone miejsca jednej strony odpowiadały nieczynnym przeciwnej i vice versa. Oryginał zadrukowujemy w analogiczny sposób, t. j. tak aby wiersze jednej strony wypadły w przerwach pomiędzy wierszami strony przeciwnej. W taki sposób można ułożyć cały arkusz druku, sklejając w odpowiednim porządku zapisane na maszynie kartki.

Jeżeli zadrukować mamy arkusz zbyt wielkich wymiarów, dla uniknięcia aberacyi sferycznej użyjemy całej baterii rurek Crookesa.

Wskazemy wreszcie niektóre zastosowania nowego sposobu drukowania. Jednym z najoryginalniejszych jest niewątpliwie drukowanie w zamkniętych kopertach tajnych papierów urzędowych, wymagających wielkiej dyskrecyi; dotychczas, o ile tylko musiano je drukować, tajemnica dostawała się do rąk zecera, preserów i innych

pracowników drukarni. Obecnie szef odpowiedniego biura może pisać tajny dokument atramentem radiograficznym, zakleić go nie składając w kopercie i odesłać do drukarni. Tam przygotowują takiej samej wielkości czuły papier, zaklejają go w kopertach, składają jedną na drugiej odpowiednią ilość podobnych kopert, kładą na tem wszystkiem dokument i poddają działaniu promieni Röntgena. Koperty potem mogą być rozesłane adresatom, którzy powinni tylko wywołać utajony na czułym papierze obraz. Oczywiście niedyskrecya jest niemożliwa, gdyż przeczytać dokument można dopiero po jego wywołaniu, co oczywiście zostawia niezatarte ślady na papierze.

Najbardziej jednak doniosłem jest znaczenie nowego sposobu drukowania w reprodukcji rysunków; mogą być one wykonane, jak pismo, piórkami i atramentem żelatynowym, lub też rylcem na płytce, pokrytej zawierającą metal masę. W tym ostatnim przypadku otwiera się przed artystą cała nowa dziedzina: rozporządza on zarówno czarnymi ostreymi rysami akwaforty lub stalorytu, jeżeli zdrapie całą warstwę masy, i delikatnymi półtonami litografii, jeżeli zostawi cieńszą lub grubszą warstwę nieprzezroczystej masy metalicznej.

Wreszcie olbrzymia korzyść nowego sposobu polega na nieprzechowywaniu znacznych nieraz zapasów ciężkich i kosztownych stereotypów. Zadrukowany radiograficznym atramentem papier zastąpi je w zupełności.

Jedyną wadą nowego sposobu jest znaczny koszt czulego papieru; to też nie zastąpi on tak cudownie rozwiniętego obecnie drukarstwa, lecz nieraz będzie dlań bardzo pożądaną pomocą.

×

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Konkurs na posadę profesora botaniki został ogłoszony przez dyrekcję wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach. Do miejsca tego jest przywiązana płaca roczna 1 540 złotych austr. z dodatkami za pięciolecie po 200 zł. i z mieszkaniem bezpłatnem. Kandydaci na posadę mogą składać podania z odpowiedniami dokumentami na ręce dyrekcji szkoły dublańskiej.





Włodzimierz hr. Dzieduszycki

ur. w r. 1825, zm. 18 września r. b.

Jeden z bardzo niewielu możnych, którzy prawdziwie i podniośle rozumieli obowiązki względem swojego kraju. Zasłużony na różnych polach działalności, najwięcej jednak uczynił dla nauki polskiej przez niestrudzone gromadzenie zbiorów przyrodniczych, przez hojną pomoc, okazywaną usiłowaniom naukowym i przez osobisty udział w badaniach fizyograficznych. Najwspanialszy pomnik, jaki sobie wystawił, Muzeum imienia Dzieduszyckich, przypominać będzie dostojne jego imię najdalszym pokoleniom.

Cześć jego pamięci!

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 13 do 19 września 1899 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
13 S.	42,5	44,9	47,0	10,6	15,7	13,0	16,5	10,1	70	S ⁵ , S ⁷ , SE ¹	—	
14 C.	47,3	47,3	47,3	9,3	16,6	13,1	17,4	7,6	70	SE ² , SE ⁷ , N ³	—	
15 P.	47,1	46,4	45,2	13,5	18,4	13,0	20,0	10,0	72	W ³ , W ⁷ , W ⁶	0,0	● drobny wieczorem
16 S.	45,3	44,8	44,2	13,5	16,1	13,5	17,5	11,9	76	W ² , W ³ , SW ⁶	0,6	● z nocy i rano do g. 6 ³⁰
17 N.	43,5	43,7	44,8	12,5	17,2	13,0	18,5	11,7	85	S ³ , S ⁴ , SW ³	14,6	● kilkakrotnie [pokrębiał
18 P.	44,8	43,3	42,5	13,6	17,8	14,4	18,1	10,0	71	SW ³ , WS ⁷ , SW ⁵	0,3	● kilkakrotnie
19 W.	43,2	43,8	44,9	12,7	16,6	13,6	17,7	11,7	69	SW ³ , W ³ , W ⁵	0,1	● drobny w nocy
Średnie	47,9			14,0					73		15,1	

TREŚĆ. Polon i rad. Odkrycie ich zapomocą promieni Becquerela; przez M. Skłodowską Curie. — Pogląd Ripleya na antropologią żydów, przez J. — O chorobie, wywoływanej przez muchę tse-tse, przez J. H. — Spostrzeżenia naukowe. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znałowicz.