



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: KRUCZA Nr. 32. Telefonu 83-14.

JAJNIK I JEGO CZYNNOŚĆ WYDZIELNICZA.

Badania nad znaczeniem jajnika zwierząt ssących ustaliły fakt, że narząd ten prócz produkowania elementów płciowych, t. j. jaj, wywiera również znaczny wpływ na inne organy systemu płciowego i zajmuje między niemi stanowisko naczelne. Stwierdzono np., że w razie niepełnego rozwoju jajników, macica i zewnętrzne części aparatu płciowego nie wykształcają się, lecz zostają zatrzymane na stopniu rozwoju embryonalnego. Również w przypadkach kastracyi osobników młodocianych uwydatniał się mniej lub więcej silnie na innych organach aparatu płciowego brak wyciętych jajników, albowiem tak macica, jak zewnętrzne części rodne zatrzymywały się wtedy w rozwoju, a niekiedy nawet ulegały znacznemu uwstecznieniu.

Cały organizm żeński jest zresztą zależny od prawidłowej funkcji jajników, jak o tem pouczają liczne przypadki z zakresu chorób kobiecych. Mianowicie w razie konieczności usunięcia obudwu

jajników (z powodu np. złośliwych nowotworów), ujawniają się zwykle w operowanym osobniku cierpienia natury nerwowej lub psychicznej, jak histerya, neurastenja, epilepsja i t. p.

Dlatego też obecnie w zabiegach operacyjnych chirurg zwraca baczną uwagę, ażeby, jeśli tylko jest możliwem, pozostawić chociażby drobny lecz zdolny do prawidłowej funkcji kawałek tkanki jajnikowej. Albowiem wszelkie sprawy życiowe odbywają się w organizmie żeńskim zupełnie normalnie, jeżeli organizm ten posiada choćby niewielką część zdrowego jajnika. W takim razie możliwa jest nawet ciąża. Tak więc od normalnej funkcji jajnika, która się ujawnia przedewszystkiem w produkowaniu komórek płciowych, zależy prawidłowa czynność innych narządów aparatu płciowego, a nawet czynność całego organizmu.

Wpływ jajnika daje się bardzo widocznie stwierdzić w objawach t. zw. menstruacji, podczas której jak wiadomo wskutek bardzo mocnego przekrwienia błony śluzowej macicy następują okresowo krwotoki.

W razie całkowitej kastracyi, to znaczy w razie usunięcia jajników obustron-

nie, obok anatomiczno - histologicznych zmian, występujących w pozostałych częściach aparatu płciowego, ustają zupełnie menstruacje. Jest to więc wpływ braku jajnika na funkcję macicy, a w szczególności—jej unaczynienia. Zaznaczyć tu jednak musimy, że opisywano kilkakrotnie przypadki, kiedy po obustronnej kastracji miały występować menstruacje. Prawdopodobnie jednak w tych razach, jak to twierdzi Birnbaum, albo część tkanki jajnikowej pozostała w organizmie nietknięta, co, jakżeśmy już zaznaczyli, w zupełności może wystarczyć do normalnej jego funkcji, albo też wchodził tutaj w grę tak zw. trzeci jajnik.

Już na początku 18 stulecia lekarz holenderski Sintemma opowiedział się za istnieniem ścisłego związku między funkcją jajników a czynnością macicy. Późniejsi badacze, jak Negrier, Brierre de Boismont i Gendrin stwierdzili, że związek taki rzeczywiście istnieje, i że okresowej czynności macicy czyli menstruacji odpowiada także peryodyczna czynność jajników czyli tak zw. proces owulacyjny. Proces ten, jak obecnie wiadomo, polega na wydaleniu z jajnika dojrzałego jajka, które zatem jest już odpowiednio przygotowane do zapłodnienia.

Skoro związek między czynnością jajnika a czynnością macicy został niewątpliwie stwierdzony, nasuwało się pytanie jakiego jest on rodzaju. Odpowiedź w tym kierunku starał się dać pierwszy Pflüger, który w roku 1865 podał zrecznie skonstruowaną teorię, zyskującą zwolenników aż do nowszych czasów. Według tej teorii, nie wytrzymującej już dzisiaj krytyki, związek przyczynowy między menstruacją a owulacją przedstawiać się winien w następujący sposób:

Jajnik, jak wykazują badania anatomiczno - histologiczne, odznacza się obfitą unerwieniem. Delikatne włókna nerwowe dochodzą do tak zw. pęcherzyków Graafa, w których leżą dojrzewające jajka, i tworzą wokoło tych pęcherzyków dosyć gęsty splot nerwowy. Podczas procesu dojrzewania pęcherzyki Graafa znacznie się powiększają, wytwarzając zna-

ną ciecz pęcherzykową (liquor folliculi) i wskutek tego wywierają ucisk na oplatające je włókna nerwowe. Bodziec ten, kiedy jest już dość silny, zostaje sygnalizowany do rdzenia pacierzowego. Na skutek zaś udzielonego podrażnienia zjawia się odruch, ujawniający się w przekrwieniu narządów płciowych. Następstwem tego przekrwienia jest z jednej strony pęknięcie pęcherzyka Graafa i wydalenie do jamy ciała dojrzałego jajka, z drugiej zaś strony krwawienie macicy czyli menstruacja. Teoria ta, panując niepodzielnie przez długi czas, bo prawie aż do końca zeszłego stulecia, znalazła wielkiego zwolennika w osobie Strassmanna, który usiłował jej zapewnić podstawy faktyczne. Na zasadzie doświadczeń, wykonanych na sukach, badacz ten dochodzi do wniosku, że sztuczne podwyższenie ciśnienia śródjajnikowego (wstrzykiwanie do jajników sterylizowanego roztworu soli kuchennej, gliceryny, żelatyny zabarwionej błękitem pruskim) wywołuje te same objawy, jakie zwykle spostrzegamy podczas menstruacji (nabrzmienie i przekrwienie macicy i zewnętrznych narządów płciowych, wzmożenie produkcji śluzu i krwawienie). A zatem teoria Pflügera, zyskując dzięki Strassmannowi uzasadnienie doświadczalne, stawała się, zdawaćby się mogło, niewątpliwym pewnikiem naukowym, pomimo, że przeciwko niej jeszcze przed Strassmannem występowali Goltz i Rein. Dopiero znakomite badania Halbana, rozpoczęte w roku 1901, zaprzeczyły ostatecznie słuszności tej teorii. Transplantując jajniki pawianów, u których się odbywa prawdziwa menstruacja, do tkanek podskórnej, Halban stwierdził, że menstruacje odbywają się zupełnie normalnie, pomimo, iż w tym razie między jajnikami a systemem nerwowym ustawał wszelki związek. Jeżeli zaś jajniki były wtórnie z organizmu usunięte, ustawały wtedy i menstruacje.

Te klasyczne doświadczenia wielokrotnie były powtarzane przez wielu badaczy i rezultat stąd osiągnięty zawsze był identyczny z wynikami Halbana. Nadmienić trzeba, że zawsze pomyślnie wy-

padały te tylko transplantacje, które dokonane były na jednym i tem samym indywiduum (transplantacja autoplastyczna), podczas gdy transplantacje z jednego osobnika na drugi tegoż samego gatunku (transplantacja heteroplastyczna) rzadko kiedy dawały wynik zadawalający.

Podobnie jak doświadczenia Halbana, ważne są ze względu na teorię Pflügerowską niedawno opublikowane spostrzeżenia L. Loeba. Badacz ten, wywołując sztucznie u królików i świnek morskich w obrębie macicy zmiany w błonie śluzowej takie same jak podczas ciąży, innymi słowy, wywołując sztucznie tworzenie się w macicy błon opadowych (decidua) stwierdził między innymi, że błonę tę można zawsze wywołać w kawalku macicy, transplantowanym autoplastycznie do tkanki podskórnej, jeśli jajniki nie zostały z organizmu usunięte. Natomiast błona opadowa (decidua) nigdy nie wytwarza się, jeżeli doświadczenie przeprowadzone zostało na osobniku wykastrowanym.

Tak więc eksperymenty Halbana i Loeba, stwierdzając niewątpliwie wpływ jajników na funkcję macicy, usuwają zarazem wszelką możliwość nerwowego oddziaływania, o jakim mówi teoria Pflügera, a zatem kategorycznie jej przeczą.

Dla wyjaśnienia więc związku, jaki istnieje między jajnikiem a macicą, należy zwrócić się w inną stronę. Idea Brown-Séquarda o tak zw. wewnętrznem wydzielaniu zdaje się być bardziej zadawalającą w tym względzie.

Według tego poglądu jajnik należy uważać za gruczoł, pozbawiony przewodów, lecz produkujący w swych komórkach substancję, które bezpośrednio z komórek dostają się do naczyń krwionośnych i tą drogą oddziałują na macicę (menstruacja), na inne narządy płciowe i wreszcie na cały organizm żeński, regulując jego funkcję.

Czynność przeto jajnika byłaby, stosownie do tych poglądów, podwójna: 1) produkcja komórek rozrodczych; 2) wydzielanie jakiejś, bliżej nie dającej się określić substancji, tak zw. sperminy

lub menotoksyny, która jest niezbędna, ażeby tak inne organy płciowe, jak i całość organizmu żeńskiego utrzymać w stanie równowagi. Ta ostatnia czynność jajnika okazuje wielką analogię z funkcją tarczycy i nadnercza, które, jak wiadomo, są właściwymi gruczołami bez przewodu, produkującymi również bliżej nie określone, lecz ważne dla organizmu substancje.

Sekretoryczna działalność jajnika, o której przekonały nas doświadczenia Halbana, była początkowo przypisywana całemu narządowi. Wkrótce jednak embryolog wrocławski Born opowiedział się za zlokalizowaniem tej funkcji w pewnej tylko części jajnika i mianowicie w tak zw. ciałku żółtem (corpus luteum), które, jak wiadomo, rozwija się na miejscu pękniętego pęcherzyka Graafa. Uczeń Borna Fraenkel postarał się uzasadnić podaną przez swego mistrza teorię. W licznych rozprawach Fraenkel wykazał, że tak rozwój jak budowa histologiczna ciałka żółtego oraz obfite jego unaczynienie stanowczo przemawiają za jego charakterem gruczołowym i sprzeciwiają się dotychczasowemu mniemaniu, według którego rola ciałka żółtego miałyby się jedynie ograniczać do zablźnienia pękniętego pęcherzyka Graafa. Doświadczenia Fraenkla potwierdzały jego obserwacje morfologiczne. Przedewszystkiem ustalił on bardzo ważny fakt, że wskutek obustronnej kastracji w pierwszych dniach po zapłodnieniu (do 6 dni u królika) ciąża wogóle wcale nie następuje. Podobnie przedstawia się sprawa i wtedy, gdy zostają zniszczone tylko ciałka żółte. Fraenkel wyprowadza stąd wniosek, że działalność ciałek żółtych zapewnia zapłodnionemu jajowi możliwość wszczepienia się (implantacji) w błonę śluzową macicy.

Wpływ ciałka żółtego na przebieg ciąży uwidocznia się zdaniem Fraenkla nawet i w tym razie, jeżeli ciąża doszła już do skutku. Mianowicie kastracja króliczych ciężarnych (do 20 dni ciąży) lub wypalanie prądem galwanicznym ciałek żółtych wywoływały zawsze w doświadczeniach Fraenkla przerwanie ciąży. Nie

mniej wybitne rezultaty Fraenkel otrzymał z doświadczeń nad wpływem ciała żółtego na macicę nieciężarną u kobiet. Usuwając w 7 wypadkach ciała żółte z jajników ludzkich, badacz ten stwierdził w 6 przypadkach zupełne zahamowanie menstruacji, co uprawniło go do sformułowania nowego prawa, które głosi:

Ciało żółte jest zawsze tym samym gruczołem, który u człowieka co 4 tygodnie rozwija się nanowo i zawsze posiada jedną i tę samą funkcję, a mianowicie: doprowadza okresowo do macicy podniecie odżywcza, wskutek której macica nie podlega procesom dziecięcego uwstecznienia ani też zbyt pośpiesznego starzenia, jak również przygotowuje błonę śluzową macicy do przyjęcia zapłodnionego jajka. W razie zapłodnienia przekrwienie macicy służy do odżywiania płodu, w razie zaś przeciwnym przekrwienie to prowadzi do menstruacji.

Pogląd Fraenkla na znaczenie ciała żółtego znalazł tak zwolenników, jak i przeciwników. Do tych ostatnich należy przedewszystkiem zaliczyć Mandla, który wykazał doświadczalnie, że zjawiska przedmenstruacyjne jak również ciąża odbyć się mogą bez jakiegokolwiek udziału ciała żółtego, jeśli tylko inne części jajnika nie są z organizmu żeńskiego usunięte. Skrobański zaś jest zdania, że tak ciało żółte, jak i miąższ jajnika posiadają funkcję sekretoryczną, i że funkcja jednej i drugiej części jajnika wzajemnie się uzupełniają. Badacz ten sądzi mianowicie, że wydzielina miąższu jajnikowego wywołuje zmiany w błonie śluzowej macicy, przygotowując ją do implantacji jajka. Taki stan błony śluzowej macicy zachodzi, zdaniem Skrobańskiego, najczęściej przed wystąpieniem menstruacji. Kiedy jaje zostaje zapłodnione i znajduje odpowiednio przygotowany grunt do implantacji, wówczas czynność miąższu jajnikowego powinna ustać, gdyż jest wtedy zbyt duża, a nawet wręcz szkodliwa. Do przerwania tej czynności służy wydzielnicza działalność rozwijającego się ciała żółtego, które zatem jest przeznaczone do przeciwdziałania czynności miąższu jajnikowego.

Wypadki przerwania ciąży po usunięciu ciała żółtego i pomyślnie jej trwanie po zupełnem wycięciu jajników, przemawiają, zdaniem Skrobańskiego, za jego hipotezą. Niestety liczne badania w tym kierunku innych autorów prawie bez wyjątku zostają w sprzeczności z wypowiedzianem co tylko zapatrywaniem Skrobańskiego.

Inni badacze, jak Prénant i Sandes upatrują w funkcji ciała żółtego rolę czynnika hamującego podczas ciąży procesy ewolucyjne. Żadnych jednak faktycznych danych po temu nie mamy.

Jeszcze inni nakoniec badacze lokalizują działalność sekretoryczną jajnika w zbiorowisku komórek, tworzących tak zw. gruczoł interstycjalny. Mianowicie w części rdzennej jajnika niektórych zwierząt wykryto dosyć duże wielokątne silnie ziarniste komórki z wielkim, obfitującym w chromatynę jądrem, które układają się w rozmaity sposób, zależnie od gatunku badanego zwierzęcia. Zbiorowiska tych komórek, układających się w płaty, pasma, nieregularne gromady, gniazda nazwano gruczołem interstycjalnym. Ponieważ te komórki obfitują w ziarnistość i oplecione są dosyć gęsto siatką naczyń włoskowatych, przeto poczęto im przypisywać znaczenie tkanki gruczołowej. Badania Fraenkla w tej kwestyi, przeprowadzone na rozmaitych grupach zwierząt ssących, wykazały, że gruczoł interstycjalny występuje nie we wszystkich gatunkach; z 46 badanych gatunków tylko 24 odznaczały się jego obecnością, co już przemawia przeciwko zlokalizowaniu w nim sekretorycznej czynności jajnika.

A zatem sprawa czynności tego organu, pozostaje jeszcze do zbadania.

Jak wynika z opisanych doświadczeń różnych uczonych najbardziej niejasną przedstawia się kwestya lokalizacji tej czynności, znaczenie ciała żółtego i gruczołu interstycjalnego, o ile on występuje. Nie ulega jednak żadnej wątpliwości, że jajnik prócz produkowania elementów płciowych posiada, podobnie jak nadnercze lub tarczyca, charakter gruczołu o wydzielaniu wewnętrznem, to

znaczy, że jego wydzielina dostaje się z komórek do obiegu krwionośnego i tą drogą oddziałuje na cały organizm żeński, przedewszystkiem zaś na narządy płciowe.

U w a g a. Układając niniejszy referat korzystałem z następujących rozpraw:

1) Birnbaum. Ovarium und innere Sekretion. Zeitschr. f. allg. Physiol., tom 8, 1908.

2) Fraenkel. Die Funktion des Corpus luteum. Arch. f. Gynec., tom 68, 2, 1903.

3) Cohn. Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstit. Ovarialgewebes. Arch. f. mikrosk. Anat. und Entwicklungsgesch., tom 62, 1903.

4) L. Loeb. Die Erzeugung von Deciduen in dem Uterus des Kaninchens. Arch. f. Entw.-Mech. der Organismen, tom 27, 1909.

5) Strassmann. Beitr. zur Lehre von der Ovulation, Menstruation und Konzeption. Arch. f. Gyn., tom 52.

Tadeusz Kurkiewicz.

SZKIC AUTOBIOGRAFICZNY

SIR WILLIAMA RAMSAYA.

(Dokończenie).

Aż do lata 1900 roku byliśmy z Traversem, mając tylko trochę wolnego czasu, zupełnie pochłonięci badaniem tych gazów i oznaczaniem ich własności. Aby zakończyć na tem miejscu sprawozdanie o gazach nieczynnych, zaraz uprzedzę, że profesor Moore, który pracował u mnie w 1907 do 1908 roku zbadał pozostałość z nie mniej jak 120 ton ciekłego powietrza, których uprzejmie dostarczył pan Claude, wynalazca pomysłowego sposobu wydzielania tlenu z powietrza. Nie można było wykryć ani śladu gazu, któryby był cięższy lub mniej lotny od ksenonu. Gazy — hel (4), neon (20), argon (40), krypton (82,5) i ksenon (130) zdają się tworzyć oddzielny szereg, o czem jeszcze dalej będzie mowa. Widma tych gazów zdjęte zostały przez Balyego za pomocą spektrometru przez niego zbudowanego,

do którego szczególnie pięknej siatki dyfrakcyjnej dostarczył Brashier z Alleghany.

W listopadzie 1900 r. udałem się z żoną do Bombaju. Bogaty i dobroczynny Pars, I. N. Tata, ofiarował sumę prawie 400 000 funtów na założenie uniwersytetu. Potrzebne było współdziałanie rządu indyjskiego, utworzono więc komisję, złożoną częściowo z indusów, częściowo z urzędników angielskich, która miała wskazać najlepszą drogę postępowania.

Miałem szczęście być wybranym do tego grona. Polecono mi zbadać stan wychowania i przemysłu w Indyach, a następnie zaproponować rodzaj i kierunek mającego być stworzonym instytutu i również polecić odpowiednią miejscowość.

Zająłoby to znacznie więcej miejsca, niż mam do rozporządzenia, gdybym chciał opisywać tę wspaniałą podróż przez Indye, która zarówno ze strony rządu angielskiego, jak wielu miejscowych władców państw induskich, była popierana. Wystarczyć musi zaznaczenie, że zwiedziliśmy Bombay, Poona, Bangalore, Madras, Kalkutę, Patna, Benares, Allahabad, Delhi, Lucknow, Cawnpore, Roorki i Barodę, aby wypytać profesorów w większości uniwersytetów i w celu zwiedzenia fabryk. Bangalore wydało się nam najodpowiedniejszą miejscowością, a za właściwsze zadanie przedsięwzięcia uznano popieranie przemysłu induskiego środkami naukowymi. Obecnie, ostatecznie jest już instytut założony, a dyrektorem jego jest dr. Travers; przystąpiono też do wzniesienia w Bangalorze budynków.

Po powrocie z Indyj zaczęto doświadczenia nad oznaczeniem ilości stosunkowych gazów nieczynnych w powietrzu; przedewszystkiem dr. Kelley dokładnie oznaczył ogólną zawartość; stosunek pomiędzy helem, neonem, kryptonem i ksenonem oceniono tylko.

W 1898 r. byłem naznaczony na członka komisji królewskiej, która się miała zająć sprawą wód ściekowych. Wymagało to osobnego laboratorium do badań różnych kwestyj, ważnych wobec świeżo wprowadzonego, bakteriologicznego wód takich traktowania.

Organizacja takiego laboratorium, zebranie odpowiednich współpracowników, kierunek ogólny badań i opracowanie wyników pochłoneły dużą część mego czasu i energii. Pod moim kierunkiem panna Homfray wypracowała pospieszny sposób oznaczania tlenu wolnego, zarówno w wodach naturalnych jak i w ściekowych, sposób który się okazał bardzo pożytecznym.

Komisyja ta złożyła w tym roku już piąte sprawozdanie, a praca jej trwa w dalszym ciągu.

Kiedy byłem obecny na obchodzie stulecia Instytutu francuskiego w 1896 r., zmarły Becquerel zaprosił lorda i lady Kelvinów, sir Jerzego Stokesa i mnie do swej pracowni, aby pokazać swoje nowe doświadczenia nad promieniami, wydzielanymi przez związki uranowe.

Bardzo dobrze sobie przypominam przejawione przez lorda Kelvina napięte zajęcie, i żywość, z jaką Becquerel udzielał odpowiedzi w najszybszym tempie rozmowy francuskiej. Najbardziej dziwiło lorda Kelvina, a w nas obudzało największą ciekawość to, że promienianie to było trwałe. Ze szczególną radością powitałem też pana Fryderyka Soddy, którego doniosłe, wspólnie z Ruthfordem wykonane badania, już zwróciły ogólną uwagę, kiedy jesienią 1903 r. wstąpił do mego laboratorium.

Zdobywszy nieco bromku radu, mieliśmy dość odwagi, aby spróbować badania widma emanacji, którą związek ten wydziela. Byłem przyzwyczajony do doświadczeń z małymi ilościami gazów, oznaczając np. własności fizyczne ksenonu na 4 cm³ tego gazu, tu jednak, gdzie chodziło o milimetry sześciennego, trzeba było się uciekać do szczególnych fortelów. Powziąłem myśl, żeby uwidocznić widmo przez domieszkę małych śladów helu, ponieważ jego widoczne widmo jest tak proste, iż sądziliśmy, że nowe linie swoiste dla emanacji, można będzie z łatwością rozpoznać obok jego linii.

Po kilku nieudanych doświadczeniach sfabrykowaliśmy rurki wypróżnione z rurki termometrycznej i, jakkolwiek nie udało nam się ujrzeć widma emanacji, dozna-

liśmy niespodzianki, znajdując widmo helu w takich rurkach, gdzieśmy w żadnym razie helu nie umieszczali. Doprowadziło nas to do przybliżonego wymierzenia objętości emanacji, jaka się w pewnym czasie wydziela z określonej ilości bromku radu; scharakteryzowaliśmy ją jako prawdziwy gaz, posłuszny prawu Boylea, podobnie jak inne. Wykonano też oznaczenie ilości helu z danej objętości emanacji. Był to pierwszy dostrzeżony wypadek transmutacji, ponieważ co do elementarnej przyrody radu nie ma żadnych wątpliwości, jest on bowiem metalem, tworzącym sole, podobne do barowych, jak to wykazała pani Curie. Również nie ma wątpliwości co do tego, że, hel jest pierwiastkiem, w przyjętym tego określenia znaczeniu.

Po ustąpieniu d-ra Soddego w lecie 1904 roku powiodło się dr. Collie i mnie zdjęcie widma emanacji i stwierdzenie, że i ją należy uważać za pierwiastek.

W ciągu roku 1903 na 1904 miałem zaszczyt być czynnym jako prezes Society of Chemical Industry, a w sierpniu 1904 r. stowarzyszenie to odbyło zebranie doroczne w Nowym Yorku, ze względu na dużą ilość swych członków w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Miałem przytem wypowiedzieć wykład i wybrałem za przedmiot wykształcenie chemika. Wypowiedziane wówczas przeze mnie poglądy znalazły korzystne przyjęcie w świecie chemicznym i wykład ten przetłumaczono na wiele języków. Nasza podróż okólna przez najważniejsze Stany wschodnie i odwiedziny wystawy powszechnej w St. Louis były bardzo zajmujące i nauczające. W połowie października byłem znów przy pracy.

Prof. Giesel zauważył, że gazy, wydzielające się z wodnego roztworu bromku radu, składają się przeważnie z tlenu i wodoru, zawierają jednak więcej wodoru, niżby to odpowiadało jego zawartości w wodzie. Było ciekawym wykrycie przyczyny tego. Na zawartość bromu i ozonu gazy te były badane z wynikiem ujemnym. Okazało się, że i emanacja rozkłada wodę w podobny sposób, a ponieważ chciałem wiedzieć, czy przy-

tem nie wydziela się może równoważna wodorowi ilość metalu, jak to odbywa się podczas elektrolizy roztworu siarczanu miedzi, poddałem tedy w kolbce roztwór siarczanu miedzi działaniu emanacji. Wynik był nieoczekiwany; miedź metaliczna nie wydzieliła się wprawdzie, zato roztwór, po usunięciu rozpuszczonej miedzi, wyparowany, dał nieznaczny pozostałość, która wykazała widmo litu.

Było to tak niespodziewane, że wykonano zaraz nowe doświadczenia ze starannie oczyszczonym siarczanem miedzi; jednocześnie zrobiono też równoległe doświadczenie z tym samym roztworem w takim samym szkłe, w tych samych warunkach, z jedyną tylko różnicą, że w tym razie nie dopuszczano wcale emanacji. Doświadczenia te powtórzono trzykrotnie; za każdym razem przekonano się, że pozostałość od próby poddanej działaniu emanacji zawierała lit, od próby zaś bez emanacji nie wykazywała jego obecności. Szkło, z którego była zrobiona kolbka, zbadano na obecność litu z wynikiem ujemnym. Można zatem było wyprowadzić jedyny tylko wniosek, a mianowicie, że jeden ze składników siarczanu miedzi zamienił się na lit, a ponieważ w trzecim doświadczeniu, zamiast siarczanu miedzi, użyto azotanu, naturalną konsekwencją było, że miedź uległa przemianie. Wprawdzie tymczasem pani Curie wykonała podobne doświadczenia z ujemnym wynikiem, nie należy się jednak temu bardzo dziwić. Parę lat przedtem otrzymałem około 70 cm³ gazowego związku boru z wodorem, przez działanie chlorowodoru na borek magnezu; borek z kolei otrzymywano, działając na trójtlenek boru magnezem sproszkowanym. Związek ten poddano rozbirowi i przekonano się, że skład jego odpowiada wzorowi BH, z gęstości zaś gazu wzór cząsteczkowy wyrażał się wzorem B₃H₃. Nie przesadam, mówiąc, że wykonałem co najmniej dwadzieścia pięć doświadczeń, ażeby ponownie związek ten otrzymać, nie mogłem jednak odnaleźć znowu koniecznych po temu warunków.

Brano kwas borowy najróżnorodniejszego pochodzenia, wszelkie możliwe

zmiany temperatury, stosunku trójtlenku boru do magnezu, trwania ogrzewania i t. d. zostały wypróbowane — wszystko bez dodatniego wyniku, w żadnym razie nie mogłem otrzymać, więcej niż parę centymetrów sześciennych poszukiwanego gazu.

Że gaz ten można otrzymać nie ulega wątpliwości, niemożliwym jednak było odnaleźć znowu warunków rozstrzygających, jakie mi się przypadkowo udało utrafić w pierwszym doświadczeniu.

Powracając do przemiany miedzi na lit, trzeba zaznaczyć, że ciężar minimalnej pozostałości, otrzymywanej z roztworu siarczanu miedzi, poddanego działaniu emanacji, był znacznie większy, niż bez emanacji, przytem wykazywał jasne widmo sodu. Wydawało się przeto co najmniej możliwym, że miedź została doprowadzoną do rozpadu na niższe z tego samego szeregu pierwiastki.

Była już o tem mowa, że emanacja rozkłada wodę. Kiedy pozostałe gazy badałem na obecność helu, byłem zdziwiony, znalazłszy w nich stosunkowo znaczną (wnosząc z jasności jego widma) ilość neonu. Nieczynna pozostałość gazowa po oddziaływaniu emanacji na roztwór siarczanu miedzi wykazywała tylko widmo argonu, obecności zaś helu nie zauważono.

Olbrzymia ilość energii związana z rozpadem radu, obliczona być może na zasadzie wydzielonej przez związki radu ilości ciepła. Rutherford określa ją jako 3¹/₂ - milion - krotną energii, uwalnianej podczas wybuchu równej ilości gazu piorunującego. Postęp odkryć, w szerokim zakresie, związany był z koncentracją energii. Tylko przez skoncentrowanie energii ze swojego wielkiego stosu na niewielkim kawałku wilgotnego potażu Davy był w możności wydzielić potas metaliczny. Czyż nie naturalnem wydaje się przypuszczenie, że pod działaniem na jony miedzi takiej niesłychanej ilości energii, mogą one ulegać przemianie?

Dalej nie będę już tą sprawą na tem miejscu zajmować czytelnika, ponieważ

właśnie poddana jest ona nowemu badaniu.

W listopadzie 1904 r. otrzymałem bardzo radosną wiadomość o przyznaniu mi nagrody Nobla za chemię. W grudniu tegoż roku byliśmy z żoną obecni przy rozdawnictwie nagród, doznając przytem uprzejmej gościnności. Szczególniej pięknie się złożyło, że współcześnie mój poprzedni współpracownik lord Rayleigh otrzymał nagrodę za fizykę.

W latach 1905 i 1906 stosowano emanację z moich, znacznie tymczasem zwiększonych, zapasów radu głównie w doświadczeniach nad leczeniem raka. Z poparciem sir Landner Bruntona wykonane zostały przez d-ra Bashforda zastrzykiwania doświadczalne roztworów wodnych emanacji chorem na raka myszom; zauważono wtedy wyniki dodatnie. Jeden przypadek niewątpliwego, dwukrotnie operowanego raka, o ile można sądzić, został wyleczony po zrobieniu 18 tygodniowych zastrzyków roztworu wodnego emanacji z 50 miligramów radu. Wydawało mi się, że obowiązkiem moim jest popieranie na wszelki sposób dalszych badań w tym kierunku. Jednakże z pośród 10 pacjentów, których potem w ten sposób leczono, ani jeden nie został wyleczony. W niektórych razach lekarz sądził, że życie zostało przedłużone, a chorzy utrzymywali, że zastrzykiwania uwalniały ich od bólów.

Ku wielkiemu mojemu ubolewaniu zarucono doświadczenia, ponieważ wydało się beznadziejnem znalezienie w zastrzykiwaniach roztworu emanacji radu leku na raka. Wyniki nie były nigdy ogłaszane i mam nadzieję, że krótka niniejsza wiadomość nie powstrzyma innych od wykonania wyczerpujących doświadczeń, jeśli zechcą podjąć badania nad działaniem radu w tej strasznej chorobie. Co jednemu się nie powiodło, drugi może odnaleźć.

Skoro znowu powróciłem do używalności moich zapasów radu, rozpoczęte zostały nowe doświadczenia; zdjęto widmo emanacji i dokładniej oznaczono objętość, zajmowaną przez wydzielone ilości emanacji. Badaniem nad oddziaływaniem

emanacji na niektóre pospolitsze ciała, jak amoniak i chlorowódor, zajął się dr. Cameron i obecnie są w biegu dalsze w tym kierunku doświadczenia.

Podczas ostatnich dwu lat miałem zaszczyt być prezesem Towarzystwa chemicznego w Londynie. Za przedmiot przemowy mojej w 1908 r. obrałem elektron jako element. Powołując się na Faradayowski wykład Helmholtza z r. 1887, w którym było zaznaczone, że każdy atom pierwiastku, z elektrolitu u bieguna wydzielony, niesie jedną lub więcej jednostek ładunku elektrycznego, wspominałem o propozycji Nernsta oznaczania dodatnich i ujemnych ładunków osobnymi symbolami, tak, żeby widać było, że wchodzą one w związki chemiczne lub z nich występują w ten sam zupełnie sposób, jak to się odbywa ze zwykłymi pierwiastkami jednowartościowymi. Idąc dalej w tym kierunku, wskazałem zdobyty w ostatnich latach dowód niezależnego istnienia cząstek elektryczności ujemnej, czyli elektronów. Jon dodatni jest zatem pierwiastkiem, lub grupą, które utraciły elektron, ten ostatni zaś z kolei połączył się z pierwiastkiem, lub grupą, które wskutek tego naładowały się ujemnie. Takim sposobem elektrody stosu można uważać za pewien rodzaj elektrycznych pomp ssących i tłoczących, któremi elektrony z elektrolitu są albo wyciągane, albo weń wtłaczane.

Jestem przekonany, że do interpretacji faktów chemicznych trzeba będzie się posługiwać tą, lub podobną do niej, hipotezą.

Kończąc to krótkie sprawozdanie o swoich pracach, chciałbym szczególnie zaznaczyć tę wielką pomoc, jakiej doznałem ze strony moich asystentów i studentów.

Wymieniłbym ich wszystkich jaknajchętniej, ale było to niemożliwem, proszę więc, aby ten, lub ów, którego nazwiska nie przytoczyłem, nie sądził, że dlań nie czuję wdzięczności.

O pracach, podejmowanych w mojem laboratorium mówiłem zwykle bez zastrzeżeń i ten sam zwyczaj ma mój kolega dr. Collie, obecnie profesor chemii

organicznej w Kolegium. Wszyscy przecież pracujemy dla postępu nauki, a ten właśnie polega na łatwości wzajemnej wymiany myśli. W średniowieczu alchemik tamował postęp nauki swą tajemniczą nadętością; założenie akademij w 17 stuleciu i ogłaszanie ich badań usunęło ciemności, przeszkadzające postępowi na drodze odkryć. Czyniono mi zarzut, że zbyt swobodna wymiana myśli niweczy oryginalność, że jeden badacz posiłkuje się pomysłami innych i że wreszcie staje się trudnem rozstrzygnięcie, co właśnie jest tylko jego w danej pracy. Cóż z tego? Laboratorium takie, jakim być powinno, jest jedną rodziną, gdzie wszelkiej udziela się rady i pomocy, aby przyniknąć tajemnice przyrody. Postęp i tak jest już dość trudny, pocóż więc jeszcze stawiać mu na drodze sztuczne przeszkody? Wcale się nie waham oświadczyć, że często innym zawdzięczałem idee. Gdzie mogłem, starałem się to uznać, nie zawsze jest to jednak możliwem. Gdy strona przedmiotowa w pamięci pozostaje i wchodzi w całość myśli, aby wreszcie wydać owoce, źródło — zostaje zapomniane. Sztuka odkryć polega na tem, że się kuje ogniwa łańcucha, utrzymującego w związku fakty, pomiędzy którymi pierwotnie nie domyślano się żadnego stosunku.

Niektórzy, pod tym względem, więcej, niż inni, są uzdolnieni. Dobra pamięć wydaje mi się często przeszkodą raczej, niż pomocą w odkrywaniu. Zapewne, polega to na istnieniu czegoś w rodzaju pamięci nieświadomej, w której się przechowują „zapomniane” fakty i mocą której potrzebne stosunki się tworzą i do świadomości dochodzą, kiedy potemu następuje dostateczna podnieta.

Nie uważałem za konieczne podawać więcej nad wzmiankę o licznych zaszczytach naukowych, jakie mi przypadły w udziale. Szczególniej radosnem było w nich to, że wyrażały uznanie tych spośród mi współczesnych, którzy najlepiej sądzić mogli moje zasługi. Niema na świecie większej radości nad uznanie naszych przyjaciół.

Na zakończenie chciałbym przytoczyć słowa Roberta Boylea nieco jednak zmienione.

„Być synem takich rodziców, jakimi byli mój ojciec i matka, mieć taką pomocnicę, jaką jest moja żona, dało mi szczęście, które z największą wdzięcznością uznać muszę; moje urodzenie i droga życia o tyle odpowiadały moim skłonnościom i zamiarom, że, gdyby mi zostawiony był wybór, trudnoby mi było zmienić przeznaczenie Boskie”.

Tłum. Stanisław Prauss.

EDWARD SUESS.

O Ż Y C I U.

(Dokończenie).

Zwróćmy się teraz do morza Kaspijskiego. Poziom jego leży dzisiaj o 25 m niżej od poziomu morza Czarnego i Śródziemnego, poziom jeziora Aralskiego, przeciwnie, leży o 50 m wyżej niż Śródziemnego. Studya geologiczne Andrussowa nad morzem Czarnem, a Berga nad jeziorem Aralskiem doprowadziły do następujących rezultatów. Był czas, kiedy stan wody w obu jeziorach był znacznie wyższy i jednakowy, wynosił on 54 m, t. zn. był o 4 m wyższy od dzisiejszego poziomu jeziora Aralskiego, a prawie o 80 m wyższy od dzisiejszego poziomu morza Kaspijskiego. Wówczas oba jeziora tworzyły jedną całość. Morze Azowskie łączyło się przez Manycz z Kaspijskiem, a morze Kaspijskie przez Uskoi i Sary Kamysz z Aralskiem. W tych trzech morzach żyła ta sama półsłona fauna, złożona przeważnie z małży, t. zw. „fauna kaspijska”, która i dzisiaj jeszcze żyje w morzu Kaspijskiem. Oczywiście powstała ona przez przemianę faun śródziemnomorskich.

Po stadyum tak wysokiego stanu wody nastął okres posuchy; wody spadły, jeziora oddzieliły się. Morze Czarne, któ-

re kiedyś miało także faunę kaspijską, opadło o 30—40 m poniżej obecnego poziomu. Później otworzył się Bosfor i Dardanele; prawdopodobnie skierowała się wtedy rzeka po opadnięciu morza. Z otworemieniem tych cieśnin morze Śródziemne wstąpiło w kotlinę morza Czarnego, faunę kaspijską zabiły wody słone.

W morzu Kaspijskiem nastały inne zmiany. Podczas ustawicznego opadania wód wpadła do niego Amu-Darya, w jeziorze zaś Aralskiem osadzała się sól. Amu-Darya zmieniała jednakowoż z biegiem czasu kierunek: zamiast do Kaspijskiego wpada teraz do jeziora Aralskiego. Z tej przyczyny poziom wody w morzu Kaspijskiem począł się obniżać dalej, gdy jezioro Aralskie wskutek tych zmian stało się prawie słodkiem. Te przyczyny spowodowały więc różny poziom w tych dwu jeziorach.

Przypatrzmy się teraz faunie. W morzu Czarnem widzimy kaspijską faunę małży, która powstała z śródziemnomorskiej i dlatego jest od niej młodsza, a przecież leży pod śródziemnomorską, ponieważ fauna kaspijska była tu pierwotnie. W jeziorze Aralskiem są tylko resztki fauny kaspijskiej, znajdują się tu także gatunki swoiste; tylko w morzu Kaspijskiem żyje dzisiaj kaspijska fauna małży.

Pominąwszy fakt, że zmiany w faunie zwierząt lądowych są zupełnie niezależne od tych przemian i pominąwszy zmiany w faunie półsłonej i morskiej, fauny rzek wielkim zmianom nie uległy. Dlatego też Dunaj, Wołga i Amu-Darya mają niektóre ryby wspólne. Zdarzało się nawet, że ryby europejskie dostawały się podczas wysokiego stanu wody do Amu-Daryi i dlatego też nasz karp żyje w Issyk-Kulu w Tienszanie. Te fakty wskazują nam warunki, podczas których gatunki zwierząt mogły się rozejść bardzo daleko, chociaż miejsce pochodzenia ich jest wspólne. Wyraźne ślady tego znajdujemy w Amu-Daryi: żyją tam dwa gatunki rodzaju *Scaphirhynchus*, ryby, która jest obca tym obszarom, a której najbliższe formy żyją w Ameryce północnej.

Ci mieszkańcy rzek muszą przeto należeć do istot bardzo starych.

Zwierzęta ssące dalekiej północy rozwijały się podczas epoki lodowej wedle typu afrykańskiego. Śródziemnomorska fauna wód słonych jest w zasadzie starsza od nich, z niej powstały małże fauny kaspijskiej. Dzisiejsza fauna rzek ma swą własną historię i ma bardzo stare rody. Te przykłady podałem, aby wykazać, jaka samodzielność może panować pomiędzy członkami tej samej fauny i jak różnorodna może być ona ze względu na wiek. W ten sposób podział istot wedle miejsc zamieszkania nabiera znaczenia historyi.

Przystępuję do ostatniego ustępu wykładu. Rozpatrzywszy się na licznych szczegółach w budowie geologicznej ziemi, spostrzegamy, że są obszary, które od bardzo dawnych czasów, przeważnie od górnego karbonu, nie ulegały fałdowaniu, ani transgresjom morskim, w których przeto fauna lądowa i słodkowodna ulegała mniejszym zmianom, niż gdzieindziej. Tutaj widzimy, jak po jednej faunie lądowej następuje druga, a po jednej florze następna. Te obszary należy uważać za okolice, w których chowały się rośliny i zwierzęta w czasach wielkich zmian, nie przed zmianami klimatu, ale przed zmianami geologicznymi. Wobec dzisiejszego stanu badań należy wyróżnić 4 takie azyle, t. j. Laurencję, kraj Angary, Gondwanę i Antarktydę.

Wedle badań geologów amerykańskich pierwszy obszar, nazwany tak od rzeki św. Wawrzyńca, zajmuje znaczną część środkowych Stanów Zjednoczonych, większą część Kanady i Grenlandię, a należą tu także zachodnie Hebrydy. Widzimy tu nieprzerwane następstwo faun lądowych i rzecznych przez znaczną część ostatnich peryodów geologicznych. Szczególnie np., które znajdujemy w rzekach amerykańskich są potomkami szczepu, które tam żyły podczas peryodu kredowego. Rzeczne gatunki ryb *Amia* i *Lepidosteus* zachowały się tutaj, gdy w Europie wymarły prawdopodobnie z powodu późniejszych transgresyj morskich. Trzy dalsze azyle, zwłaszcza Angary

i Gondwany mają tę wspólną własność, że już od czasów permskich były właściwymi schroniskami dla istot organicznych. U schyłku peryodu węglowego nastąpiły wielkie ruchy górotwórcze, które objęły większą część ziemi, a obszary przez te ruchy nieobjęte są właściwie typowymi azylami. W rzeczywistości też znajdujemy na nich, zwłaszcza na Gondwanie, jednostajną i dobrze rozprzestrzenioną florę na bardzo znacznej przestrzeni.

Pomówmy teraz o azylu Angary. Rozpościera się on od płaskowyżu wschodniej Syberii aż do jeziora Bajkalskiego i do Irkucka; Jenissej i Lena tworzą jego granicę na znacznej przestrzeni. Tutaj brak transgresji, brak też młodszych ruchów górotwórczych. Rzeki wpadające do Jenisseju, jak Angara, Tunguzka Górna i Kamienna, mają u brzegów warstwy zawierające rośliny, a rozpoczynające się od permu, następują jurajskie, potem trzeciorzędowe warstwy z roślinami i w ogólności nie znaleziono tu śladu młodszych transgresyj. Inny azyl, t. j. ląd Gondwany otrzymał nazwę od bóstwa indyjskiego Gondwany, która to nazwa oznacza także pewną część Indyj. Ląd Gondwany jest teraz rozczłonkowany, obejmuje Indye Wschodnie, znaczną część Afryki i znaczną część Ameryki południowej. Na tym całym obszarze rozpostarła się lądowa flora permska, a także pewne gady, które można śledzić od Indyj aż do Ameryki. Ten obszar nie okazuje żadnych młodszych ruchów górotwórczych, a jeżeli następowały transgresje, np. kredy środkowej, trzymają się tylko brzegów, z wyjątkiem Sahary z Arabią i Syryą. Czwartym azylem jest Antarktyda. Trudno odtworzyć cały jej obszar; obejmuje ona Patagonię, wyspy Falklandzkie, Australię i Nową Zelandię. Faunistyczny rozwój Patagonii należy do najciekawszych na ziemi. Okazało się, że żyły tu następujące po sobie trzy fauny trzeciorzędowe, które stoją na niskim stopniu rozwoju, a mają tylko jeden wspólny gatunek z innymi obszarami, tak, jakgdyby był to całkiem odmienny świat zwierzęcy. Te fauny mają pewne

wspólne cechy z fauną trzeciorzędową półkuli północnej. Istnieje pokrewieństwo pomiędzy torbacami i stekowcami tutejszemi, a północnej półkuli, zwierzęta kopytne mają, jak na północnej półkuli, 5 palców nierozdzielonych, ale tak tutaj, jak i tam, pewna gałąź ssaków postępuje zbyt szybko w rozwoju, t. j. szczerbaki. Nie można wątpić, że ssaki łożyskowe były już w peryodzie kredowym, nieraz też zwracano uwagę na to, że dzisiejsza Patagonia jest za mała, aby pomieścić te wszystkie fauny, które tam żyły. Dołącza się jeszcze jeden ciekawy szczegół, t. j. że na wyspach Falklandzkich, odmiennych budową od Patagonii, znaleziono tę samą florę Gondwany, która jest charakterystyczną dla azylu Gondwany, jakgdyby te wyspy były częścią kontynentu, na którym wszystkie te fauny się rozwinęły.

W Australii żyją jeszcze stekowce i tutaj jest jeszcze główna siedziba torbaczy. Często mówi się o tych zwierzętach, jako o starych typach. Są one wprawdzie stare, ale są młodsze niż trzy fauny Patagonii; w ostatniej, najmłodszej z nich jest jednakowoż widoczne pewne zbliżenie do torbaczy żyjących.

Na małej wyspie Lord Howe znaleziono czaszkę żółwia rogatego, należącego do całkiem osobliwego rodzaju, którego szczątki znaleziono także w Patagonii i Australii i który z pewnością nie żył wyłącznie na tak małej wyspie. Całe wschodnie wybrzeże Australii czyni wrażenie młodego zapadnięcia, gdy tymczasem brzeg południowy jest wytworem starszym, ponieważ są tam osady trzeciorzędowe. Ekspedycja, która wróciła przed 2 miesiącami, sprawdziła obecność starych skał na południowych wyspach Auklandzkich i innych, które są śladem dawnego połączenia z Antarktydą. Ptakami najbardziej charakterystycznymi dla Antarktydy są pingwiny, znaleziono je też skamieniałe na wyspach antarktycznych i na Nowej Zelandyi.

Wszystkie te stare azyle mają swoje stare sieci wodne, a charakterystyczną jest rzeczą, że najstarsze formy ryb rzecznych tutaj się właśnie znajdują; Po-

lypterus, Ceratodus czyli ryby dwudyszne tutaj żyją. Jest też rzeczą zrozumiałą, że stare rzeki Afryki z biegiem czasu tak dalece uległy wstecznej erozji, że pozostały tylko niskie działy wodne, a nawet i te zostały przekroczone. Kongo, Nigier, Nil i Zambezi mają wspólną faunę rybią z powodu czasowych połączeń.

Przejdźmy teraz do kilku uwag ogólnych. Łąd stały zajmuje właściwie niewiele miejsca na naszej ziemi, na suchy obszar wypada zaledwie 0,28 całej powierzchni planety. Jeżeli obliczymy powierzchnię lodowców, wiecznych śniegów i pustyń, pozostanie zaledwie piąta część ziemi na obszar, na którym możliwe jest nieco bogatsze życie. Lecz i tutaj na lądzie stałym trzeba odróżnić pewne działy. Richthoffen wyróżnił w Azji ze względu na człowieka środkowe i obwodowe okolice, mianowicie obszary mające odpływ do morza i bezodpływowe, wykazał nadto, o ile ważniejsze są dla człowieka obszary obwodowe w porównaniu ze środkowymi. To samo odnosi się do fauny lądowej; azyle leżą na obwodach, rzeki ich mają odpływ ku morzu i dlatego też są najważniejszymi miejscami życia organicznego, chociaż nie zajmują znacznych obszarów na ziemi.

Od czasu kiedy zastosowano fotografię do badań nad księżycem, poznano, że studium księżyca ma doniosłe znaczenie dla studyów nad ziemią. Löwy i Puiseux wypowiedzieli zapatrywanie, że morza księżyca są takimi samymi zakłębłościami jak zagłębienia mórz naszych, że nadto dążą ku pewnym głębokościom i że owe zakłębłości powstały przez kureczenie się księżyca. Nie można wątpić, że morza ziemi są zapadnięciami; należy się przeto zapytać, czy i tutaj jest dążność, aby przez kureczenie się wywołać stałe poziome głębokości, albo, co jest jednoznacznie, wytworzyć coraz mniejszy promień ziemi. Z budowy ziemi nie można wynioskować niczego pewnego, jest jednak rzeczą szczególną, że głębokości średnie oceanów są prawie identyczne. Wedle ostatnich danych Krümmela głębokość średnia Oceanu Atlantyckiego wynosi 3 858

m, Indyjskiego 3 929 m, Spokojnego 4 096 m, a zbytecznem byłoby chyba dodawać ja te liczby bliskie są 4 000 m. Jeżeli byłoby rzeczą pewną, że kureczenie się ziemi działa w tym kierunku, aby wywołać coraz mniejszy promień, czyli jeżeliby zapadanie się Atlantyku miało niejako równoważyć się z pacyficznem, w takim razie byłyby zagrożone tak ważne azyle życia. Jest to sprawa, która zasługuje na doniosłe studia, a którą zaznaczyłem tu tylko. Trzeba zawsze mieć na oku, jak mało mamy ładu stałego, zdolnego do zamieszkiwania i że znaczne jego obszary już się zapadły.

Chciałbym zakończyć ten odczyt słowami, któremi zakończyłem swe dzieło, powiedziałem tam bowiem: „Rozważając tyle otwartych, niewytłumaczonych jeszcze kwestyj; cieszymy się słońcem, niebem gwiazdzistym i całą rozmaitością oblicza ziemi, które właśnie przez te czynniki zostało wywołane; równocześnie poznajemy jak dalece życie zależy od własności i losów naszej planety“.

Tłum. W. Fr.

Powrót komety Halleya.

Oczekiwana, słynna kometa Halleya ukazała się. Odkrył ją p. Wolf w Heidelbergu na fotografii, zdjętej w d. 11 września, jako słabiutką mgławicę 16-ej wielkości, świecącą na pograniczu gwiazdozbiorów Bliźniąt i Oryona. Kometa znajdowała się w odległości tylko $\frac{1}{6}$ średnicy księżyca od miejsca, przepowiedzianego przez astronomów angielskich, pp. Cowella i Crommelina. Tak drobna różnica pomiędzy rachunkiem a obserwacją wprawia w podziw, jeżeli zważymy, że ostatnie dostrzeżenia komety dokonane zostały w r. 1836, a więc przez blisko trzy ćwierci wieku kometa poruszała się w przestworach niewidzialna.

Niewiele dalej odbiega od rzeczywistości miejsce komety, obliczone przez p. Wład. Matkiewicza na zasadzie rezultatów jednej z prac, przedstawionych na konkurs międzynarodowego Towarzystwa astronomicznego. Przez punkt przysłoneczny swej drogi kometa przejdzie w połowie kwietnia r. p., i wówczas, oraz potem, zapewne będzie dobrze widzialna gołym okiem. Obecnie jest

ona tylko drobną plamką mglistą, którą dostrzegać można tylko przez wielkie teleskopy, i do końca roku niewiele się zmienia na lepsze, gdyż będzie „teoretycznie“ ledwie 12-ej wielkości. Blask t. zw. teoretyczny oblicza się w założeniu, że komety świecą tylko światłem, odbitem od słońca; wiadomo jednak, że wogóle blask komet, w miarę ich zbliżania się do słońca, jest większy od blasku „teoretycznego“, chociaż tego przyrostu jasności naprzód obliczyć nie można.

Z efemerydy p. Matkiewicza przytaczamy niektóre liczby.

(r = odległość komety Halleya od słońca,

Δ = odległość jej od ziemi)

24 września 1909 r.	$\alpha = 6^h 19^m$	$\delta = +17^{\circ}12'$	$r = 3,3$	$\Delta = 3,2$	wielkość = 15,1
14 paźdz.	$6^h 12^m$	$17^{\circ} 5'$	3,0	2,6	14,5
3 listopada	$5^h 48^m$	$16^{\circ}59'$	2,8	2,0	13,8
23 „	$4^h 55^m$	$16^{\circ}31'$	2,5	1,5	13,0
13 grudnia	$3^h 31^m$	$14^{\circ}31'$	2,2	1,3	12,4
2 stycznia 1910 r.	$2^h 7^m$	$11^{\circ} 8'$	2,0	1,4	12,2

W dniu odkrycia współrzędne komety były: $\alpha = 6^h 18^m$, $\delta = +17^{\circ}11'$, współrzędne zaś obliczone przez pp. Cowella i Crommelina: $\alpha = 6^h 18^m 4^s$, $\delta = +17^{\circ}16'$.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Oznaczanie paralaksy słonecznej zapomocą obserwacji spektroskopowych. Zastosowanie zasady Dopplera i Fizeaua do przesunięcia znanej linii widma pozwala, jak wiadomo, ocenić prędkość radialną, z jaką źródło przesuwają się względem obserwatora.

Gdy obserwacje dotyczą ciał niebieskich, to przesuwanie się linii jest wynikiem podwójnego ruchu gwiazdy i obserwatora. Jeżeli chcemy otrzymać ruch własny ciała niebieskiego wzdłuż promienia wzrokowego, to musimy do bezpośrednich danych obserwacji wprowadzić pewne poprawki, które pozwalają wyrugować wpływ przesuwania się obserwatora.

Ruch ten jest wynikiem różnych przyczyn, lecz najważniejszą poprawką jest ta, która wynika z obiegu ziemi dookoła słońca.

Poprawka powyższa α daje się wyrazić wzorem dość prostym, w którym występują współrzędne gwiazdy oraz elementy orbity ziemskiej; dla obliczenia poprawki α trzeba więc znać te różne elementy, a w ich liczbie — wartość paralaksy słonecznej.

Ale można postąpić i odwrotnie: można poprawkę, o której mowa, oznaczyć doświadczalnie i uważać paralaksę słoneczną za nieświadomą. Takie równanie otrzymujemy, np., oznaczając prędkość radialną gwiazdy, zbliżonej do ekliptyki, w dwu czasach, przedzielonych okresem sześciomiesięcznym, gdy poprawka osiągnie wartość maksymalną.

Przed kilku laty Küstner, dyrektor obserwatorium w Bonn, wyprowadził wartość paralaksy słonecznej z małego szeregu spostrzeżeń spektroskopowych nad Arkturem; wykazał on, że metoda taka, zwłaszcza jeżeli posiadać będziemy liczne i dokładne oznaczenia prędkości radialnych, dawać może wyniki równie dokładne, jak najlepsze metody dotychczasowe, przyczem ilość pracy włożonej jest znacznie mniejsza.

Zresztą, jak to słusznie zauważył Plummer w ciekawym artykule, umieszczonym w Obserwatory (czerwiec 1908), można tą samą drogą wyprowadzić wartość stałej aberacji.

Od czasu ukazania się rozprawy Küstnera poczyniono w tym samym celu spostrzeżenia w obserwatorium Przyłądka; ostatnie sprawozdanie roczne tej instytucji zawiera ważne wyniki tych badań.

Spostrzeżenia, poczynione pomiędzy lutym 1906 r., a marcem 1908 r., dotyczyły Aldebarana, Procyona, Betajgajcy, Polluksa, Arkturna, α Centaura i Antaresa.

Liczby, otrzymane stąd na wartość para-

laksy, zawierają się pomiędzy 8,"763 (Procyon) a 8,"835 (Betajgajca).

Wartość średnia wynosi 8,"800 z błędem prawdopodobnym $\pm 0,"007$; wynik ten zgadza się prawdziwie zdumiewająco z wynikami, otrzymanymi ze spostrzeżeń nad Erosem a przedstawionymi międzynarodowemu Komitetowi mapy nieba w kwietniu r. b.

W samej rzeczy Hinks znalazł na wartość tej stałej:

8,"807 opierając się na pomiarach fotograficznych Erosa, 8,"803 na podstawie pomiarach mikrometrycznych.

Jeżeli z danych, otrzymanych przez astronomów z Przylądka, wyprowadzimy stałą obserwacyi, to znajdziemy liczbę $20,"473 \pm 0,"015$.

Liczba ta zgadza się ściśle z wartością 20,"480, którą nieodżałowany Newcomb podaje w swych „Podstawowych stałych astronomicznych“.

S. B.

(Rev. scient.)

O odrzucanych cząstkach katodalnych.

Jak wiadomo, katoda, umieszczona w próżni, oprócz ciałek, odchylanych przez magnes, wysyła inne jeszcze cząstki własnej swej substancyi, których magnes nie odchyła w sposób dostrzegalny. To dowodzi, że cząstki wyrzucane albo posiadają dużą masę materialną, albo mały ładunek elektryczny, albo wreszcie znaczną prędkość. L. Houllevigne wykonał szereg doświadczeń, których wyniki zdają się przemawiać za pierwszą hipotezą, aczkolwiek nie wykluczają w zupełności i dwu pozostałych.

Jeżeli płytkę szklaną częściowo zasłoniętą wystawimy przez kilka sekund na pociski katodálne, to na pierwszy rzut oka nie znajdziemy żadnej różnicy pomiędzy częścią zasłoniętą powierzchni szklanej a częścią niezasłoniętą; jeżeli jednak dmuchniemy na szkło, to para wodna skropi się na odcinku niezasłoniętym i czyni go widocznym. To samo otrzymamy i z inną parą, a szczególnie wyraźny wynik daje para rtęci, której też użył Houllevigne do swoich doświadczeń. Jeżeli pomienioną płytkę szklaną umieścimy nad wanną rtęciową o temperaturze 150° w odległości paru milimetrów od powierzchni cieczy, to na części zasłoniętej otrzymamy kilka dużych kropel, a na części w którą uderzały pociski—znacznie większą liczbę kropel daleko drobniejszych.

Badanie mikroskopowe wykazuje, że ze zwiększeniem czasu oddziaływania pary rtęciowej wzrasta wielkość kropel, ale nie wzrasta ich liczba, która zależy natomiast od czasu oddziaływania katody. Mamy takie wrażenie, jakgdyby krople tworzyły dokoła siebie centry przyciągania, których źródłem

jest wyładowanie katody. Ponieważ jednak katoda wyrzuca zarówno cząstki materialne, jak i tak zwane ciała (corpuscula), przeto Houllevigne postanowił rozstrzygnąć, która to z tych dwu kategorii pocisków posiada zdolność wytwarzania centrów przyciągania.

W tym celu pomiędzy katodą srebrną a płytką szklaną ustawił przewiercony w środku podwójny ekran z miki, który na płytkę puszczał ostro ograniczoną wiązkę pocisków katodalnych. Magnes odchyłał na bok promienie katodálne, gdy tymczasem wyrzucane srebro tworzyło wzdłuż osi dwu ekranów bardzo widoczną lekką zasłonę. Po zastosowaniu pary rtęciowej okazało się, że część centralna, zamącona pociskami katodálnymi, liczyła 22 000 kropelek na milimetrze kwadratowym, część zaś wystawiona na promienie katodálne, odchylone na bok, liczyła tylko 3 500 kropelek. W założeniu, co prawda hypotetycznem tylko, że każda wyrzucona cząstka katodálna tworzy na płycie szklanej centrum przyciągania, można było obliczyć liczbę i wymiary tych cząstek. Houllevigne znalazł, że każdemu centrum przyciągania odpowiada wyrzucona masa srebra równa 6×10^{-12} mg, czyli masa dziesięć milionów razy większa od masy cząsteczki srebra.

Z tego wynikałoby, że projekcje katodálne składają się z elementów bardzo grubych w porównaniu z cząsteczkami chemicznymi, czyli molekułami. Gdybyśmy przypisali im postać kulistą, to na średnicę ich wypadłaby wartość około 100 μ , co czyni więcej, niż grubość pewnych warstw, które osadzają się w sposób ciągły: warstwy srebra, grube na mniej niż 10 μ , oglądane przez mikroskop z imersją jednorodną i powiększeniem 1 300 razy, przedstawiają się w postaci błonek ciągłych ale ziarnistych.

S. B.

(Naturw. Rundschau).

Nieprawidłowości w zanikaniu emanacji radu. Prędkość, z jaką zanika aktywność emanacji radu, mierzona była przez wielu badaczy różnemi metodami. Stwierdzono, że to zanikanie daje się wyrazić funkcją wykładniczą czasu o okresie, który w różnych przypadkach waha się pomiędzy 3,75 a 3,99 dniami (to znaczy, że taki czas upływa, zanim aktywność spadnie do połowy pierwotnej swej wartości).

Przed kilku miesiącami Tuomikoski przeprowadził szereg doświadczeń celem zbadania przebiegu zanikania emanacji w dalszym zakresie. Znaczną ilość emanacji zamknięto w rurkach zatopionych i spadek aktywności mierzono na promieniach γ zapomocą elektroskopu, otoczonego ołowiem. Znalezione,

że prędkość zanikania emanacji nie jest prawidłowa i zależy od manipulacji, jakim emanacja uprzednio była poddawana. Tak np., próbka emanacji, oczyszczonej przez kondensację w ciekłym powietrzu, zaczęła zanikać w ciągu pierwszych dni pięciu wedle wzoru o okresie, wynoszącym średnio 3,58 dnia. Pomiedzy dniem 5-ym a 20-ym okres średni wynosił 3,75 dnia, a po dniu dwudziestym zanikanie odbywało się prawie ściśle wedle wzoru wykładniczego o okresie 3,85 dnia. Inny preparat emanacji zanikał w pierwszych dniach wedle wzoru o okresie 4,4 dnia. Podobne różnice stwierdzono w całym szeregu doświadczeń. Wahania te w okresie zanikania w różnych przypadkach przypisać należy różnicom w jakości emanacji.

W całym szeregu doświadczeń stwierdzono, że te próbki emanacji, których aktywność zanika najprędzej, łatwiej ulegają pochłanianiu przez wodę i łatwiej zgęszczają się w powietrzu ciekłym, aniżeli próbki, których aktywność zanika wolniej. Tak np., jeżeli emanację potrzymamy przez kilka godzin nad wodą, to część, pochłonięta przez wodę, zanika prędzej, aniżeli część nie pochłonięta. Podobnie dzieje się w razie kondensacji: część emanacji, usunięta przez pompowanie, wykazuje okres dłuższy, aniżeli część skondensowana.

Mimo tych różnic, nie znaleziono nic takiego, coby pozwalało przypuścić, że rad wytwarza dwie emanacje, lub że produkty przemiany emanacji o okresie powolnym różnią się czemkolwiek od tych, które powstają z emanacji o okresie szybkim.

Bądź jak bądź, wyniki otrzymane wskazują, że emanacja nie jest substancją chemiczną jednorodną. O ile sięgnąć mogły obserwacje, jest rzeczą prawdopodobną, że fizyczne i chemiczne własności atomów emanacji zmieniają się do pewnego stopnia z długością ich życia, t. j. z długością czasu, jaki upływa pomiędzy powstaniem a rozpadem. Prawdopodobnie własności atomów emanacji ulegają zmianie postępowej przed rozpadem.

S. B.

(Natur. Rund.).

O wpływie radu na prędkość krystalizacji. Jak wiadomo, Gernez i Tammann pierwsi wskazali drogę, na której dojść można do pomiaru prędkości krystalizacji w cieczy przechłodzonej, t. j. w cieczy, której temperatura jest niższa od normalnego punktu topienia się danej substancji. Nieco później stwierdzono, że na przebieg tego zjawiska światło wywiera wpływ dostrzegalny. Wobec tego powstała kwestya, czy podobnego wpływu nie wywierają także pro-

mienie ciał radioaktywnych. Kwestyę tę postarał się rozstrzygnąć L. Frischauer za pomocą doświadczeń z siarką, która w postaci drobnych kropelek daje się doskonale obserwować pod mikroskopem.

W tym celu siarkę oczyszczono przede wszystkim nadzwyczaj starannie od domieszek smolistych oraz od siarczku węgla, poczem przez destylację rozprowadzono ją możliwie jednostajnie po powierzchni podstawki przedmiotowej i zamknięto hermetycznie szkiełkiem pokrywkowym. Kropelki, tak otrzymane, miały w średnicy od 54 μ do 90 μ , a liczba ich wynosiła średnio 65 sztuk na milimetrze kwadratowym. Pozostawione same sobie, kropelki te na powierzchni 1,2 cm^2 dawały w ciągu całego tygodnia średnio jedną kropelkę skryształizowaną dziennie; krople bardzo duże, które krystalizowały się w parę minut, oraz krople bardzo małe, które krzepną za dotknięciem, nie były uwzględniane w tym rachunku. W drugiej fazie doświadczenia pokryto połowę każdego szkiełka płytką ołowianą grubą na 5 mm, poczem wystawiono te szkiełka na działanie kulki szklanej, zawierającej 25 miligr. bromku radu.

We wszystkich przypadkach można było już po trzech godzinach ekspozycji zauważyć na połowie nie przykrytej przyrost liczby centrów krystalizacji; po 1 — 2 dniach liczba ta była dwa razy większa od liczby centrów na połowie przykrytej. Nadto, poczynawszy od drugiego dnia, oprócz zwiększenia się liczby jąder, zauważono szybsze rozchodzenie się krystalizacji od kropli do kropli, przyczem jednak wywierał wpływ wyraźny jeszcze pewne inne okoliczności. Po upływie dni 25 naliczono na połowie opromienionej prawie 5 razy więcej jąder, aniżeli na połowie zakrytej, pomimo, że i w bezpośrednim sąsiedztwie radu oddzielne kropelki zachowały swą przezroczystość, dopiero po sześciogodzinnem ogrzewaniu do temperatury 70° zestaliły się wszystkie kropelki.

Podobne doświadczenia wykonano z emanacją i otrzymano również wynik pozytywny, gdy tymczasem odpowiednie doświadczenia z promieniami Röntgena nie doprowadziły do niczego. Frischauer mniema, że i promienie γ radu nie wywierają żadnego wpływu na przebieg krystalizacji, a ponieważ nie mogą go wywierać i promienie α , jako ulegające pochłanianiu, przeto opisane wyżej działanie należałoby przypisać wyłącznie promieniom β .

S. B.

(Naturw. Rundsch.).

Z początkiem października r. b. redakcja „Wszechświata” zostanie przeniesiona na ul. Wspólną № 37.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od 11/IX do 20/IX 1909 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacji Meteorologicznej Centralnej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0 ^o i na cięż- kość 700 mm+			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	52,4	51,9	50,8	12,4	22,8	17,0	23,5	11,2	N ₂	N ₃	N ₅	⊙9	⊙1	0	—	
12	49,2	47,3	46,9	12,1	20,8	17,5	23,0	10,6	NE ₅	NE ₇	NE ₈	⊙0	⊙7	8	1,9	• 6 a.—7 a.
13	46,8	48,1	48,4	11,8	19,0	17,2	20,6	11,5	N ₆	NE ₅	NE ₄	10•	⊙9	0	1,3	• 7 a. dr.
14	48,7	50,0	52,5	15,9	21,6	16,9	26,0	15,5	SE ₄	NW ₃	W ₃	10≡	⊙8	4	—	
15	53,7	54,4	54,7	15,2	16,2	15,0	21,0	14,5	N ₅	NE ₇	NE ₅	10	10	10•	4,6	• w nocy
16	54,5	54,6	54,7	13,0	17,4	18,5	22,0	12,5	NE ₆	NE ₅	NE ₅	10	10	0	—	
17	54,6	55,2	55,5	15,5	18,5	17,6	20,6	14,4	NE ₁	NE ₂	E ₁	⊙6	⊙6	0	1,0	• 8 ⁴⁵ a. dr.
18	54,9	54,0	52,0	16,5	23,6	20,0	24,2	14,0	SE ₅	SE ₆	E ₃	⊙2	⊙6	10	—	
19	49,4	48,6	47,9	18,0	25,3	21,3	26,9	17,1	E ₄	E ₃	E ₂	⊙8	⊙4	7	—	
20	47,8	48,1	49,6	15,8	20,0	15,6	23,8	15,0	NW ₁	N ₃	NW ₃	⊙7	9	9	2,8	• w nocy
Śre- dnie	51,2	51,2	51,3	14,06	20,05	17,07	23,02	13,06	3,9	4,4	3,9	7,2	7,0	4,8	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r.+1 p.+9 w.) = 751,2 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r.+1 p.+2×9 w.) = 17^o,6 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 11,6 mm

TREŚĆ NUMERU. Jajnik i jego czynność wydzielnicza, przez Tadeusza Kurkiewicza. — Szkic autobiograficzny sir Wilhelma Ramsaya, tłum. Stanisław Prauss. — Edward Suess. O życiu, tłum. W. Fr.—Powrót komety Halleya, przez T. B.—Kronika naukowa.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, Ś-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.