

WSZECHŚWIAT



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 „Wszecchświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA №. 37. Telefonu 83-14.

JESZCZE O MECHANIZMIE PRZEMIAN PROMIENIOTWÓRCZYCH.

W jednym z poprzednich numerów ¹⁾ „Wszecchświata“ pisałem o mechanizmie przemian promieniotwórczych. Przedstawiłem tam szczegółowo, jak sobie taką przemianę możemy wyobrazić, ograniczę się więc tutaj do powtórzenia punktów najważniejszych. Atom pierwiastku promieniotwórczego jest układem nietrwałym i żywot jego jest ograniczony; średni czas trwania atomu promieniotwórczego jest różny dla każdego z pierwiastków i dla każdego tak samo charakterystyczny, jak np. linie w widmie pierwiastku. Dopóki atom pierwiastku promieniotwórczego żyje, nie różni się niczem istotnie od atomów innych pierwiastków, ale śmierć jego—to w regule wybuch gwałtowny, skutek którego atom się rozpada na cząstkę α (a także i β) i na tak zw. resztę atomową, stanowiącą atom nowego, pochodnego pier-

wiastku. Chociaż przemiany niektórych pierwiastków odbywają się bez widocznej emisji cząstek α , jednak przyjmujemy, że istotnym momentem rozpadu atomu promieniotwórczego jest emisja promieni α i że w owych przemianach, odbywających się pozornie bez emisji cząstek α , emisja taka w rzeczywistości istnieje, ale cząstki α mają zbyt małą szybkość, by mogły jonizować powietrze lub wzbudzać fluorescencję. Dlatego więc emisja cząstek α zasługuje na szczególną uwagę. I tak np. ciekawem i ważnem jest pytanie, czy podczas rozpadu atomu promieniotwórczego wszystkie pierwiastki wysyłają tylko jedną cząstkę α , czy też niektóre wysyłają ich dwie lub więcej. Panom Geigerowi i Marsenowi ¹⁾ udało się tę kwestję rozstrzygnąć dla kilku pierwiastków, a metoda bezpośrednia, jaką to zrobili, dowodzi, że nie jest dziś przedwczesnem mówić o „mechanizmie przemian promieniotwórczych“. Zanim przejdę do opisu ich doświadczeń, poświęcę kilka słów

¹⁾ „Wszecchświat“ 1910 № 13.

¹⁾ Geiger i Marsden. Ueber die Zahl der von der Aktinium und Thoriumemanation ausgesandten α -Teilchen. Phys. Zeit. 1910 p. 7—10.

scharakteryzowaniu tak zw. równowagi promieniotwórczej. Z każdego ciała promieniotwórczego rozpada się w jednostce czasu pewna ilość atomów, a ilość ta jest proporcjonalna do ilości obecnych jeszcze (nie rozpadłych) atomów owego ciała. Wyobraźmy sobie jednak substancję promieniotwórczą A, która się rozpada tak powoli, że w ciągu trwania naszych doświadczeń nie możemy chociażby najczulszemi przyrządami stwierdzić żadnego jej ubytku. Możemy tedy przyjąć, że z ciała A rozpada się w jednostce czasu pewna stała ilość atomów N_A . Produkt rozkładu ciała A nazwijmy ciałem B, w takim razie przybywa w każdej jednostce czasu — powiedzmy sekundzie — N_A atomów ciała B. Przyjmijmy, że ciało B również się rozpada, ale bez porównania szybciej niż ciało A, tak, że szybkość tego rozpadu moglibyśmy wygodnie mierzyć. W takim razie z tych N_A atomów powstałych w pierwszej sekundzie część się rozpadnie, ale w drugiej sekundzie przybywa znowu N_A atomów i choć atomy ciała B wciąż się rozpadają w ilości proporcjonalnej do ilości atomów B jeszcze nie rozpadłych, to przecież ogólna liczba atomów B będzie z początku rosła aż do pewnego maksimum. Maksimum zostanie wtedy osiągnięte, gdy liczba rozpadających się w 1 sekundzie atomów B równa się będzie liczbie powstających w 1 sekundzie atomów B, t. j. N_A . Objasnijmy to przykładem. Przypuśćmy, że do pewnego pokoju wrzucamy codziennie pewną stałą ilość N_A poczwerek. Z tych poczwerek pewien procent codziennie przemienia się w motyle. Ilość poczwerek w owym pokoju będzie z każdym dniem większa, bo choć pewna ich część przemienia się ustawicznie w motyle, to jednak z początku ich więcej przybywa niż ubywa. Ostatecznie ilość poczwerek w pokoju osiągnie maksimum; nastąpi to wtedy, gdy ilość poczwerek przemieniających się dziennie w motyle równa się będzie ilości dziennie wrzucanych poczwerek. Stan ten możemy nazwać stanem równowagi, bo wówczas tyleż poczwerek dziennie ubywa (wskutek przemiany w mo-

tyle), ile ich przybywa. Nazwijmy poczwarki ciałem B, a będziemy mieć nasz wyżej rozpatrywany wypadek. Jeśli ilość rozpadających się w sekundzie atomów ciała B nazwiemy N_B , to stan równowagi ciała B z ciałem A jest scharakteryzowany przez równanie $N_A = N_B$. W tych rozpatrywaniach możemy iść w podobny sposób dalej. Niechaj ciało, w które się B przemienia, nazywa się C; niechaj i C będzie ciałem promieniotwórczem i niechaj i jego atomy się rozpadają z szybkością proporcjonalną do ilości obecnych jeszcze nierozpadłych atomów C. Załóżmy, że z początku jest obecne tylko ciało A. Wskutek rozpadania się jego powstaje stopniowo ciało B, a z niego ciało C. Ilość ciała B rośnie stopniowo, a z nią i ilość ciała C; także i ilość atomów C osiągnie pewne maksimum, nastąpi ono mianowicie wtedy, kiedy ilość rozpadających się atomów C równa się będzie ilości powstających atomów C, t. j. ilości rozpadających się atomów B. Niechaj N_C oznacza ilość rozpadających się w sekundzie atomów C, to w stanie równowagi ciała C z ciałem B mamy $N_B = N_C$. Możemy to znowu ilustrować naszym przykładem. Poczwarki (ciało B) przemieniają się ustawicznie w motyle (ciało C); przyjmijmy, że z motyli ginie dziennie pewien procent, to jasne jest, że ilość motyli z początku będzie rosła, ale osiągnie pewne maksimum, które nastąpi wtedy, kiedy ilość ginących dziennie motyli równa się będzie ilości dziennie powstających motyli. Uzupełnijmy jeszcze wstecz nasz przykład i przyjmijmy, że owe poczwarki wrzucane dziennie w stałej ilości powstają z gąsienic (ciała A), ale że gąsienic jest takie mnóstwo, że liczba ich wskutek przemiany pewnej części w poczwarki nie maleje widocznie. Stan równowagi jest zatem w ten sposób scharakteryzowany, że ilość dziennie przemieniających się gąsienic równa się ilości dziennie przemieniających się poczwerek, a ta znowu równa się ilości dziennie ginących motyli. Rozważania te można bez trudności uogólnić i zrozumiałem będzie następujące zdanie,

Przyjmijmy, że ciało A przemienia się kolejno w ciało B, C, D, E, F i t. d., że jednak szybkość rozpadania się ciała A jest tak powolna, iż podczas trwania naszych doświadczeń nie można ubytku jego zauważyć; ilości rozpadających się w sekundzie atomów A, B, C i t. d. oznaczmy przez N_A , N_B , N_C i t. d., a wtedy stan równowagi ciała A z jego produktami rozkładu scharakteryzowany jest przez równanie: $N_A = N_B = N_C = N_D = N_E = N_F = \dots$ i t. d.

Zastosujmy ten rezultat do aktywności (nasze ciało A) i jego produktów rozkładu. Aktyn, pierwiastek promieniotwórczy, wykryty przez Debierna, wytwarza wciąż emanację bardzo krótkotrwałą. Atom emanacji aktywności żyje średnio około 5 sekund (a więc około 10 000 razy krócej niż atom emanacji radu); rozpadając się, wysyła promienie α (czy jedną, czy dwie lub więcej cząstek α , niżej rozstrzygniemy) i przemienia się w ciało stałe aktyn A (Ac-A). Atom Ac-A żyje średnio około 1 godzinę; rozpadając się wysyła tylko promienie β i przemienia się w aktyn B (Ac-B); Ac-B żyje średnio około 3 minut i przemienia się, wysyłając promienie α , w aktyn C (Ac-C). Ac-C podczas rozpadu nie wysyła promieni α , tylko promienie β i γ i przemienia się w pierwiastek nieznany, nie promieniotwórczy.

Z produktów zatem rozkładu emanacji aktywności tylko Ac-B wysyła promienie α . Promienie β i γ w porównaniu z promieniami α jonizują powietrze tylko bardzo słabo i dlatego je pominiemy. Niechaj na dnie naczynia A—fig. 1—znajduje się

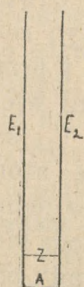


Fig. 1.

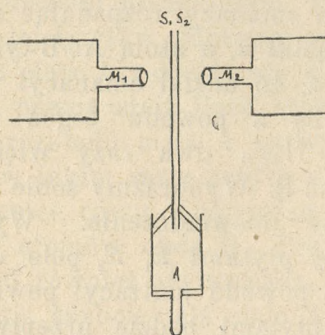
niedużo aktywności. Jeśli zasłona Z jest usunięta, to emanacja wytwarzana ustawicznie przez aktyn będzie się przez dyfuzję dostawać pomiędzy płyty E_1 , E_2 . Z emanacji powstają Ac-A, Ac-B i Ac-C i osiadają na płytach. Jeśli—jak wyżej—będziemy pod N rozumieć liczbę rozpadających się w sekundzie atomów ciała promieniotwórczego, to w stanie równowagi jest

$$N_{\text{eman.}} = N_{\text{Ac-A}} = N_{\text{Ac-B}} = N_{\text{Ac-C.}}$$

Z wypisanych ciał tylko emanacja i Ac-B wysyłają promienie α . Możemy przyjąć, że każda cząstka α wytwarza na swej drodze tę samą liczbę jonów. Jeśliby tedy i atom emanacji i atom Ac-B rozpadając się wysyłały po jednej tylko cząstce α , to z powodu równania $N_{\text{eman.}} = N_{\text{Ac-B}}$ jonizacja wytworzona między płytami E_1 , E_2 pochodziłaby w równej mierze z emanacji Ac-B. Jeśliby zaś atom emanacji rozpadając się wysyłał 2 cząstki α , a atom Ac-B tylko jedną cząstkę α , to udział emanacji w jonizacji byłby z powodu tegoż równania $N_{\text{eman.}} = N_{\text{Ac-B}}$ dwa razy większy niż udział Ac-B. Wyobraźmy sobie teraz następujące doświadczenie. Wytworzmy pomiędzy płytami E_1 , E_2 pole elektryczne, to z powodu jonizacji powietrza pomiędzy płytami będzie przepływał prąd o sile proporcjonalnej do jonizacji powietrza. Mierzmy siłę tego prądu raz, gdy zasłona Z niema, a drugi raz, gdy zasłona Z jest wsunięta. W pierwszym przypadku wywołują prąd emanacja i Ac-B; w drugim przypadku tylko Ac-B, ponieważ emanacja aktywności jest bardzo krótkotrwałą i w kilkanaście sekund po wsunięciu zasłony Z (niedopuszczającej dyfuzji w górę emanacji przez aktyn wytwarzanej) emanacja, która się w chwili wsuwania Z pomiędzy płyty znajdowała, rozpadnie się całkowicie (produkty zaś rozkładu emanacji żyją znacznie dłużej). Pomiarы rzeczywiste wykonane przez Bronsona według tego schematu okazały, że siła prądu była w pierwszym przypadku 3 razy tak wielka, jak w drugim. Znaczący to, że liczba cząstek α wysyłanych przez atom emanacji + liczba cząstek α wysyłanych przez atom Ac-B = =potrójnej liczbie cząstek α wysyłanych przez atom Ac-B; zgadza się to z przypuszczeniem, że każdy atom emanacji wysyła rozpadając się dwie — a każdy atom Ac-B jedną cząstkę α .

Hypotezę tę stwierdzili Geiger i Marsden (w pracy wykonanej za zachętą Rutherforda) zapomocą bezpośredniej obserwacji metodą scyntylacji. Metoda ta polega na tem, że cząstka α padając na ekran pokryty siarczkiem cynku wywo-

łuje na nim błysnięcie; patrząc na ekran przez lupę, można ilość tych błysków w sekundzie liczyć; liczba ta podaje zarazem liczbę cząstek α , które padły w sekundzie na ekran. Wyobraźmy sobie teraz dwa ekrany S_1 S_2 , pokryte siarczkiem cynku, ustawione równolegle do siebie w bardzo małej odległości wzajemnej—zob. fig. 2. Niechaj pomiędzy S_1 a S_2



(Fig. 2).

znajduje się ciało promieniotwórcze, to każda wysłana przez to ciało cząstka α uderzy w S_1 lub w S_2 . Przez mikroskopy M_1 i M_2 można błyski wywołane przez owe uderzenia obserwować i liczyć, a nader cieniutka folia glinowa (przepuszczająca cząstki α , a nieprzepuszczająca światła) umieszczona pomiędzy S_1 a S_2 służy do tego, aby jednego i tego samego błysku nie obserwowano i w M_1 i w M_2 . Poniżej znajduje się naczynie A zawierające aktyn, tak urządzone, że można dowolnie pozwalać emanacyi dyfundować pomiędzy S_1 a S_2 lub nie. Geiger i Mardsen obserwowali w ten sposób zapomocą M_1 i M_2 równocześnie i liczyli ilość błysków w minucie, rejestrując je zapomocą chronografu elektromagnetycznego. Jeśli atom emanacyi aktynu wysyła, rozpadając się, dwie cząstki α , to należy się spodziewać w chwili rozpadu atomu emanacyi dwu równoczesnych błysków na ekranach, występujących bądź to oba razem na jednym z nich, bądź to jeden na S_1 drugi na S_2 . Jeśli zaś atom Ac-B wysyła, rozpadając się, tylko jedną cząstkę α , to należy się spodziewać, że w przypadku, gdy pomiędzy S_1 a S_2 znajduje się tylko Ac-B, błyski będą występowały czasowo oddzielnie. Analiza zapisków

chronografu okazała, że faktycznie w przypadku, gdy pomiędzy S_1 a S_2 znajdowała się emanacya wraz ze swojemi produktami rozkładu (a więc i z Ac-B), blisko $\frac{2}{3}$ wszystkich błysków występowało jako pary, t. j. równocześnie po dwa, gdy tymczasem liczba błysków, występujących parami była bardzo mała w przypadku, gdy pomiędzy S_1 a S_2 znajdował się Ac-B sam bez emanacyi. Tego się należało spodziewać, jeśli każdy rozpadający się atom emanacyi wysyła dwie, a atom Ac-D jedną cząstkę α . Można by zarzucić, że choćby każdy atom emanacyi wysyłał tylko jedną cząstkę α , to mogłoby się przypadkiem zdarzyć, że dwa różne atomy rozpadną się równocześnie i że dlatego pewna część błysków występować będzie parami. Otóż prawdopodobieństwo, aby dwa atomy dokładnie równocześnie się rozpadły jest bardzo małe i tem mniejsze, im mniejsza jest liczba rozpadających się wogóle w minucie atomów. Tymczasem Geiger i Mardsen obserwowali owe pary błysków i wtedy, gdy na minutę liczono ogółem ledwo tylko kilka błysków. Dla kontroli wykonywano zresztą podobne doświadczenia z emanacyą radu i z polonem; w przypadku emanacyi radu i polonu ilość błysków występujących jako pary wynosiła ledwo $\frac{1}{50}$ część liczby ogólnej błysków — jak się tego należy spodziewać tam, gdzie każdy atom wysyła tylko jedną cząstkę α , a pary błysków są tylko dziełem przypadku. Należy jednak uwzględnić jeszcze następującą ewentualność. Przypuśćmy, że emanacya aktynu nie przemienia się bezpośrednio w Ac-A, ale w inne ciało—nazwijmy je na chwilę mezoaktynem — i że ten mezoaktyn rozpadając się wysyła promienie α i przemienia się w Ac-A. Gdyby średni wiek mezoaktynu wynosił mniej niż $\frac{1}{10}$ sekundy, to byłoby możliwem, że atom emanacyi aktynu wysyłałby tylko jedną cząstkę α , a reszta atomu, t. j. atom mezoaktynu w około $\frac{1}{10}$ część sekundy później rozpadając się wysyłałby drugą cząstkę α ; ponieważ interwał pomiędzy emisją obu cząstek α byłby mniejszy niż $\frac{1}{10}$ sekundy, oko obserwatora wzię-

łoby oba błyski za równoczesne. Rezultat doświadczeń Geigera i Mardsena jest zatem tylko ten: albo atom emanacji przemieniając się bezpośrednio w Ac-A wysyła dwie cząstki α , albo atom emanacji przemienia się pośrednio w Ac-A, przyczem atom emanacji i atom pierwiastku pośredniego wysyłają po jednej cząstce α ; w tym ostatnim jednak razie średnia długość życia owego pierwiastku pośredniego jest mniejsza, niż najmniejsze interwale czasowe, jakie człowiek może jako takie rozpoznać. Czy jednak pierwiastek, którego atomy żyją średnio mniej niż $\frac{1}{10}$ część sekundy, może uchodzić w pojęciach ludzkich za samodzielny pierwiastek?—o to możnaby się sprzeczać.

Geiger i Mardsen badali tą samą metodą emanację toru i jej produkty rozkładu. Emanacja toru przemienia się kolejno w Th-A, Th-B, Th-C; z tych Th-B i Th-C wysyłają promienie α . Jeśliby atom emanacji toru, jakoteż atom Th-B i Th-C wysyłały po jednej tylko cząstce α , to należałoby się spodziewać, że udział produktów rozkładu emanacji toru (a więc Th-B + Th-C) w jonizacji powietrza będzie dwa razy tak wielki, jak udział emanacji. Doświadczenie wykonane przez Bronsona w sposób taki sam, jaki wyżej wyłuszczone dla emanacji aktynu, okazało jednak, że udział emanacji toru w jonizacji powietrza był dwa razy tak wielki, jak udział produktów rozkładu emanacji toru; możnaby stąd wyprowadzić wniosek, że atom emanacji toru, rozpadając się, wysyła 4 cząstki α , a atom Th-B i Th-C tylko po jednej cząstce α . Obserwacje Geigera i Mardsena zapomocą scyntytacji potwierdziły ten wniosek naogół, jednakże obraz, jaki przedstawiał się na ekranach w tym razie, był daleko bardziej skomplikowany, niż w przypadku emanacji aktynu i dlatego w przypadku emanacji toru pominięni badacze nie zdołali całkowicie wyjaśnić stosunków. Tyle tylko stwierdzili z pewnością, że owe 4 cząstki nie bywają przez atom emanacji toru wysyłane równocześnie; w interwałach bardzo krótkich widoczne były w polu widzenia

błyski na miejscach bardzo bliskich sobie; interwale pomiędzy błyskami nie były zawsze jednakowe, ale wahały się pomiędzy czasem bardzo krótkim, nie dającym się ocenić, a $\frac{1}{2}$ sekundy. Stąd wniosek, że emanacja toru nie przemienia się bezpośrednio w Th-A i że atomy pierwiastku pośredniego żyją średnio około $\frac{1}{2}$ sekundy. Obraz owych szybko po sobie następujących błysków był i wówczas widoczny, kiedy ogólna ilość błysków na minutę była tylko bardzo mała (a więc tylko kilka), tak, że niepodobna, aby owe w krótkich interwałach czasowych i przestrzennych (na ekranie) występujące błyski były tylko dziełem przypadku. Geiger i Mardsen sądzą, iż z ich obserwacji można z całą pewnością wyciągnąć wniosek, że pomiędzy emanacją toru a Th-A istnieje pierwiastek pośredni o średniej długości życia $\frac{1}{2}$ sekundy. Byłby to pierwiastek najmniej trwały, jaki znamy.

Badania powyżej referowane oznaczają duży postęp w atomistyce fizycznej wogóle. Do niedawna budowa materii, jej przemiany i mechanizm tych przemian należały do dziedziny spekulacji filozoficzno-przyrodniczej; dziś, dzięki odkryciu ciał promieniotwórczych i niestrudzonej pracy licznych badaczy nad nimi, są przedmiotem bezpośredniej obserwacji w laboratorium. Nietylko Napoleon ale i fizycy nie znają słowa „impossible“.

J. L. Salpeter.

F. D O F L E I N.

TRYPANOSOMY I ICH ZNACZENIE W ZOOLOGII, MEDYCYNIE I GOSPODARSTWIE KOLONIALNEM.

Już Livingstone w swych wspomnieniach z podróży po Afryce opowiada o tem, jak po długiej, uciążliwej podróży przez stepy, przybył do lesistej doliny jakiejś rzeki z całym swym taborem

ciągnionym przez woły i jak był zdziwiony, widząc przerażenie służącego mu za przewodnika Bura na widok drobnych, czarnych much, które opadły zwierzęta pociągowe. Po kilku dniach zwierzęta ukłute przez tę muchę „tsetse“¹⁾ dostawały gorączki, chudły i ginęły jedno po drugim.

Ta drobna mucha stała się niezwykłą zaporą dla hodowli bydła w wielu okolicach Afryki — nawet handel utrudniła, gdyż karawany nie mogły dostawać się w głąb kraju, bo wszystkie zwierzęta juczne i pociągowe: konie, woły, muły, wielbłądy ginęły od jej ukłucia. Sądono długi czas, że to jakiś jad wydzielany przez „tsetse“ gubi bydło i dopiero w latach 1892—4 Dawid Bruce, lekarz wojskowy angielski, zbadał istotną przyczynę tej śmiertelności bydła. Wykazał on, że w krwi ukłutego przez „tsetse“ bydła, u którego występują objawy choroby, zwanej przez murzynów „nagana“, znaleźć można tysiące drobnoustrojów, nazwanych później *Trypanosoma Brucei*, i że one właśnie są przyczyną choroby i padania bydła. Jeśli się „tsetse“ wychowa z poczwarek, to przekonać się można, że ukłucie takiej jest zupełnie nieszkodliwe i dopiero wtedy, gdy wysię krew jakiegoś chorego zwierzęcia a potem ukłuje zdrowe, przenosi nań chorobę. W jelicie takiej muchy napotkać można mnóstwo trypanosom, ale tylko przez krótki czas. Trypanosomę tę można przenieść nie tylko na bydło domowe, ale i na szczury, króliki, świnki morskie, psy i t. p.

Bruce zdołał wyszukać także i pośrednika w przenoszeniu tego pasorzyta na bydło, jest nim mianowicie dzierzyna, zwłaszcza ssaki żyjące gromadnie, jak antylopy, woły.

Z czasem wykryto mnóstwo pierwotniaków budową ciała przypominających opisanego przez Brucea, a złączonych w jeden rodzaj *Trypanosoma*; z pomiędzy tych

wszystkich form najważniejszymi są następujące:

1) *Trypanosoma gambiense* wywołująca śpiączkę (Castellani 1903) i febrę trypanosomową (Dulton 1902). Śpiączka szlakami, którymi jeżdżą karawany, tak się rozpowszechniła, że dziś kilkakrotnie sto tysięcy murzynów rocznie na nią umiera.

2) *Trypanosoma Brucei* wywołująca chorobę „nagana“ u koni przedewszystkiem, a także u parzystokopytnych, drapieżców i gryzoni.

3) *Trypanosoma Evansi*, wywołująca chorobę „surza“ u koni i mułów w Indiach, odkryta w 1880 r. przez lekarza angielskiego Evansa.

4) *Trypanosoma equiperdum* wywołująca „dourine“ u koni w Europie, Afryce północ. i Azji zachodniej.

5) *Trypanosoma equinum* wywołująca „mal de Caderas“ u koni w Ameryce pld. od Argentyny do Amazonki, odkryta przez Elmassiana w 1901 r.

6) *Trypanosoma Theileri* wywołująca febrę wątrobową u bydła w Afryce poł.

Choroby wywołane przez te wszystkie gatunki trypanosom, tak zw. trypanosomozy, albo trypanosomiozy mają pewne objawy wspólne: przedewszystkiem w osoczu krwi gromadzą się miliony tych drobnoustrojów, ale nie ograniczają się tylko do narządu krążenia, mogą wydostać się i do jam ciała i gromadzić się wszędzie tam, gdzie znajdują odpowiednie nagromadzenie soków. Znaleźć je zatem można w śledzionie, wątrobie, szpiku kostnym, gruczołach limfatycznych, płynie mózgowym, mogą się też zbierać na powierzchni błon silnie wydzielających, np. na spojówce oka, na błonie śluzowej narządów rodnych i t. p. Przez nagromadzenie się zarazków w pewnych punktach występują obrzmienia (bardzo częste na genitaliach), sama zaś trypanosoma wydziela jakiś jad działający np. hemolitycznie na ciałka krwi. Objawy zatem wywołane przez różne gatunki trypanosomy są podobne, choć u zwierząt zakażonych tym samym gatunkiem występują wybitne różnice zależne od in-

¹⁾ Tsetse należy do rodzaju *Glossina*; *Glossina morsitans* przenosi „nagana“, a *G. palpalis* „śpiączkę“.

dywidualnej ich odporności z jednej, a od wirulencji pasorzyta z drugiej strony.

By jakąś trypanosomią wykazać, trzeba badać pod mikroskopem próbki krwi zwierzęcia — a jeśli tu pasorzyty trudno znaleźć, sok śledziony lub gruczołów limfatycznych. Bardzo małe ilości trypanosom dają się wykazać, jeśli krew chorego zwierzęcia zastrzykniemy zdrowemu, a wrażliwemu na chorobę — po kilku dniach spostrzeżemy mnóstwo pasorzytów w osoczu krwi.

Trypanosomy u kręgowców są zwykle ruchliwe, a budowa ich jest bardzo charakterystyczna. Są to drobne i bezbarwne organizmy jednokomórkowe z jednym jądrem, postaci wydłużonej, często śrubowato skręcone, z jedną witką ku przodowi zwróconą. U większości form spotykamy płaskie płatkowate rozszerzenie ciała, ciągnące się z jednej strony wzdłuż jego brzegu, błonę falującą. Dlatego zaliczamy je do pierwotniaków, a mianowicie do wiciowców i ich rzędu Mastigophorae. Na preparatach barwionych widać, że zewnętrzną osłonę ciała stanowi bardzo cienka pellicula, że protoplazma jest płynna — jądro okrągłe lub owalne. Zależnie od stanu odżywienia spotykamy w protoplazmie rozmaite łańcuchy barwiące się ziarnka. Z organelli komórki wymienić należy bardzo wyraźne u niektórych gatunków myonemy o przebiegu wzdłużnym, nitkę brzezną, która przebiega w osi witki i leży na samym brzegu błony falującej, nadając jej kształt. Nitka ta rozpoczyna się drobnym, silnie światło łamiącym ciałkiem nazwanym „blepharoblast“. Od położenia blepharoblastu zależy wielkość błony falującej, im bliżej początku ciała leży, tem błona jest krótsza, im dalej ku tyłowi się przesuwają, tem dłuższa. Zwierzę może wykonywać ruchy wijące się lub wirowe.

Bardzo często można napotkać formy dzielące się. Podział odbywa się wzdłuż ciała: dzieli się ciało, jądro, blepharoblast, błona falująca i witka, czasem spotykamy podział wielokrotny, przyczem jądro i blepharoblast rozpadają się na tyle części, ile ma być organizmów potomnych. Równie często napotkać można rozmaite

formy degenerujące się, które odróżnić można po zaokrąglonym kształcie ciała i daleko wystającej witce. (Dały one powód do najrozmaitszych tłumaczeń, uważano je np. za formy będące w stanie autogonii, samozapłodnienia, przyczem następować miało połączenie blepharoblastu z jądrem komórki).

Podział na 2 osobniki, czy wielokrotny prowadzić mogą tylko do powiększenia ilości pasorzytów, znajdujących się w tym samym żywicielu; do zakażenia nowych zwierząt prowadzić muszą inne drogi. Znamy w rozwoju innych pasorzytów trzy różne sposoby przedostawania się z jednego gospodarza do drugiego: przez cysty lub spory, przez bezpośrednie zetknięcie się i przez pośrednictwo zwierząt wysysających krew ¹⁾. W pierwszym przypadku pasorzyty gromadzą się na powierzchni ciała lub na powierzchni błony śluzowej jakiejś jamy ciała i tu encystują się albo tworzą spory i z wydzieloną wydostają się na zewnątrz. Trypanosomy gromadzą się też często na błonach śluzowych i często napotkać tam można formy, które niektórzy badacze uważali za encystujące się, są to jednak osobniki, które się degenerują.

Co do przenoszenia choroby przez zetknięcie, to stwierdzono, że „dourine“ wywołane przez *Trypanosoma equiperdum*, przenosi się jedynie na tej drodze, a mianowicie podczas spółkowania, podobnie jak *Spirochaete pallida*, wywołująca syfilis. Wszelkie inne trypanosomy przez zetknięcie przenoszą się chyba tylko w nielicznych wypadkach, stwierdzono jednak, że zdrowe szczury, trzymane w osobnej klatce w pobliżu chorych na trypanosomię, zostały zakażone, a dawno znane jest tubylcom pośrednictwo „tsetse“ w przenoszeniu zarazy bydła. Dlatego zwrócono się przedewszystkiem do dokładnego zbadania tej drogi.

Jak wyżej wspomniałem, Bruce wykazał, że „tsetse“ tylko przez kilka dni po

¹⁾ Zwierzęta mięsożerne mogą się zarażać także przez zjedzenie świeżego mięsa zwierzęcia padłego lub chorego na trypanosomię, jeśli w niem były jeszcze żywe pasorzyty.

wyssaniu krwi zwierzęcia chorego może przenosić zarazę. Szukano przyczyny tego i przez analogię z pasorzytem malarji, przypuszczano, że tak samo w ciele owadu pośredniczącego następuje dalszy cykl rozwojowy pasorzyta i że to jest powodem, że w czas jakiś po ukłuciu w ciele muchy nie można znaleźć znanej formy trypanosomy. Pierwsze obserwacje zdawały się przypuszczenie to w zupełności potwierdzać. Tak samo jak w malarji widzimy wielokrotny podział komórki bez zapłodnienia „agam“, a potem występowanie szczególnego zróżnicowania się osobników (u niektórych gatunków widać je stale) na duże, żeńskie—,męskie“ i średnie „obojętne“. Trypanosomy „męskie“ były szczupłe z niewielką ilością materiałów zapasowych; małym jądrem a dobrze rozwiniętym narządem ruchu, „żeńskie“ zaś pękate, z wielką ilością ciałek zapasowych, dużym jądrem i mniej lub więcej szczątkowym narządem ruchu. Nikt jednak nie widział zapłodniania tych osobników jednych przez drugie.

Dalsze badania, przedewszystkiem Schaudinna nad pasorzytami krwi sów, czyniły analogię rozwoju malarji i trypanosom jeszcze prawdopodobniejszą, dla wielu zupełnie dowiedzioną.

Według Schaudinna Halteridia, a w szczególności Haemoproteus noctuae przechodzą tylko okres wzrostu w postaci haemosporidium w czerwonych ciałkach krwi, a kiedy dorosną, przedostają się do osocza i żyją dalej w formie trypanosom. Tu dzielą się wielokrotnie, nie rosnąc zupełnie, a kiedy staną się bardzo małe wchodzą w krwinki i tam dopiero rosną. Po jakimś czasie tracą zdolność rozrodu i jedne i drugie, t. j. żyjące w osoczu i w ciałkach krwi, różnicują się na „męskie“, „żeńskie“ i „obojętne“ osobniki. Dopiero w ciele komara z rodzaju Culex następuje zapłodnienie. Dodać rozwój szedł zupełnie tak jak w malarji, ale powstała z zapłodnienia zygota nie ma tu według Schaudinna tworzyć cysty, lecz przekształca się w trypanosomę wydzieliwszy witkę. Teraz dzieli

się szybko, coraz się zmniejsza i przez ukłucie może zakazić nowe ptaki.

Zupełnie podobny cykl rozwojowy Schaudinn opisał i dla trypanosomy Leucocytozoon Ziemanni.

Ustroje wywołujące malaryę, Schaudinn uważał za przykład zwierząt najskrajniej przystosowany do życia pasorzytniczego—trypanosomy sów za formy przejściowe, a inne trypanosomy za stopień najniższy.

Potem Prowazek badał Tr. Lewisii żyjącą w szczurach, a przenoszącą się przez pośrednictwo pcheł i wszy i widział stadya różne od opisanych dla reszty trypanosom, lecz podobne do obserwowanych u innych pierwotniaków; u Haematopinus spinulosus (wesz szczurów) widział łączenie się „męskich“ i „żeńskich“ trypanosom; zygota zaś miała przez wytworzenie witki i błony falującej przekształcać się w trypanosomę, jak opisywana przez Schaudinna.

Wszystkie tak przedstawione cykle rozwojowe tych różnych trypanosom wywoływały wniosek, że tak jest i u tej, która wywołuje śpiączkę, choć ani zapłodnienia, ani zygot nie widziano, zauważono tylko, że z czasem osobniki obojętne znikają, a podział powtarza się często.

Tłum. *Marya Radwańska.*

(Dok. nast.)

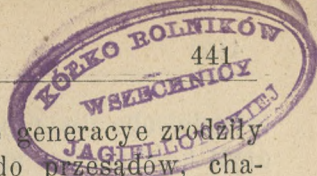
R. S. WOODWORTH,

prof. w Columbia University w Nowym Yorku.

O PSYCHICZNYCH RÓŻNICACH RASOWYCH.

(Dokończenie).

W braku bezpośrednich studyów nad zdolnościami umysłowymi różnych ras, psychologia etniczna ucieka się do porównywania cywilizacji i zdobyczy kultury. W ten sposób porównujemy zwykłe inteligencye rozmaitych osobników, sądząc inteligencyę po czynach, jak drze-



wo po owocach. Na podobnych sądach można, naogół biorąc, polegać, choć mogą one czasami zawodzić. Czemuż nie mielibyśmy zastosować tej metody i do porównywania grup i mówić, że grupa posiadająca wysoką cywilizację prawdopodobnie posiada i wysoką średnią inteligencję, gdy tymczasem rasa dzika umysłowo jest ubożej uposażona? Pierwszą trudnością, jaka się następuje w razie stosowania tej metody, jest prawidłowa ocena kultur porównywanych. Pierwsze wrażenia, dotyczące obcego ludu, oparte na sprawozdaniach podróżników, są zazwyczaj dalekie od prawdy. Tylko cierpliwa i długotrwała praca etnologa może nam powiedzieć co pewien lud czyni i myśli; dopiero gdy takie badania są już dokonane, okazuje się, że taka prymitywna kultura, jak np. krajowców Australii, jest znacznie bogatsza, niż się zdaje, i dostarcza daleko więcej treści dla działalności umysłowej, niż to wynikało ze sprawozdań początkowych.

Trudność wnioskowania o uzdolnieniu umysłem pewnej grupy ze stanu jej kultury dobrze się uwidoczniła w przypadku zastosowania tejże metody do porównania różnych epok w dziejach pewnego narodu. Dzisiejsza kultura germańska znacznie się posunęła naprzód od czasów Cezara; mamyż wnosić, że zdolności Germanów wzrosły w podobnej mierze? Czas upłyniony, jeśli go mierzyć będziemy liczbą pokoleń, z biologicznego stanowiska jest niedługi i, sądząc ze wszystkich danych biologicznych, zwiększenie się zdolności umysłowych nie jest prawdopodobne. Różnica kultur materialnych nie upoważnia do wniosku, że dzisiejsi Germanowie są obdarzeni średnio większą wynalazczością wrodzoną lub zdolnością do interesów, niż ich przodkowie z przed 60 pokoleń. Różnica w sztukach i nauce nie pozwala wnosić, by dzisiejsi Germanowie byli bardziej pilnymi, naukowo myślącymi i muzykalnymi. Bardziej osiadły sposób życia pewnego społeczeństwa nie jeszcze nie mówi o większej zdolności wrodzonej do przemysłu lub administracji. Zanik dawnych przesądów nie świadczy

o tem, że późniejsze generacje zrodziły się bez skłonności do przesądów, charakterystycznych dla ich ojców. Nie wiele pokoleń jeszcze nas samych dzieli od wiary w skuteczność przekleństw, czary, magię i tym podobnych dzikich praktyk i wierzeń, a jednak nie możemy, naturalnie, sądzić, by nasi dziadowie byli dzikszymi od nas. Jeżeli zestawimy dla celów psychologicznych kulturę Europy z kulturą Afryki, to nie powinniśmy zapominać o Krucyacie Dziecięcej, Inkwizycyi lub Wojnie Róż. Jeśli zaś zechcemy używać stanu cywilizacji za miarę stopnia inteligencji rasy, to musimy zmodyfikować metodę w taki sposób, by dawała te same rezultaty, niezależnie od tego, czy wcześniejsze czy też późniejsze stopnie kultury danej grupy weźmiemy za podstawę badania.

W rzeczywistości cywilizacji pewnego pokolenia nie możemy użyć za miarę jego inteligencji, podobnie jak posiadanego przez kogoś majątku—za miarę jego zdolności do interesów. Większa część cywilizacji pewnego pokolenia jest przezeń odziedziczona; tylko przyrost, który ono wytwarza, można zapisać na jego rachunek. Porównywanie przyrostów postępu w rozmaitych grupach, o ile dałoby się wykonać, mogłoby służyć za miarę inteligencji; nie ulega też wątpliwości, że jedne ludy dokonywają szybszych postępów, niż inne. Zanim przystąpimy do takich badań, musimy zrozumieć mechanizm postępu—rzeczą ta należy już niezupełnie do psychologii.

Postęp zależy przede wszystkim od ludzkiej wynalazczości—na to każdy się prawdopodobnie zgodzi. Do wynalazków zaliczać należy nie tylko zdobycze mechaniki, lecz i dzieła sztuki, formy rządu, interesy finansowe, zmiany w zwyczajach, o ile któraś z tych czynności wymaga oryginalności w swym wykonawcy. Należy również tu włączyć naukę i wszelkie postępy wiedzy, ponieważ odkrywanie bardzo mało się różni od wynajdowania. W obudwu zasadniczy proces umysłowy polega na łączeniu ze sobą rzeczy, danych oddzielnie, lub rozłączaniu tych, co występują razem. Fak-

tycznie oba te procesy, kombinowanie czyli kojarzenie i analizowanie czyli rozróżnianie, zachodzą jednocześnie, ponieważ widzimy coś nowego w pewnej rzeczy, skoro przypomina nam ona coś innego i odmiennego. Przypuszcza się pewien czynnik przypadkowy w każdym wynalazku, gdyż ma on zależeć od „szczęśliwego zwrócenia na coś uwagi” lub „szczęśliwego przypomnienia sobie czegoś”. Nie możemy być pewni, że ktoś zrobi wynalazek, nawet jeśli go zaopatrzymy we wszystkie czynniki sprzyjające. Czytając historię rozwoju nauki, dziwimy się częstokroć, że jakieś odkrycie nie zostało zrobione przez tego, który miał pozornie największe po temu dane. Wynalazek jest jakby spontaniczną odmianą i ten jego charakter przypadkowy jest bardzo ważny dla zrozumienia mechanizmu postępu.

Z drugiej strony, ponieważ nie można sobie przypominać rzeczy zupełnie nieznanych, więc wynalazek zależy od poprzednio zdobytej wiedzy, a pomysłowość jednostki musi obrać kierunek, przygotowany jej przez otaczające środowisko. Znaczna część pomysłowości krajowców Australii skierowana jest, jak się zdaje, w kierunku magii i obrzędowości. Wykończony już wytwór pomysłowości jednego umysłu staje się surowym materiałem dla innych, każdy więc wynalazek jest całkiem wyraźnie dziełem zbiorowem.

Mówi się, że potrzeba jest matką wynalazków; przysłowie to jest, bez wątpienia, wogóle słuszne, jakkolwiek ciekawość i doświadczenie należą do instynktów zabawy. W każdym razie potrzeba nie powinna być zbyt nagła, ponieważ konieczny jest swobodny czas dla obmyślenia czegoś nowego, a szybki postęp możliwy jest tylko wówczas, gdy jednostki mogą gromadzić specjalną wiedzę, służącą jako surowy materiał dla ich pomysłowości. Podział pracy, cechy, uniwersytety, prawodawstwa, komisje i biura wynalazków—będące same szeregiem wynalazków—zależne są w swej egzystencji od pewnego stopnia swobody i ze swej strony dostarczają więcej swo-

body i udogodnień dla dalszego postępu. Są to wynalazki, przyspieszające proces tworzenia wynalazków. Istnieje więc wiele czynników, niezależnych od zdolności umysłowych danego pokolenia, określających postęp, jaki może ono uczynić. Należy więc brać pod uwagę zarówno podniecie ze strony potrzeby, jak sprzyjające działanie swobody, istniejący zasób wiedzy i wynalazków, wreszcie rzekomy przypadek lub szczęście.

Dalszym czynnikiem, stale zasługującym na uwzględnienie, jest wielkość grupy. Duża grupa nie tylko daje większą sposobność podziału pracy oraz powstania specjalnych instytucji do badań, lecz trzeba podkreślić wspomniane już jej biologiczne znaczenie. Człowiek zwykły bardzo mało się przyczynia do postępu, ważne wynalazki rodzą się w mózgach małej części grupy. Duża grupa dostarcza większej ilości pomysłowych umysłów, a raczej absolutna, niż stosunkowa, ilość ostatnich określa rozwój wynalazków wewnątrz grupy. Należy zmienić definicję „grupy” z punktu widzenia wynalazczości. Jeżeli dwa narody wymieniają wzajemnie swą wiedzę i wynalazki, to umysły wynalazcze obudwu współdziałają ze sobą i grupa zostaje przez to znacznie rozszerzona. Jednak ze stanowiska postępu kwestya polega nie wprost na ilości współpracujących wynalazczych umysłów, lecz na swobodzie i szybkości ich wzajemnego komunikowania się. W czasach obecnych odkrycie, zrobione gdzieś w Europie lub jej koloniach, szybko staje się znanem specjalistom wszystkich części świata i może natychmiast zapłodnić umysł odległego wynalazcy, prowadząc go do nowej zdobyczy. Wynalazek druku i szybkich środków komunikacji spowodował większą część ogromnego postępu, osiągniętego przez kilka ostatnich pokoleń. Dużo też zawdzięczamy sile pary, która niezmiernie ekonomicznie zwiększyła grupę europejską, pozwalając wielu zdolnym umysłom zająć się produkcyjnym myśleniem. Za jeden z nowszych wynalazków, przyspieszających inne, należy uważać myśl popierania nauk i odkryć.

Podobne rozważania przynajmniej częściowo tłumaczą niejednakowe stopnie postępu różnych generacji i rozmaitych ras. O tem, czy mogą tłumaczyć wszystko, możnaby się przekonać jedynie pewnem drastycznym doświadczeniem dość łatwem do obmyślenia, lecz kwestya nigdy nie wejdzie na taką przekonywającą drogę.

Niech dwie lub więcej miejscowości, możliwie najlepiej izolowane od siebie i reszty świata oraz możliwie jaknajbardziej podobne do siebie, zostaną zaludnione dwiema równymi grupami dzieci, wybranymi z pośród jakiegoś wysoce cywilizowanego narodu w taki sposób, by dobrze reprezentowały rozmieszczenie w nim cech fizycznych i umysłowych. Niechby dla każdej jednostki pierwszej grupy znajdowała się praktycznie identyczna jednostka w drugiej grupie. Wyobraźmy sobie, że te grupy dziecięce zostają wprowadzone w dzieciństwie do swych nowych ojczyzn, w jakiś cudowny sposób dochodzą do dojrzałości i pozostawione są wówczas wraz z swemi potomkami swym własnym siłom bez ognia, języka i innych społecznych zdobyczy. Łatwo możemy przyjąć, że społeczeństwa dziecięce zaczęłyby od bardzo niskiego stanu kultury i że postępiech dla wielu pokoleń wydawałby się bardzo wolnym. Rzeczywistem zadaniem doświadczenia byłoby badać, czy te dwie grupy, jednakowe pod względem liczebności, dziedziczności i otoczenia, pozostawałyby podobnemi i nadal i robiły jednakowe postępy w równych okresach czasu. Prawdopodobnie stałoby się inaczej. Musimy przypuścić znaczny udział przypadku w łączeniu się mężczyzn i kobiet w każdej grupie, a wskutek tego w zmianach i nierównościach w rozmieszczeniu i korelacji cech, przyczem zmiany te mogą nie naruszać średnich każdej grupy. Musimy też przyjąć występowanie odchyleń spontanicznych w potomstwie. Skutkiem tego przypadkowego czynnika jakaś rzeczywiście pomysłowa i produkcyjna jednostka albo połączenie takich jednostek musiałyby napewno wcześniej się zdarzyć w jednej

grupie, niż w drugiej, nadając postępowi tej grupy impet, odczuwany w ciągu wielu pokoleń, i stawiając tę grupę wyżej od innej. Musimy też uwzględnić i przypadek, jako czynnik w wynalazku. Nawet gdyby każdemu geniuszowi jednej grupy odpowiadał równy mu geniusz w drugiej, niepodobna przypuścić, by obaj wynajdowali te same rzeczy. Jeden może wynaleść narzędzie myślowe, drugi rybackie; wskutek tego przypadku kierunek rozwoju dla każdej grupy zostaje już określony. Zamykając doświadczenie po upływie tysiąca pokoleń, otrzymalibyśmy zapewne dwa ludy o różnych językach, różnych zwyczajach i bardzo różnych pod wieloma względami kulturach. Przypuszczalny rezultat może być uważany za potwierdzenie ważności przypadku w określaniu losów ludów. Nieznane przyczyny biorą też udział obok przypadków, lecz nie możemy ich wykryć ani określić granicami rasowej wyższości lub niższości.

Mogłoby się wydawać, że wielkość grupy i przypadkowe czynniki wywierają tak wielki wpływ na postęp cywilizacji, że różnice kulturalne dałyby się wytłumaczyć bez przypuszczenia, iż umysłowe zdolności ras są różne. Innem już i trudniejszym jest zagadnienie, czy istniejące rasy ludzkie różnią się lub nie pod względem takiej cechy jak wynalazczość; przekonanie się o tem trzeba pozostawić czasowi i doświadczeniom wychowawców. Doświadczenia te muszą być prowadzone nad paroma pokoleniami dla wyrównania tradycji społecznych. Gdy badałem Murzynów w południowych Stanach, zostałem poinformowany przez pewnego człowieka, zajmującego się w ciągu 20 lat uczeniem ich, iż w ciągu tego czasu dał się odczuć wyraźny postęp, zwłaszcza wśród dzieci wykształconych rodziców. Mają one więcej ambicji do nauki, wcześniej wstępują do szkoły i są mniej tępe. Jak świadczy powyższe doświadczenie, potrzeba dużo czasu dla osiągnięcia całkiem pewnego rezultatu.

Nim to nastąpi, wolno rozumować w ogólniejszy sposób, pytając, czy można się dopatrzeć w dziejach ludzkości

takich przyczyn biologicznej natury, któreby różnicowały rasy pod względem umysłowym, a zwłaszcza takich, pod których wpływem powstałaby w jakiejś części świata rasa wyższa od pnia, od której się oddzieliła.

Za taką przyczynę uważa się dobór naturalny. Utrzymywano, że życie pod zwrotnikami jest załatwe, by wymagało większej wynalazczości lub przedsiębiorczości; gdy emigracja do zimniejszych okolic, gdzie już nie rosną banany, pobudza działalność umysłową i, wybierając odpowiednie do nowych warunków jednostki, wytwarza wyższą rasę. Nastręcza się tutaj pewna trudność, ponieważ możnaby oczekiwać, że dobór naturalny zacznie trzebić najmniej umysłowo uposażoną część ludności i niższy stopień inteligencji musiałby wskutek tego zniknąć pośród rasy wyższej. Najniższy poziom inteligencji w Europie winienby więc stać wyżej od odpowiedniego najniższego poziomu w Afryce. Zdaje się jednak, że tak nie jest; skala inteligencji zaczyna się w obu razach na jednakowych poziomach. Również rozmieszczenia inteligencji pokrywają prawie jednakową część skali. Doświadczenie dowiodło, że Afrykańczycy potrafią podtrzymać swą egzystencję i w umiarkowanym pasie.

Pewniejszym czynnikiem jest dobór płciowy, albo właściwiej mówiąc, zwyczaj dobierania się małżeństw. Jeżeli dałoby się wykryć, że w pewnym społeczeństwie najbardziej inteligentne jednostki dążą do zawierania małżeństw między sobą, to rezultatem byłby nie wzrost średniej inteligencji, ponieważ i mniej inteligentne jednostki będą się również łączyły między sobą, lecz wzrost zmienności i zwiększenie się szans wydania prawdziwie wyższych jednostek. Ustrój kastowy może oddziaływać w tym właśnie kierunku, ponieważ założyciele rodzin arystokratycznych zostali dopuszczeni do kasty po części i za inteligencję, potomstwo ich mogłoby więc dążyć do podniesienia drogą dziedziczności średniej inteligencji danego społeczeństwa.

Małżeństwo w granicach kasty może zatem dążyć do łączenia ze sobą jednostek wyższych i podnieść w ciągu wielu pokoleń wyższą granicę inteligencji. Zwyczaj łączenia się z równymi sobie zachowuje arystokracja oraz europejskie rody panujące, mógł też on być czynnikiem, zwiększającym ilość wyższych jednostek. Nie należy jednak przypisywać temu czynnikowi zbyt wiele, ponieważ jest to dobór klasowy, a nie indywidualny. Rody panujące, łącząc się z równymi sobie, bynajmniej nie zawsze dobierają sobie najbardziej uzdolnione jednostki. Dobór ich jest stosunkowo mało wydajny ze stanowiska eugeniki. Wyższy poziom inteligencji w Europie napewno nie był rezultatem doboru kastowego; gdyż, choć rody panujące wyprodukowały w samej rzeczy nieproporcjonalnie dużą ilość jednostek wyższych, równie zdolne jednostki wyszły jednak i z ludu. Nie mniej również małżeństwo zależy we wszystkich częściach świata od względów na stan rodziny i majątek, tak, że zmienność znajduje się wszędzie pod tym samym wpływem. Niski poziom inteligencji, mający panować, jak niektórzy sądzą, wśród ras małokulturalnych, nie zostaje potwierdzony badaniami psychologicznymi; różnice indywidualne obficie się znajdują we wszystkich rasach i z badań tych wynika rzeczywiście, że zmienność jest we wszystkich grupach prawie jednakowa.

Trzeba również uwzględniać dobór wskutek wędrowek. Jednostki, opuszczające swą grupę i udające się do nowej ojczyzny, muszą się różnić od zostających w domu. Duch awanturniczy i przedsiębiorczy jest może cechą charakterystyczną emigrantów, a więc i nowego ludu, przez nich współwytwarzanego. Z drugiej znów strony mogą emigrować przestępcy i tacy, którym nigdzie nie jest dobrze. Dobór, wywołany przez imigrację, nie jest więc jednokierunkowy i ostateczny rezultat nie daje się łatwo przewidzieć. Ponieważ sami jesteśmy obecnie świadkami procesu wytwarzania się narodu wskutek imigra-

cyi ¹⁾, więc dane, dotyczące wpływu selekcyjnego imigracji, mogłyby mieć wartość praktyczną. Rozum nakazuje, aby naród, będący w stadium tworzenia się, starał się zużyć wpływ doboru na własną korzyść; ze wszystkiego wynika, że zadaniem rozumu winno być raczej dobieranie najlepszych jednostek, uzdolnionych we wszystkich kierunkach, niż ograniczanie doboru w granicach pewnych ras lub narodów wskutek wiary w rzekome istnienie dużych różnic rasowych w cechach moralnych i umysłowych.

Tłum. St. Pon.

Akademia Umiejętności.

III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 6 czerwca 1910 r.

Przewodniczący: Dyrektor E. Janczewski.

(Ciąg dalszy).

Czł. J. Nusbaum przedstawia rozprawę p. J. Hirschlera p. t.: „Studia nad tworami sarkoplazmatycznymi we włóknie poprzecznie prążkowanym“.

Holmgren w r. 1904 opisał w mięśniach poprzecznie prążkowanych u myszy, raka rzecznoego oraz u szeregu owadów sieci, które przebiegają w poprzek włókna mięśniowego; sieci te Holmgren uważa za trophospongia, a mianowicie w mięśniach ssaków i raka rzecznoego za rozgałęzienia tkanki łącznej, u owadów zaś za rozgałęzienia układu dychawkowego. W mięśniu sercowym myszy, w mięśniach skrzydłowych owadów, a także w mięśniach odwłoka oraz serca u raka rzecznoego sieci te biegną na wysokości błony granicznej, tymczasem w mięśniach szkieletowych ssaków i owadów mieszczą się po obu stronach wspomnianej błony. P. H. wziął przeto za zadanie zbadać bliżej te sieci u kręgowców, owadów i raka rzecznoego i przekonać się, czy one rzeczywiście są trofospongiami. P. H. dochodzi do wniosku, że opisanych przez Holmgrena sieci nie można podciągnąć pod pojęcie trofospongiów; są one utworami sarkoplazma-

tycznymi, które ani z tkanką łączną, ani z układem dychawkowym nie mają nic wspólnego. Wnioski swe opiera na następujących faktach:

1) W mięśniach owadów wspomniane sieci czernią się kwasem osmowym, gdy dychawki nigdy czernienia nie okazują.

2) W mięśniach myszy, płazów, ryb, lancetnika i raka rzecznoego, barwionych barwnikami elektywnymi na tkankę łączną, jak płynem van Giesona oraz hematoksyliną wanadową, mimo pięknego zabarwienia tkanki łącznej, sieci pozostają wcale niezabarwione.

Wobec różnego zachowania się względem kwasu osmowego oraz barwników elektywnych, sieci z jednej, a dychawek i tkanki łącznej z drugiej strony, oraz wobec wyżej podanej topografii tych sieci p. H. dochodzi do przekonania: a) że w mięśniach skrzydłowych owadów, w mięśniu sercowym myszy oraz w mięśniach odwłoka raka sieci te są identyczne z błonami granicznymi; b) w mięśniach szkieletowych kręgowców odpowiadają szeregom sarkozomów Krausego i Retziusa, c) w mięśniach zaś szkieletowych owadów t. zw. J-sarkozomom.

Czł. K. Olszewski przedstawia rozprawę p. W. Świętosławskiego p. t.: „Termochemia związków azowych i dwuazowych (część druga)“.

Zbadany został termochemicznie paranitrodwuazobenzol. Ciało to zasługuje na uwagę ze względu na łatwą izomeryzację pod wpływem wodorotlenku sodowego, oraz na istnienie trwałej pseudosoli izodwuazozwiązku, która pod wielu względami różni się znacznie od pseudosoli normalnych związków dwuazowych. Izomeryzacja i pseudosole izodwuazozwiązków zostały zbadane w kalorymetrze, przyczem udowodniono, że przejście normalnej soli dwuazonowej $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{Cl}$ w kwas solny i nitrozamin $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NHNO}$ odbywa się z nieznacznym efektem cieplnym. Fakt ten można przewidzieć z poprzednio zbadanej termochemii nitrozozwiązków. Inaczej ma się rzecz z ciepłem tworzenia się pseudosoli izodwuazozwiązków; nie znajdujemy tu żadnej analogii z pseudosolami normalnych związków dwuazowych.

Ciepło rozpuszczania się stałej soli $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{Cl}$ okazuje tę samą właściwość, jak poprzednio zbadane ciepło rozpuszczania $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$: ciepło to jest znacznie mniejsze od ciepła aminu.

P. S. zajmuje się reakcjami następującymi:

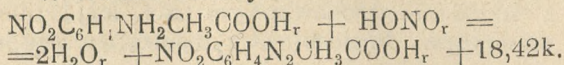
Dwuazowanie paranitroaniliny w wodzie:

$$\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2\text{HCl} + \text{HONO} =$$

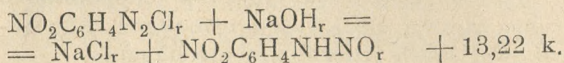
$$= 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{Cl} + 18,89 \text{ kal.}$$

¹⁾ Woodworth ma tu na myśli Stany Zjednoczone.
 (Przyp. tłum.).

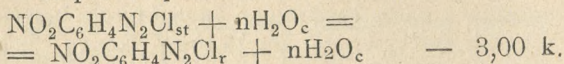
W kwasie octowym:



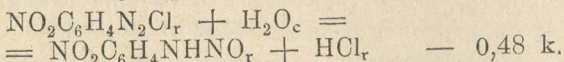
Działanie wodzianu sodowego:



Ciepło rozpuszczania:

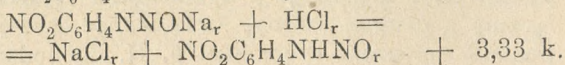


Izomeryzacja:

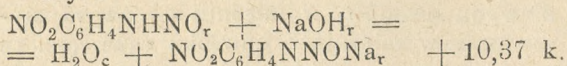


Otrzymując nitrozamin z pseudosoli

$\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NNONa}$ mamy:

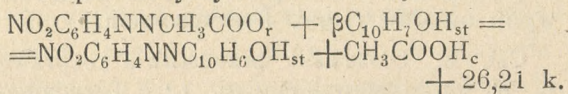


Czyli:

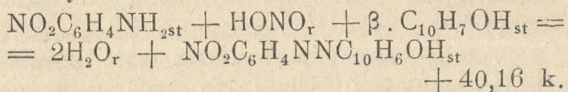


Dla normalnych związków dwuazowych ciepło to = 5,00 k.

Ciepło otrzymywania azozwiązku:



Czyli:



Stała sól paranitrodwuazobenzolu

$\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{Cl}$ była przygotowywana nowym sposobem, opartym na działaniu chlorku nitrozylu na paranitroanilinę w roztworze alkoholowym.

Czł. J. Nusbaum przedstawia rozprawę p. Karoliny Reisowej p. t.: „Badania nad rozwojem zarodkowym ryb kostnoszkieletowych“.

Jaja badanych gatunków okazują różny stopień skupienia plazmy twórczej na biegunie zwierzęcym, a w związku z tem odmienną głębokość pierwszych bródz, albowiem energia bródkowania tem bardziej słabnie, im bardziej plazma twórcza zmieszana jest z żółtkiem. 1) W jajach suma karłowatego pierwsze brózdki wnikają tylko na małej przestrzeni w tarczkę; w stadium 16 blastomeronów komórki są połączone w warstwę plazmatyczną, która przechodzi w coraz luźniejszą sieć, wnikającą pomiędzy grudki żółtka. 2) U karpia i różanki brózdki sięgają głębiej, lecz komórki są również u nasady połączone w warstwę plazmy, która grubemi pasmami wydziela się z żółtka wzdłuż całej nasady tarczki. 3) W jajach Lebiasa pierwsze brózdki sięgają jeszcze głębiej, tak, że komórki łączy cieniutka warstwa plazmy, która na obwodzie przechodzi

w warstwę plazmatyczną otaczającą żółtko. Różnica ta w koncentracji plazmy sprawia, że gdy w trzecim typie tarczka jednowarstwowa ma samodzielne komórki, a tylko obwodowe połączone są z niezróżnicowaną plazmą, w drugim i pierwszym typie dopiero w dwuwarstwowej tarczce mamy górną warstwę samodzielnych komórek, dolna zaś zawiera komórki połączone między sobą, zarazem z plazmą wydzielającą się z żółtka. Komórki zatem brzeżne jaj trzeciego typu odpowiadają komórkom dolnej warstwy pierwszego i drugiego typu. W ściślejszym związku z różnym sposobem koncentracji plazmy twórczej pozostaje tworzenie się syncytyum żółtkowego. Gdy w jajach III typu tworzy się syncytyum na obwodzie, w jajach I i II typu tworzy się wzdłuż całej nasady tarczki. Ostatni sposób, dotychczas dokładnie opisany tylko u pstrąga i karpia, nie jest rzadki; widzimy go u karpia, różanki i suma. Syncytyum żółtkowe tworzy się zatem u ryb kostnoszkieletowych z komórek, które od początku bródkowania pozostają w związku z plazmą wydzielającą się z żółtka, u jednych gatunków wyłącznie z komórek brzeżnych, u innych ze wszystkich komórek podstawowych blastodermy, które pozostają w związku z niezróżnicowaną plazmą. Pod koniec bródkowania ukazuje się w otworze żółtkowym szczególnie zróżnicowanie syncytyum w postaci rzęsek wystających jak szczoteczki z otworu. Bocke przypuszcza, że utwór ten jest w pewnym stosunku do wydzielniczej czynności syncytyum żółtkowego. Jednakże fakt, że to zróżnicowanie pojawia się tylko okresowo, wskazuje, że nie ma ono znaczenia fizyologicznego, lecz powstało przez stłoczenie osłonki żółtkowej, którą warstwa pokrywowa popycha przed sobą w czasie wężenia się otworu żółtkowego. Być może, że kształt rzęskowaty tego otworu powstał pod wpływem płynów utrwalających. U ryb kostnoszkieletowych istnieją, podobnie jak u innych zwierząt kręgowych, dwie fazy gastrulacji, które dokonywają się równoległo, lecz niezależnie. Przez wpuklenie brzegu blastodermy tworzy się wzdłuż obwodu tarczki zarodkowej mezoderma, przyczem wpuklenie na tylnym brzegu tarczki dostarcza mezodermy osiowej, pozostały zaś brzeg tarczki tworzy mezoderme obwodową. Entoderma powstaje przez zróżnicowanie się warstwy pokrywowej na tylnym brzegu tarczki w związek kształtu trójkąta, który przez obfite dzielenie się komórek podsuwa się pod mezoderme. Od początku gastrulacji związki mezodermy i entodermy tworzą się niezależnie. Jama Kupffera tworzy się u suma jako zamknięty fałd, podobnie jak inne narządy ryb kostnoszkieletowych (system

nerwowym), światło zaś powstaje przez rozsuniecie się ścian fałdu, albo przez wakuolizację komórek. Mamy zatem dwa sposoby tworzenia się jamy Kupffera u jednego gatunku, co wskazuje, że są to tylko różne fazy tego samego procesu; przez sfaldowanie entodermu powstaje zawiązek jamy Kupffera, przez wakuolizację powiększa się jej światło. Jama ta jest homologiczna tylnemu odcinkowi prajelita młodszych zarodków ryb spodoustych, a zarazem końcowej części jelita ogonowego starszych zarodków. Rozwój zarodka suma karłowatego dostarcza wskazówek co do kształtowania zarodka ryb kostnoszkieletowych. Zarodek rozwija się z materiału komórkowego, nagromadzonego na tylnym brzegu tarczki zarodkowej. Materiał ten przesuwają się nieustannie ku linii środkowej zarodka, co przedstawia się jako zgrubienie w postaci wzniesionego fałdu na tylnym końcu zarodka. Z pojawieniem się jamy Kupffera, która stanowi końcową część entodermu, najważniejszy materiał komórkowy włączył się do ciała zarodka, komórki zaś pozostałe w pierścieniu brzeżnym są zużytkowywane na wytworzenie ogona. Zrastanie się pierścienia brzeżnego odbywa się głównie poza zarodkiem, ale po części także na przeciwnym brzegu pierścienia, wskutek czego zwężający się otwór żółtkowy przybiera kształt owalny. Zgrubienie guzkowate na tylnym brzegu tarczki zarodkowej nie stanowi zatem końca ogona, lecz przyłącza się do niego pozostały pierścień brzeżny, zrastając się z nim, wskutek czego część przednia pierścienia brzeżnego stanowi koniec ogona. Normalny rozwój jaj suma potwierdza, że materiał komórkowy tworzący zawiązek kadłuba i ogona leży początkowo po bokach głównej osi zarodka, a później przez koncentrację komórek i zrastanie pierścienia brzeżnego na tylnym brzegu tarczki dostaje się do głównej płaszczyzny zarodka. Kształtowanie ogona odbywa się w sposób następujący: guz ogonowy nie tworzy ostatecznego końca ogona, lecz pierścień brzeżny przyłącza się do niego, jak wyżej opisano. Cała przestrzeń od jamy Kupffera aż do końca ogona tworzy się przez wyraźny szew. Połówki zatem pierścienia brzeżnego odpowiadają zgrubieniom ogonowym ryb spodoustych, a tworzenie ogona zamykaniu praust. Opisany powyżej sposób tworzenia ogona występuje zapewne u wszystkich ryb kostnoszkieletowych, nawet u gatunków (np. pstrąg), u których silnie rozwinięty guz ogonowy na tylnym brzegu tarczki sprawia, że te stosunki są mniej jasne.

Czł. N. Cybulski przedstawia rozprawę p. Wandy Radwańskiej p. t.: „Zależność czynności mięśni i nerwów od nadnerczy“.

Podawanie podskórne adrenaliny normalnym pracującym żabom przedłuża ich zdolność do pracy. Praca żab pozbawionych nadnerczy jest bezporównania mniejsza od pracy żab normalnych. Jeżeli żabom pozbawionym nadnerczy podajemy adrenalinę podskórnie lub śródżylnie, wykonywają one pracę większą, aniżeli żaby tak samo operowane bez podawania adrenaliny. Różnica ta jest widoczna jednak tylko wówczas, gdy wprawiamy mięsień w stan czynny drażnieniem nerwu; bardzo zaś jest nieznaczna, gdy drażnimy sam mięsień. Stąd wniosek, że wycięcie nadnerczy, jak również podawanie adrenaliny, ma wpływ głównie na nerwy lub na zakończenia nerwowe.

(Dok. nast.).

KRONIKA NAUKOWA.

Nowy sposób badania koloru światła sztucznego. Każde źródło światła można scharakteryzować w sposób następujący. Oznacza się natężenie I całego promieniowania widzialnego i natężenie promieni pewnego tylko koloru, np. czerwonych I_c . Im

większą wartość osiąga ułamek $\frac{I}{I_c}$, tem światło jest mniej czerwone. W. Voegel w dwu rozprawach, umieszczonych w „*Illuminating Engineer*“ i „*Zeitschrift für wiss. Photographie*“, podaje następujący sposób oznaczania I i I_c . Przed badaniem źródłem światła umieszcza on warstwę siarczanu amoniożelazowego grubości 14 mm. Warstwa ta pochłania promienie podczerwone. Światło, przechodzące przez warstwę tę, zawiera promienie widzialne i pozafioletowe. Te ostatnie nie wpływają na rezultaty badania, gdyż natężenie ich jest bardzo małe. Oddzielone w ten sposób promienie widoczne, przepuszczone następnie przez bezbarwną, lub czerwoną, płytę szklaną, padają na stos termoelektryczny Rubensa, połączony z czułym galvanometrem. Na podziałce galvanometru odczytuje się wielkości proporcjonalne do I , albo do I_c . Dla zwykłej lampki żarowej z włóknem węglowym wobec zmiany napięcia od 85 V do 130 V stosunek $\frac{I}{I_c}$

zmienia się od 1,88 do 2,30. Tabelka następująca zawiera kilka otrzymanych przez Voegela rezultatów:

		$\frac{I}{I_c}$	Lampka cyrkonowa (220 „)	2,25
			„ Nernsta (110 „)	2,26
			„ łukowa (9 amperów)	3,5—3,6
Lampka węglowa	(108 V)	2,06	Siatka Auera	3,2
„ tantalowa	(108 „)	2,38	Białe światło nieba	5,0
„ osmowa	(40 „)	2,29		
„ „Osram“	(112 „)	2,31		S. Roz.
„ „Sirius“	(110 „)	2,41	(Annalen der Physik).	

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 21 do 30 czerwca 1910 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość 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.		
21	54,8	53,7	51,3		11,2	17,9	13,6	18,0	6,0	NW ₂	SW ₃	SW ₆	⊙7	⊙5	1	0,0	• 6 ³⁰ p.
22	52,7	52,3	51,7		15,0	19,3	16,8	20,3	10,7	NW ₁	SW ₂	NE ₄	9	⊙8	0	—	
23	49,3	47,2	45,8		17,2	23,2	16,2	24,8	12,8	SE ₂	SE ₄	W ₂	⊙2	10	10	0,1	• 6 ³⁰ p.
24	43,3	42,3	41,1		15,6	20,7	14,2	21,9	13,4	W ₃	N ₄	S ₃	⊙9	⊙7	10	13,2	• 1 p.; 1 ⁵⁰ p.; 1 ⁵⁴ p.; 8 ³⁰ p. < T
25	39,7	39,5	39,2		16,0	19,5	17,4	19,8	12,4	W ₄	W ₆	NW ₀	⊙7	⊙6	0	1,1	• 5 p.
26	37,0	37,6	36,3		16,8	21,4	17,6	24,6	14,0	SW ₃	SW ₂	NE ₄	⊙3	10	5	2,4	• z nocy; 1 ²⁰ p.
27	38,5	41,5	43,5		17,4	19,6	16,4	21,5	13,7	W ₁	W ₃	W ₅	10	10	4	7,6	• z nocy
28	49,7	49,1	47,6		15,4	21,0	18,6	23,0	11,0	W ₄	S ₃	S ₃	⊙2	⊙4	2	—	
29	46,4	45,7	45,2		18,2	21,6	17,0	23,4	14,1	SW ₄	SW ₃	SW ₂	4	7	3	1,1	• 12 ²⁰ p.; 5 ³⁰ p.
30	45,5	44,7	41,5		18,6	23,4	20,4	25,0	14,5	SW ₁	W ₁	NE ₄	⊙3	9	10	5,7	• 8 ⁴⁵ p.; 1 a.
Średnie	45,5	45,4	44,3		16,01	20,08	16,08	22,02	12,03	2,5	3,6	3,1	5,6	7,6	4,5	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w. = 745,1 mm
 Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w. = 17,06 Cels.
 Suma opadu za dekadę: = 31,2 mm

TREŚĆ NUMERU. Jeszcze o mechanizmie przemian promieniotwórczych, przez J. L. Salpetra. — F. Doflein. Trypanosomy i ich znaczenie w zoologii, medycynie i gospodarstwie kolonialnem, tłum. Marya Radwańska. — R. S. Woodworth. O psychicznych różnicach rasowych, tłum. St. Pon. — Akademia umiejętności. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

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