



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: WSPÓLNA №. 37. Telefonu 83-14.

OKRES DYLUWIALNY W NIEMCZECH.

Dr. R. R. Schmidt, profesor archeologii przedhistorycznej z Tubingi, świeżo dostarczył literaturze naukowej dzieła ze wszech miar cennego i godnego uwagi; dzieło to bowiem jednoczy w sobie temat doniosły i opracowanie znakomite, oparte na gruntownej znajomości przedmiotu, ścisłości badań i głębokim krytycyzmie. Tytuł dzieła: „Okres dyluwialny w Niemczech“ („Die diluviale Vorzeit Deutschlands“.—R. R. Schmidt unter Mitwirkung v. E. Koken u. A. Schliz.—E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandl. Nägele u. dr. Sproesser.—Stuttgart, 1912).

Zadaniem autora było przeprowadzenie dokładnych badań nad przebiegiem i śladami dyluwium na obszarze niemieckim, a to w celu ustanowienia ścisłej klasyfikacyi i chronologicznej następności kultur starszego okresu kamienia na obszarze rzeczonym. W celu pozyskania nowych, najzupełniej pewnych dokumentów do dziejów kultury dyluwialnej w Niemczech p. S. dokonywa rozległych

poszukiwań, wśród których zdobywa np. znaleziska z Sirgensteinu i z Ofnet, stające się słupami wytycznymi dla tych właśnie dziejów. Nowe znaleziska rzucają nadto nowe światło na materiał dawniejszy, który w tem świetle ulega przejrzeniu i skontrolowaniu. Metoda Schmidta, upatrująca ścisłą zależność pomiędzy szlakami posuwania się kultury ludzkiej a wahaniami ostrego klimatu w dyluwium,—wymagała odeń, rzecz prosta, ścisłego zespolenia badań geologicznych, paleontologicznych i archeologicznych. Część geologiczna i paleontologiczna powierzone zostały prof. von Kokenowi, zbadanie porównawcze kopalnych szczątków ludzkich stało się udziałem prof. Schliza; prof. Schmidt pozostawił sobie część wyłącznie archeologiczną.

W obszernym wstępie p. S. dokonywa przeglądu rozwoju historycznego badań nad człowiekiem dyluwialnym. Poszukiwanie skarbów lub środków guślarsko-leczniczych dostarczyło pierwszych, przypadkowych znalezisk przedhistorycznych, jeszcze w połowie 16-go w. Np. jaskinia jednorożca została rozkopana wskutek poszukiwań legendarnego jednorożca (unicornu fossile), którego szczątki miały do-



516

niosła rolę w znachorstwie. Przytem olbrzymość i masywność budowy niektórych znajdujących szczątków kazała w nich upatrywać fantazyi ludowej szczątki smoków bajecznych, lub nawet olbrzymów świętych; w ostatnim przypadku znajdowały one częstokroć spoczynek otoczony czcią w miejscach poświęconych.

Pierwsze pojęcia o istnieniu prehistoryi znajdujemy dopiero na początku 18-go w., przyczem ewolucyjne oświecenie sprawy człowieka kopalnego wyszło właściwie z Francyi, przodującej innym ówczesnym ogniskom wiedzy w zakresie prehistoryi i antropologii. Praca Mahoudela (1734 r.) o narzędziach kamiennych może być uważana za pierwszą podwalinę do badań paleolitycznych. Dopiero jednak w 19-ym w. sprawa człowieka kopalnego stała się naprawdę żywotną. Cuvier, walka z jego autorytetem,—badania Schmerlinga, de Serrea,—wreszcie Bouchera de Perthes i jego nieodparte dowody istnienia człowieka współcześnie z mamutem i wymarłemi drapieżcami dyluwium, — wszystko to uczyniło zagadnienie głośnem na cały ówczesny świat naukowy i zaciekawiającem zarówno dla filozofów, jak dla przyrodników. W rozkwitającej z potężną siłą teorii ewolucyi prehistorja zyskuje nowe podstawy. W tym okresie czasu przypada i dla Niemiec moment wkroczenia na arenę odkryć przedhistorycznych, a zapoczątkowuje go odkrycie słynnych szczątków Neandertalczyka pod Düsseldorfem. Wkrótce potem badania Oskara Fraasa w Szwabii, Schaaffhausena w Niemczech środkowych, w Westfalii i nad Renem, i wielu innych, dostarczyły niezbitych dowodów, że i w Niemczech, — podobnie jak na gruncie francuskim, istniał człowiek współcześnie z mamutem i niedźwiedziem jaskiniowym. Również i egzystencja jego jaśniejsza, w okresie rena, została stwierdzona w wielu miejscowościach.

Pomimo, że dowody istnienia człowieka dyluwialnego na ziemiach niemieckich stawały się coraz liczniejsze, to jednak do czasów ostatnich, — mówi Schmidt, —

znaleziska te zachowały znaczenie tylko dokumentów, jako takie; o jakiembądź uszeregowaniu ich chronologicznem nie było mowy; obserwacye ograniczały się właściwie tylko do stratygrafii szczątków zwierzęcych, natomiast archeologiczno - chronologiczne znaczenie znalezisk pozostawało całkowicie niedoceniane. Wskutek tego do niedawna jeszcze uważano, że klasyfikacya zachodnio-europejska nie będzie mogła znaleźć zastosowania na terenie Niemiec. Rzeczywiście, metoda Mortilleta, opierającego swój zarys chronologii dyluwium na typach zasadniczych wyrobów kamiennych, z trudem dawała się zastosować do terenów niemieckich. Stworzył on tę metodę dłonią systematyka, równając i wygładzając wszystko, bez względu na to, że rozwój techniki był aktem niezmiernie skomplikowanym, a typy ściśle klasyczne powstawać mogły lokalnie. W każdym razie praca ta stała się pierwszym rysem wielkiego systematu, — podstawą do zbudowania chronologii dyluwium dla Europy zachodniej. W dziele swem: „Der diluviale Mensch in Europa“ Hoernes dąży do uproszczenia metody Mortilleta przez zlanie kultur: Szelskiej, Aszelskiej i Mustierskiej w jedną: Szelo - Mustierską. I na tej podstawie poraz pierwszy stosuje on podział Mortilleta do Europy środkowej. Następnie Pietta rozszerza podstawy chronologii dyluwium Europy zachodniej przez wprowadzenie jako kryterium do określania warstw kulturalnych — wyrobów sztuki człowieka ówczesnego, co w następstwie zostało jeszcze bardziej rozszerzone przez Breuila. W każdym razie zasadniczy podział paleolitu starszego na epoki: Szelską, Aszelską i Mustierską i paleolitu młodszego na: Solutreńską, Magdaleńską i Azylską był już ustanowiony dla Europy zachodniej. Nadto Rutot, przeprowadzając badania nad paleolitem starszym Belgii, ustanawia epokę Meswińską, jako przedstopeń paleolitu starszego, a Breuil i Cartailhac wprowadzają epokę Aurinjaceńską, jako najstarsze ogniwo paleolitu młodszego.

Badania Schmidta nad paleolitem w Niemczech nie posiadają się żadnym

ze znanych systematów, lecz, rozporządzając bardzo bogatym materiałem, pozwalającym ustalić uszeregowanie warstw kulturalnych,—stwarzają własną chronologię kultur okresu lodowego. Dopiero stratygrafia porównawcza wykaże, mówi Schmidt, czy zachodzą na obszarze Niemiec różnice lokalne, czy też, przeciwnie, występują tu elementy ogólnej paleolitycznej kultury, właściwej i Zachodowi. (Ta część porównawcza pracy Schmidta następuje dopiero po części opisowej). Chcąc uczynić jaknajdostępniejszym dla czytelnika przegląd znalezisk niemieckich, autor dzieli je na grupy według ich położenia geograficznego, a następnie dopiero przeprowadza wewnątrz tych grup uszeregowanie według kolejności czasu. Specjalne tablice pozwalają orientować się co do związku pomiędzy poszczególnymi stacyami i kolejnymi etapami rozwojowymi kultury.

Przed rozpoczęciem analizy okresu dyluwialnego w Niemczech Schmidt zatrzymuje się jeszcze chwil kilka nad sprawą człowieka przedpaleolitycznego, jako poprzedzającego dyluwium. Badania dyluwialne, mówi on, cofały coraz to wstecz starożytność człowieka. Jednak wszelkie narzędzia paleolityczne, nawet owe najpierwotniejsze, najstarsze, nie mogły, rzecz prosta, być uważane za owoc samego zaczątku kultury, której najpierwszych przejawów szukać tem samem należało w warstwach ziemi jeszcze dawniejszych, w postaci kamieni „użytkowanych“ przez pra-człowieka poprostu w tej postaci, w jakiej ich przyroda dostarczyła człowiekowi. Pierwszy Bourgeois w 1867 r. przedstawił na kongresie antropologicznym w Paryżu dowody eolitycznej pra-kultury ludzkiej. Od tego czasu sprawa „eolitów“ stała się jedną z najżywotniejszych kwestyj dla prehistorii i antropologii, licząc olbrzymi zastęp zarówno zwolenników jak przeciwników. Jednym z najbardziej zapalonych jej obrońców jest Rutot, który stworzył już nawet cały systemat chronologiczny okresu eolitycznego. Zdaniem jego rozwój umysłowy człowieka z tego okresu ulegał długiej stagnacji, czego dowodem

jest brak postępu w technice eolitycznej, ujawniający się przez porównanie narzędzi z warstw rozmaitych, poczynając od połowy trzeciorzędu aż do czwartorzędu starszego. Zdaniem Rutota znaki „użytkowania“ kamieni łatwo dają się rozpoznać wprawmemu oku. Cały jednak zastęp niemniej poważnych uczonych neguje nadawanie tak zw. „eolitom“ znaczenia narzędzi ludzkich, uważając pewne znaki i ślady na ich powierzchni za wynik działania sił przyrodzonych, mianowicie ciężenia warstw ziemnych, lub obijania się wzajemnego pod wpływem działania wód bieżących. Cały ów spór zwolenników i przeciwników „kwestyi eolitycznej“ Schmidt streszcza z niezwykłą ścisłością i bezstronnością, przytaczając argumenty podawane przez strony obie. Osobiście jednak skłania się on ku zdaniu H. Breuila, który, nienegując bynajmniej teoretycznej konieczności istnienia eolitów, uważa, że dotychczas nie posiadamy dostatecznego kryterium, pozwalającego nam odróżnić eolity rzeczywiste, t.j. wyrobu ludzkiego, od pseudo-eolitów powstałych drogą przyrodzoną. Wówczas tylko, zdaniem Schmidta, eolity w charakterze narzędzi ludzkich zyskają potwierdzenie, gdy pospołu z nimi znajdziemy i szczątki ludzkie. Kończąc rozdział poświęcony kwestyi eolitów wogóle, S. podaje rys badań nad eolitami na obszarze Niemiec, przyczem zaznacza, że badania owe dały wyniki podobne tym, jakie osiągnięto w Europie zachodniej.

Skończywszy ze sprawą człowieka przeddyluwialnego, Schmidt przystępuje do badań nad starszym okresem kamienia na obszarze Niemiec. Nietylko gwoli ułatwienia przeglądu materiału, lecz również z przyczyn geograficznych i dotyczących historii rozwoju kultury, połączył poszczególne terytoria znalezisk w kilka grup obszerniejszych. Przedewszystkiem rozpatruje kolejno owe grupy, jako mniej więcej zamknięte całości, poczem dopiero przystępuje do naszkicowania ogólnego szlaku rozwojowego paleolitycznej ludności Niemiec. Ugrupowanie podobne nie napotykało trudności ze wzglę-

du, że poszczególne ośrodki znalezisk odcinały się dość ostro i przeważnie odgraniczały się nawzajem obszarami bezznaleziskowymi. Autor rozróżnia tedy 4 następujące grupy znalezisk: 1) szwabsko-południową, związaną z jaskiniowym obszarem Szwabskich Alp i Frankońskiej Jury, o siedzibach ludzkich najgęstszych, najgruntowniej zbadaną pod względem stratygraficznym; 2) południowo-zachodnią, w przeciwieństwie do poprzedniej, obfitującej w znaleziska jaskiniowe, posiadającą większość siedzib na przestrzeni otwartej, co pozostaje w związku z lössowami warstwami nadreńskimi; 3) reńsko - westfalską, zawierającą zarówno siedziby otwarte (nadreńskie lössowe pokłady), jak jaskiniowe (obszar westfalski); 4) północno-niemiecką, o siedzibach występujących sporadycznie, zarówno jednego jak drugiego typu. Wschodnia część terenu niemieckiego, zdaniem Schmidta, jest, z pominięciem nielicznych znalezisk, pozbawionych wartości chronologicznej, zupełnie bezznaleziskowa.

Tu następuje wyczerpujący i bardzo interesujący opis badań na poszczególnych stacjach archeologicznych, wchodzących w skład każdej z wyżej wymienionych 4-ch grup. Doskonałe tablice porównawcze, sporządzone dla niektórych stacji, dają nam chronologiczne zestawienie warstw geologicznych i paleontologicznych z warstwami kulturalnymi danej stacji, co znakomicie ułatwia orientację. Następuje kolejny opis każdej poszczególnej warstwy geologicznej wraz z zawartymi w niej znaleziskami, przy czym Schmidt, pozostawiając zbadanie i opis szczątków kostnych współpracownikom swoim i autorom II-ej i III-ej części dzieła: dr. Kokenowi i Schlizowi, sam ogranicza się do działu wyłącznie archeologicznego. Zestawienie osiągniętego materiału i wykazanie kierunku rozwojowego techniki, czyli linii, po której kroczył rozwój techniki kamienia na danej stacji, stanowi zakończenie sprawozdania z badań na opracowanym terenie.

W sposób podobny są traktowane sta-

cje zupełnie nowe, poraz pierwszy badane (Sirgenstein), bądź takie, które Schmidt uważał za słuszne zbadać gruntownie nanowo, ze względu na dyletanckie lub nieściśle i powierzchowne rozkopy poprzednie, bądź na szczególną doniosłość terenu (Ofnet, Wildscheuer, Ehringsdorf). Pozostałe stacje traktowane są pobieżniej, przeważnie w związku z poprzednimi; stacje ubogie w znaleziska lub chronologicznie niepewne są tylko wzmiankowane. W zakresie uszeregowania i kolejności opisów wewnątrz każdej grupy, Schmidt opiera się na porządku chronologicznym stacji, t. j. na stopniu starożytności kultur, które zostały w niej ujawnione. Po dokonanych przeglądzie wszystkich stacji wchodzących w skład danej grupy podaje doskonałą tablicę porównawczą z oznaczeniem występowania poszczególnych kultur na poszczególnych stacjach, co pozwala znakomicie zorientować się co do doniosłości chronologicznej tych właśnie stacji. Ogrom włożonej pracy, jej dokładność i ścisłość wprost zdumieć mogą.

Skończywszy z częścią opisową, Schmidt przechodzi do zreasumowania wyników swych badań. Przedewszystkiem zestawia on w postaci tablicy porównawczej szereg tych stacji zbadanych, których warstwy dają kolejność kultur paleolitycznych dla obszaru Niemiec, począwszy od kultury Aszelskiej, a kończąc na Azil-Tardenuaskiej. Następna tablica zestawia porównawczo profil warstw paleolitycznych jaskiniowych z profilem warstw lössowych doliny Renu, ułatwiając znakomicie ich wzajemną paralelizację. Wreszcie przystępuje do skreślenia o ile możności dokładnego i bardzo ciekawego obrazu rozwoju kultury paleolitycznej na obszarze Niemiec.

Archeologicznych kryteriów, jako dowodów istnienia kultur jeszcze wcześniejszych, niż Aszelska, na terenie Niemiec dotychczas nie posiadamy; jednak szczątki Homo Heidelbergensis wskazują na zupełną możliwość znalezienia i na tym obszarze jeszcze starożytniejszych zabytków kulturalnych. Istnienie kultury Aszelskiej na obszarze Niemiec stwier-

dzają dotychczas nieliczne tylko znaleziska, z których najstarsze wiekiem (Aszel wczesny) pochodzi z Sablon pod Metzem. Pomiędzy okresem Aszelskim a Mustierskim istnieje, zdaniem Schmidta, dość wyraźna granica, zarówno pod względem geologicznym, jak kulturalnym. Klimat i fauna uległy wówczas silnym zmianom, stwarzając odmienne środowisko dla człowieka, który też począł przekładać zaciszne schronienia po jaskiniach nad siedziby na otwartej przestrzeni. W związku z tem i doliny rzeczne, stanowiące dotychczasowe zwykłe miejsce obozowisk dla łowców paleolitu starszego, pustoszeją i stają się ubogimi w znaleziska; natomiast życie skupia się na obszarach jaskiniowych, wykazujących odtąd aż do końca paleolitu dość ciągłe ślady zamieszkiwania. Morfologicznych powiązań kultury okresów Aszelskiego i Mustierskiego na obszarze Niemiec niebrak; w porównaniu z pierwszym okresem Mustierski wykazuje pewien upadek techniki kamienia. Znaleziska z tego okresu pozwalają rozróżnić w nim dwa etapy rozwojowe: starszy, czyli Mustierski — pierwotny, o technice bardziej prymitywnej, i młodszy, czyli późniejszy (La-Quina), o technice wyższej, doskonalszej.

Daleko pełniejszy, gdyż oparty na bogatszym materiale, jest obraz rozwoju kultury w paleolicie młodszym Niemiec. Schmidt śledzi tu krok za krokiem rozwój kultury kamienia ciosanego poprzez szereg kolejnych okresów, notuje wszelkie wahania na linii tego rozwoju, podkreśla cechy znamienne techniki w każdym z poszczególnych okresów, wskazuje stopniowe wyradzanie się i zanik jednych metod technicznych i równoczesne powstawanie nowych, co prowadzi właśnie do wytworzenia się owej ciągłości rozwoju kultury, owego wzajemnego łączenia się i zlewania kolejnych faz rozwojowych w jeden nieprzerwany łańcuch. A łańcuch taki daje się najzupełniej wykazać, zdaniem Schmidta, dla kultur paleolitycznych obszaru niemieckiego. Inaczej rzecz się ma, jak to sam Schmidt przyznaje, gdy chodzi o „zupełność“ obrazów, odtwarzających poszczególne etapy

na drodze rozwoju kultury paleolitycznej w Niemczech; obrazy te, zdaniem Schmidta, są jeszcze bardzo niedoskonałe, lecz przyczyną po temu jest, według niego, stosunkowe ubóstwo ilościowe stacyj zbędanych i, co za tem idzie, konieczność rozszerzenia i uzupełnienia obserwacyj. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim paleolitu starszego. Chcąc brak ten bodaj w części powetować i zyskać o ile możliwości zupełne i pełne obrazy kolejnych momentów rozwoju paleolitu w Niemczech, Schmidt w następnych rozdziałach swej pracy, opierając się na bogatej literaturze przedmiotu, daje nam przede wszystkim ciekawy obraz rozwoju kultury paleolitycznej w Europie Zachodniej, poczem, przeprowadziwszy szereg analogij pomiędzy tym właśnie paleolitem zachodnio-europejskim a starszą kulturą kamienia na obszarze Niemiec, wydobywa i podkreśla wspólne znamiona rozwojowe techniki paleolitycznej na obu rzeczonych terenach.

Porównywając obszar niemiecki i zachodnio-europejski, — mówi Schmidt, — stwierdzamy w rozwoju kultury kierunek zasadniczy jednakowy; kolejność warstw kulturalnych w Mustier, Combe-Capelle, la Ferrassie, Laussel i innych odpowiada najzupełniej temu uwarstwowaniu, jakie spostrzegamy na profilach w Ofnett, Sirgensteinie, Bocksteinie i innych stacyach niemieckich, a inwentarz poszczególnych warstw, postaci zasadnicze narzędzi i charakter techniki — mają i tu i tam wyraźną cechę zgodności. A jednak różnorodność stosunków klimatycznych na obu obszarach i różnorodność gęstości zaludnienia nie mogły tu pozostać bez wpływu na stopień wyrobienia i urozmaicenia techniki. Gęściej zaludniona Francja np. sprzyjała wytwarzaniu się specjalnych, rzeczy można „prowincjonalnych“ kierunków rozwojowych w każdym z poszczególnych etapów kultury. Również, dzięki większemu skupieniu ludności, mógł się tu wytworzyć podział pracy i jej specjalizacja, prowadząc za sobą nietylko znaczniejsze wydoskonalenie rzemiosł, lecz również powstanie sztuki czystej i jej roz-

wój. Inaczej przedstawiały się stosunki na terenie niemieckim: owe imponujące rozmiarami i bogactwem pokłady kulturalne południowej Francji nie mają tu swych odpowiedników, a stosunkowe ubóstwo inwentarza na stacyach pozwala wnosić, że zakładały tu swe siedziby hordy łowieckie znacznie mniejsze liczebnie, wewnątrz których nie mogło być jeszcze mowy o specjalizacji grup, o wyrobieniu różnorodności techniki, o podziale na rzemiosło i sztukę. Pogląd taki znajduje potwierdzenie w fakcie, że tam, gdzie spotykamy stacye bogatsze, obfitsze w narzędzia (np. pod Szafhużą), tam również obserwować możemy bardziej różnorodny rozwój techniki. Poszukiwania Schmidta na terenie Niemiec w zakresie dyluwialnych malowideł ściennych, tak licznych na obszarze południowej Francji i północnej Hiszpanii, dały rezultat najzupełniej negatywny; zbadanie paruset jaskiń nie ujawniło ani jednego fresku. A jednak większość jaskiń Szwabii i Niemiec środkowych posiadała wszelkie warunki pomyślnego zachowania malowideł. Objaw ten, zdaniem S., należy tłumaczyć działaniem właśnie owych wyżej wzmiankowanych przyczyn.

M. Stolyhwo.

(Dok. nast.).

EWOLUCYA WSPÓŁCZESNYCH POGLĄDÓW NAUKOWYCH W KWESTYI MIMETYZMU.

Mimetyzm był przez długi czas jedną z najbardziej popularnych koncepcyj, związanych z transformistyczną teorią Darwina. Hypoteza Wallacea o drobnych pożytecznych zmianach, działających ochronnie i nagromadzających się stopniowo, zdawała się tłumaczyć doskonale to, że w walce o byt wiele gatunków upodabnia się coraz bardziej do swego otoczenia, lub do zwierząt, zaopatrzonych w groźne narzędzia walki.

W chwili obecnej teoria doboru naturalnego nie wystarcza do wyjaśnienia tych pozorów przystosowania; biologowie współcześni dążą nawet do zupełnego odzucenia zasady mimetyzmu ochronnego.

Niezatrzymując się dłużej nad pracami Wenera, który pierwszy zwrócił uwagę na charakter antropomorficzny hipotezy mimetyzmu, ani nad badaniami Piepersa (1895), Katharina (1898), von Aigner Abafiego, Gezy Entza, Pawła Denso, p. Henryk Piéron, autor artykułu, zamieszczonego pod powyższym tytułem w „Scientia“, zastanawia się dłużej nad najnowszymi pracami z dziedziny kwestyi, która nas zajmuje, a więc nad poglądami Cuénota, Willeya i Rabauda.

L. Cuénot, rozpatrując zagadnienia rozwojowe, bierze pod uwagę zabarwienie ochronne, do którego zalicza wszystkie podobieństwa morfologiczne pomiędzy zwierzęciem a środowiskiem, i mimetyzm, ograniczając go wyraźnie do podobieństwa ochronnego pomiędzy gatunkami ¹⁾.

W homochromii zajmuje go przede wszystkim jej geneza, którą przypisuje trzem mechanizmom: odruchowi przy homochromii zmiennej (barwy środowiska działają na ruchome komórki barwnikowe); działaniu pobudzającemu światła odbitego na tworzenie się barwników (gąsienice w ciągu swego rozwoju stopniowo przyjmują strój o barwie otoczenia); wreszcie mechanizmowi homochromii odżywczej (Doris np. przyjmują zabarwienie gąbek, któremi się żywią, przez dyfuzję barwnika, który wchłonęły). Jest to homochromia przypadkowa, bez pożytku dla zwierzęcia. Cuénot zastanawia się nad wątpliwem znaczeniem ochronnem homochromii dla zwierząt morskich, na które czyhają ryby mięsożerne, krótkowzroczne, chwytające zdobycz w ruchu, i żyjące w warunkach specjalnego oświetlenia. Co zaś do zwierząt lądowych, to wiele gatunków homochromowych staje się zdobyczą ptaków; Judd np. wykazał,

¹⁾ L. Cuénot „La genés des espèces animales“, Alcan, 1911 r.

że owady, niewidoczne skutkiem homochromii dla człowieka, są natychmiast odnajdywane i pożerane przez ptaki.

Cuénot jednak nie uogólnia swych spostrzeżeń i dla *Sphingonotus coeruleans*, który nabywszy stopniowo zabarwienia piasków, przeniósł się w diuny, przyjmuje ochronne znaczenie homochromii. Odrzucając hipotezę działania doboru (wyjątki bowiem są zbyt liczne; np. utrzymanie się barwy jaskrawej u *Helix nemoralis* i *hortensis*, stale pożeranych przez ptaki) — Cuénot bierze pod uwagę nagromadzenie się przypadkowe cech, upodabniających zwierzę do środowiska. Takim zsumowaniem cech jest np. gąsienica *Urapteryx*.

Istnieją „homochromie potencjalne“, którym do doskonałości brak jednej jakiejś cechy; spotykamy np. u niektórych owadów instynkt umieszczania się na zeschniętych brunatnych liściach, lecz brak im kształtu i ogólnego podobieństwa do nich.

Sprawa jednak nie jest dla C. rozstrzygnięta, gdy chodzi o dokładne kopie przedmiotów nieruchomych; zarówno przypadek, jak i dobór nie wyjaśniają tego zjawiska.

W kwestyi upodabniania się gatunków pomiędzy sobą C. zastanawia się nad pożytkiem mimetyzmu dla gatunku naśladującego i nad jego pochodzeniem. Hipoteza użyteczności jest prawdopodobną, bowiem chociaż i zwierzęta, dobrze zabezpieczone, mają wrogów, gatunki, które je mimetyzują, unikają pewnej sumy niebezpieczeństwa. Kwestyę pochodzenia mimetyzmu pozostawia p. C. nierozstrzygnięta.

Według Artura Willeya ¹⁾ teoria doboru nie wystarcza także do wytłumaczenia powstawania nowych gatunków. Mimetyzm jest według niego rezultatem zjawiska zbieżności: różne gatunki mogą być podobne do siebie skutkiem przy-

stosowań czynnościowych, niezależnych, lecz zwróconych w tym samym kierunku.

Ks. de Joannis podaje ciekawe dane o istnieniu u 17 gat. (na 29) motyli, parasorzytujących na roślinach jednoliściennych hodowanych (trzcina cukrowa, ryż, kukurydza, sorgho), lecz należących do różnych rodzin, jednego i tego samego zarysu skrzydeł; motyl w spoczynku upodabnia się do swego podłoża. Jest to zjawisko pozornego mimetyzmu gatunkowego, który wynikał ze wspólnego podobieństwa do środowiska; gdyby jeden z gatunków posiadał narządy obrony, powiedziano by, że inne naśladują go w celach ochronnych. Jest to zbieżność, którą jednak różni biologowie będą tłumaczyli w rozmaity sposób.

Stefan Rabaud jest bardziej kategoryczny.

Obserwując w 1909 roku gąsienicę *Lycoena astrarche*, ogromnie upodobniłą do środowiska, R. spostrzegł konieczność, by homochromia była etologiczną, t. j. by zachodził stosunek zwykły zwierzęcia do podłoża tej samej barwy, często bowiem jakaś zgodność przypadkowa wystarcza do upatrywania podobieństwa mimetycznego, które jest tylko złudzeniem.

Poza tem R. zwracał uwagę na niezbędną nieruchomość gąsienicy dla użyteczności homochromii. W konferencji swej p. t. „Co to jest mimetyzm“, wygłoszonej w 1902 r. w „Association française pour l'Avancement des Sciences“, powraca do tej samej kwestyi. W czasie odczytu demonstruje „szereg motyli liści, z których jedne mają tylko żyłki różnorodnie zaznaczone, albo plamy o różnorodnych odcieniach, lub zabarwienie brunatne i ciemno-żółte, przypominające barwę zeschniętych liści, gdy znowu inne mają równocześnie żyłki i plamy, żyłki i barwę — ale żaden z nich nie upodabnia się całkowicie do liścia“. Tak więc, już z punktu widzenia morfologicznego, należy brać pod uwagę niezbędną współistnienie cech niezależnych.

¹⁾ Arthur Willey: „Convergence in evolution“, Londyn, 1911 r. John Murray ed.

Poza tem, zwierzę niezawsze umieszcza się na podłożu, do którego zdaje się przystosowaniem; R. wylicza gąsienice brunatne o wyglądzie zeschniętych gałązek, które siadały na zielonych łądogach. Jedynie ciężkość barwy zielonej tłumaczy wybieranie przez zwierzęta zielone podłoża zielonych. Zresztą, gdy zwierzę się rusza, nie może być mowy o skutecznej homochromii.

Rabaud zauważa słusznie, że zwykle zbyt antropomorfizujemy całe to zagadnienie, i, że zwierzęta o innych narządach zmysłowych niż nasze zupełnie inaczej postrzegają świat. Cytuje on doświadczenia Judda nad ptakami, które odnajdują w mgnieniu oka owady, ukryte dla człowieka. Przeciwnie nawet, homochromia i mimetyzm mogłyby być wskazówkami dla wrogów. R. wymienia przypadki, ściągające się do gąsienic, pozornie ukrytych w zwiniętych liściach dębu, które właśnie w tem schronieniu były poszukiwane przez wróble.

Có do podobieństwa pomiędzy gatunkami, to nie posiada ono znaczenia ochronnego, gdyż każdy gatunek ma swych wrogów. Zwierzę, naśladujące inne, unika własnych nieprzyjaciół, lecz wystawia się na napaści wrogów gatunku, do którego się upodabnia. Przyczynę podobieństw widzi R. we wspólności pochodzenia, lub podobnie jak Willey w zjawisku zbieżności. A przyczynę mimetyzmu umieszcza w umysłowości ludzkiej. Istotnie, człowiek we wszystkim: w przesuwających się obłokach, w skałach, w każdym przedmiocie szuka podobieństwa do innych przedmiotów. Koncepcja mimetyzmu jest antropomorficzna i subiektywna. I nie bierzemy pod uwagę sposobu percepcowania u zwierząt, których węch jest mocniejszy od wzroku—(nie jesteśmy w stanie zrozumieć mimetyzmu węchowego) i których widzenie jest odmienne od naszego. Mimetyzm, według Rabauda, jest fikcją.

Rozważywszy zapatrywania powyższe, p. Piéron, zgadzając się na zasadnicze punkty rozumowania trzech cytowanych

uczonych, zwraca uwagę na istnienie wielu poszczególnych faktów, które wymykają się ich teoryom. Jeżeli zgodzimy się z Cuénotem na tłumaczenie homochromii zmiennej, lub z Loebem co do jego poglądu na widzenie, jako na telefotografię, nie wyjaśniamy jeszcze pochodzenia tych właściwości. Zarówno nieruchomość, jak i ruch może odegrywać rolę czynnika zbawczego, zależnie od gatunku, u którego występuje.

Nie można odmawiać znaczenia ochronny podobieństwom morfologicznym, lecz naturalnie ich działanie obronne nie wyjaśnia pochodzenia tego podobieństwa. Skonstatowanie faktu nie tłumaczy jeszcze mechanizmu jego powstania. Cały szereg zjawisk, pozornie zwykłych i prostych, jak reakcja ucieczki, przystosowanie się wydzielin trawiennych, autotomia, wydzielin obronne, i t. d.—jeszcze nie zostały mechanistycznie wyjaśnione.

Nie wiemy, co mianowicie sprawia, że życie trwa, nawet wśród środowiska wrogiego, i że nawet w warunkach najgorszych następuje przystosowanie. Mimetyzm, wolny od przesady antropomorfizowania, doprowadza nas do tego samego zagadnienia ogólnego, które nadaremnie starają się rozwiązać biologowie.

N. M.

E. PRINGSHEIM.

PROMIENIOWANIE CIEPLNE I JARZENIE.

(Dokończenie).

Co zaś do metod elektrycznych, służących do wytwarzania widma gazów, sprawa przedstawia się mniej jasno. Za naszych czasów wszyscy jednak jednogłośnie uznają, że w rurach Geisslera promieniowanie powstaje z jarzenia. Dla iskier elektrycznych i łuku świetlnego warunki są jeszcze bardziej złożone, gdyż poza działaniem elektrycznym i ciepłym,

mamy tu do czynienia z przemianami chemicznymi. Zdanie, mające jeszcze dzisiaj wielu zwolenników, i według którego szłoby tutaj szczególnie o promieniowanie cieplne, oparte jest na przypuszczeniu, że różnica, istniejąca między widmem iskry a widmem łuku wynika z różnicy między temperaturą iskry a łuku. Do tego dołącza się jednoznaczny prawie pogląd, że temperatura iskry jest znacznie wyższa od temperatury łuku. Nowsze jednak prace uniemożliwiły przyjęcie tej hipotezy. Hartmann i Ebert, Fabry i Buisson, również jak Duffield, wykazali, że „linie iskry“ zjawiają się również w łuku, gdy jednocześnie Hemsalech i de Watteville wskazali, w jaki sposób można wytwarzać linie iskry nawet w płomieniach o niskiej temperaturze. Mamy więc dowód, że różnice między widmem iskry a widmem łuku pochodzą, nie z różnic temperatury, lecz z działań elektrycznych i chemicznych.

Na pierwszy rzut oka istnienie promieniowania cieplnego zdaje się być bardzo prawdopodobnym w tych przypadkach: gazy wskutek działania płomienia stały się żarzącymi, a zwłaszcza wtedy, gdy gazy zawarte w zamkniętych rurach stały się żarzącymi skutkiem nagrzania. A jednak, co do par kilku metali, mogłem dowieść w pracach moich z roku 1892 i 1893, że emisję tylko wtedy zauważyć można, gdy w ogrzanej rurze odbywają się przemiany chemiczne. Metale, z którymi czyniono doświadczenia, wysyłały widmo liniowe tylko podczas redukcji chemicznej. King, który wytworzył w swym piecu elektrycznym temperatury mniej więcej 3000°, znacznie powiększył ilość przypadków, w których zapomocą ogrzania udaje się otrzymać żarzenie widmowe pierwiastków zawartych w zamkniętych rurach. Doświadczenia te bynajmniej nie dowiodły, żeby szło o promieniowanie cieplne. Nie jest nieprawdopodobne, że elektrony, wysyłane przez gorejący węgiel odgrywają tu pewną rolę, niemówiąc już o możliwym wpływie reakcyj chemicznych. Że tak istotnie jest, w niektórych przynajmniej przypadkach, wiele uwag Kinga zdaje się tego

dowodzić, a zwłaszcza jego porównanie natężeń względnych linii wapnia w różnych temperaturach i przy różnych gęstościach pary. Ciekawe zjawisko stwierdzić można, obserwując sposób, w jaki się zachowują linie H i K wapnia: linie te, których nie widać w piecu podczas zamieniania w parę wapnia metalicznego, zjawiają się natychmiast, gdy dodamy trochę wapna jako zanieczyszczenie do innych ciał, jakie w piecu zamieniane są w parę. King zdaje się przypuszczać, że większość linii przez niego zauważonych powstaje wskutek promieniowania cieplnego, lecz kilka linii również wskutek jarzenia. Hemsalech i de Watteville doszli do podobnego wniosku na podstawie wykonanych doświadczeń nad promieniowaniem płomieni. Mówiliśmy już wyżej o ich ciekawej metodzie wytwarzania linii iskier w płomieniach przez przepuszczenie silnego wyładowania iskrowego przez gaz, dochodzący do palnika. Twierdzą oni, że linie widmowe, oznaczane pod nazwą linii iskier, powstają w płomieniu wskutek jarzenia chemicznego. Sprowadzają również do przemian chemicznych wytwarzanie się widma w niebieskim stożku spalania płomienia Bunsena, a poczęści także w płomieniu wodoru. Bauer również wypowiedział przypuszczenie, że zjawiska świetlne, zachodzące w stożku płomienia Bunsena, opierają się na jarzeniu. Skądinąd jednak badania ilościowe, bardzo drobiazgowo, Beckmanna i Waentiga wykazują, że i w innych częściach płomienia Bunsena zjawiska chemiczne w znacznym stopniu działają na emisję pary metali, doprowadzoną do świecenia.

Pobieżny rzut oka na wszystkie badania, odnoszące się do tego zagadnienia, dowodzi, że naogół uczeni uważają promieniowanie za cieplne, ilekroć nie zachodzą zjawiska, będące wprost w sprzeczności z tym poglądem. W przypadkach, których wyjaśnić nie można bez hipotezy jarzenia, próbują często przypisać choćby część emisji promieniowaniu cieplnemu, a za jarzenie uważają tylko drugą część. Jednakże wobec określenia promieniowania cieplnego i jarzenia, ten

ostatni sposób nie wydaje mi się usprawiedliwionym, gdyż jeżeli warunki termodynamiczne prawa Kirchhoffa są wypełnione, idzie o promieniowanie cieplne, jeżeli zaś nie są wypełnione, mamy do czynienia z jarzeniem. Jedno i drugie nie mogą razem istnieć w jednym i tym samym przypadku. Oddalając się od większości uczonych, przyjąłem w pracach, o których mówiłem, pogląd, który mogę wyrazić w sposób następujący: znamy pewną ilość przypadków, w których można przyjąć z całą pewnością, że świecenie gazów jest zjawiskiem jarzenia; natomiast, przynajmniej co do widm liniowych, nie znamy ani jednego przypadku, w którym moglibyśmy z pewnością powiedzieć, że warunki prawa Kirchhoffa są spełnione i że zatem idzie o promieniowanie cieplne. To też zadałem sobie pytanie, czy naogół można doprowadzić gazy do emisji widm liniowych przez proste podniesienie temperatury; doszedłem do wniosku, że nie było dobrej racji odpowiedzieć twierdząco. Nie dowodziłem nigdy, aby należało zaprzeczyć możliwości tego zjawiska, chociaż mi to nieraz błędnie zarzucano.

Dotychczas mówiliśmy tylko o doświadczeniach, które z większym lub z mniejszym prawdopodobieństwem pozwalają wnioskować, czy w danym źródle światła warunki Kirchhoffa są wypełnione, czy też nie. Odkąd jednak zostały odkryte prawa promieniowania czarnego, stało się rzeczą możliwą poddanie słuszności prawa Kirchhoffa bezpośredniemu i dokładnemu badaniu doświadczalnemu. Znając obecnie bieg funkcji $e_{\lambda} T$, możemy zapomocą mierzenia emisji i absorpcji gazu promieniującego o znanej temperaturze upewnić się bezpośrednio, czy prawo Kirchhoffa jest spełnione. Istnieje inna, jeszcze wygodniejsza metoda, polegająca na odwróceniu linii widmowych zapomocą ciała czarnego lub innego źródła świetlnego, którego „czarna temperatura“ jest znana. Jeżeli prawo Kirchhoffa może być zastosowane, linie widmowe muszą zniknąć, to znaczy, że muszą nie być widzialnymi ani jako

linie jasne, ani jako linie odwrócone, pod warunkiem, żeby temperatura czarna źródła świetlnego odwracającego była ściśle równa temperaturze gazu świecącego.

Z doświadczeń wykonanych według tej metody przez Feryego, Kurlbauma, Schulzego, a zwłaszcza przez Bauera wynika, że, jeżeli uwzględnimy pomyłki nieodłączne od doświadczenia, prawo Kirchhoffa stosuje się ze znacznym przybliżeniem do par metali, świecących w płomieniu Bunsena. Co prawda brak jeszcze ścisłego dowodu, że temperatura czarna źródła świetlnego odwracającego, taka, jaka się nam ukazuje podczas badania różnych linii metalu, zgodna jest z prawdziwą temperaturą płomienia. Znamy jednak doświadczenia, które nie podlegają temu zarzutowi; są to doświadczenia Gibsona, który ogrzewając parę talu w małej, opróżnionej rurce kwarcowej, zamkniętej wewnątrz ciała czarnego, znalazł, że prawo Kirchhoffa sprawdza się we wszystkich badanych stopniach temperatury. Mierząc E_{λ} i A_{λ} na płomieniach Bunsena zabarwionych Na i Li, Stscheglayew otrzymał wyniki przeciwne; doświadczenia jego nie są jednak bez zarzutu, gdyż dla wytworzenia absorpcji, użył zamiast źródła świetlnego ciągłego, płomienia równego płomieniowi absorpcyjnemu. Z tego samego względu, jak również i z innych jeszcze, doświadczenia Rosenmüllera z emisją i absorpcją łuku świetlnego węglowego wydają nam się również mało przekonującymi. R. Ladenburg zbadał wodór promieniujący w rurce Geisslera i otrzymał godny uwagi wynik, że wbrew prawu Kirchhoffa, stosu-

nek $\frac{E_{\lambda}}{A_{\lambda}}$ zmienia się w zależności od

długości fali, nawet w ciasnych granicach fal tej samej linii widmowej.

Jeżeli pary metali, świecące w płomieniu Bunsena, podlegają prawu Kirchhoffa, to jest mają być uważane za promieniujące cieplnie, jakże pogodzić to zjawisko z mojami poprzednimi doświadczeniami, według których pary te świecą dopiero w chwili redukcji chemicznej, i z innymi bardzo licznymi spostrzeżeniami, wy-

kazującymi, że emisja zachodzi wskutek procesów chemicznych. Można podać pod tym względem następującą hipotezę: ażeby gaz promieniował, muszą zachodzić dwa zjawiska, pierwsze musi wytwarzać środki emisyjne, z których wychodzi promieniowanie, drugie musi pobudzać te środowiska, aby wywołać emisję. Według teorii elektronów, elektrony dyspersyi powinny być uważane za środki emisji, według zaś ogólnie przyjętej teorii dyspersyi, te elektrony dyspersyi znajdują się w małej tylko części wszystkich istniejących atomów gazów. Nie powinniśmy zatem ich uważać za trwałą część atomu; istnieją w każdym atomie krótki tylko przeciąg czasu i muszą być co chwila stwarzane nanowo; inaczej mówiąc, musi się utworzyć między elektronami a innymi częściami składowymi atomu taki stosunek, żeby z niego wynikało tworzenie się elementów drgających. Przytem, niestety bynajmniej uważać, aby istnienie pewnych elektronów dyspersyi było związane z pewnym naelektryzowaniem atomu; przeciwnie, bardzo być może, że te same linie widmowe mogą być zarówno wysyłane przez atomy obojętne, jak i przez atomy naelektryzowane. Jedyna teoria, która istotnie może wyrazić prawidłowość, jaką widzimy w szeregach widmowych, teoria Ritza, wychodzi z założenia, że siły quasi sprężyste, działające na elektrony dyspersyi, są natury magnetycznej, a nie elektrycznej. Zapewne, elektrony rozpraszania mogą drgać, lecz żeby istotnie drgać, muszą być szczególnie pobudzone. Warunki promieniowania cieplnego zostaną spełnione, jeżeli dla wytworzenia pobudzenia użytą zostanie ilość energii zależna jedynie od temperatury. Z tego wynika, że we wszystkich zjawiskach, w których prawo Kirchhoffa może mieć zastosowanie, powinniśmy przyjąć odpowiednio do teorii cynetycznej, że wywoływanie drgań wynika ze zderzeń z innymi atomami lub z elektronami wolnymi, to jest z układami, których średnia energia cynetyczna zależy jedynie od temperatury. Wskutek tych zderzeń elektrony dyspersyi

w stanie równowagi termodynamicznej, otrzymywałyby średnią energię, która na nie przypada według teorii promieniowania Plancka; zatem, w gazie zachodziłby, nawet w braku równowagi termodynamicznej, stosunek między zdolnością emisyjną a zdolnością pochłaniającą taki, jakiego wymaga prawo Kirchhoffa. Jest jednak bardzo możliwe, że tworzenie się środków drgania pochodzi, całkowicie lub częściowo, ze zjawisk odmiennej natury, na przykład z reakcyj chemicznych. Dlatego też—fakt ten stwierdzony jest doświadczalnie—ta sama ilość jakiegoś pierwiastku może, w tej samej temperaturze i w tym samym układzie w przestrzeni posiadać emisję zmienną co do natężenia i długości fali; stosunek jednak między zdolnością emisyjną i zdolnością pochłaniającą posiada zawsze tę samą wartość, zależną jedynie od temperatury. $E_{\lambda T}$ i $A_{\lambda T}$ nie są już wtedy prostymi funkcjami temperatury, lecz mogą zależeć od wielu innych parametrów; lecz $\frac{E_{\lambda T}}{A_{\lambda T}}$ zależy wyłącznie od temperatury i jest wyrażone przez zdolność emisyjną $e_{\lambda T}$ ciała czarnego.

W zjawiskach zaś jarzenia nie tylko wytwarzanie środków emisyjnych, lecz także i wzbudzenie drgań zależy od innych warunków nie tylko czysto termicznych; w rurach Geisslera na przykład, w wyładowaniach iskrowych i łukowych zależą one od zjawisk elektrycznych. Wielu uczonych uderzył fakt, że nawet w tych przypadkach względne natężenie promieniowania o krótkich falach zwiększa się często (nie zawsze) w stosunku do promieniowania o długich falach, wraz z natężeniem pobudzenia; to właśnie niekiedy prowadziło do wniosku, że i tu idzie o promieniowanie cieplne. Hipoteza jednak Plancka o nieciągłej emisji promieniowania przez rezonator czyni to zjawisko zrozumiałem. Energia drgania, jaką impulsy pobudzające udziela rezonatorowi, będzie o tyle większa, o ile natężenie zjawiska, wywołującego promieniowanie, będzie również większe. Ponieważ zaś rezonator może promienio-

wać jedynie elementy energii o określonej wielkości i ponieważ wielkość quantum energii jest proporcjonalna do liczby drgań, wynika z tego, że w miarę powiększania się siły pobudzającej coraz częściej się zdarzy, że rezonator wielkiej liczby drgań otrzyma quantum energii dostateczne dla jego emisji. Tak więc wobec powiększenia natężenia pobudzenia (zarówno jak w promieniowaniu ciepłym wobec podniesienia temperatury) energia promieniowania, mającego wielką liczbę drgań, ulegnie również względnie zwiększeniu.

W stanie równowagi termodynamicznej, średnia energia rezonatora o ilości drgań ν byłaby według Plancka (poza energią „ukrytą“):

$$U = \frac{h\nu}{e^{kT} - 1},$$

gdzie $h\nu = \epsilon$ jest elementarnym quantum energii. Tutaj kT jest proporcjonalne do średniej energii cyklotycznej cząsteczki, atomu lub wolnego elektronu, który wskutek uderzenia wywołuje emisję, proporcjonalną zatem do energii impulsu pobudzającego. Załóżmy, że dla pobudzeń odmiennej natury, średnia energia drgania udzielona elektronowi dyfuzji zależy również od energii impulsu pobudzającego; możemy wtedy zastosować teorię Plancka do każdego zjawiska jarzenia. Dla ciała, mającego przestrzeń nieskończoną, wytworzy się wtedy również stan promieniowania stałego, w którym średnia energia, pochłaniana przez każdy rezonator, będzie równa energii, jaką on wysyła w tym samym przeciągu czasu. Gdyby wszystkie rezonatory promieniujące były pobudzane przez jeden i ten sam mechanizm i według tego samego prawa, średnia energia promieniowania rezonatora byłaby:

$$U = \frac{h\nu}{e^{f(i)} - 1},$$

gdzie $f(i)$ jest funkcją natężenia zjawiska, wywołującego jarzenie. Równanie to ma tę samą postać, co równanie, stosujące się do promieniowania czarnego

i jeżeli założymy, że $f(i) = kT_1$, otrzymamy dla źródła świetlnego nieskończenie

rozległego: $\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e_\lambda T_1$. Jeżeli ciało pro-

mieniujące zadość czyni warunkowi, że E_λ i A_λ są niezależne od istniejącego

promieniowania, $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$ staje się wielko-

ścią charakterystyczną dla natury źródła świetlnego, niezależną od jego rozciągłości przestrzennej, przyczem wielkość ta zmienia się od jednej długości fali do drugiej w ten sam sposób, w jaki własność emisyjna ciała czarnego zmienia się z temperaturą T_1 .

Według tego, co powiedzieliśmy, należałoby przypuszczać, że w niektórych przypadkach znajdzie się głęboką równoległość między zjawiskami jarzenia a zjawiskami promieniowania ciepłego, dlatego też, chcąc dowieść ważności prawa Kirchhoffa, nie wystarczy wykazać, że istnieje pewna temperatura T_1 , dla któ-

rej $\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e_\lambda T_1$, niezależnie od długo-

ści fali; trzeba jeszcze wykazać, że ta temperatura zgodna jest z temperaturą T ciała promieniującego, termicznie określoną. Gdy idzie o źródła świetlne, w których niema sposobu oznaczyć termicznie temperaturę ciała promieniującego, nie ma co mówić o możliwości stosowania prawa Kirchhoffa i o promieniowaniu ciepłym.

Według tego poglądu zjawiska fluorescencji i fosforescencji, zarówno jak widma rezonancyjne gazów, uchylają się z pod wszelkiej prawidłowości i to już przez to samo, że ich zdolność emisyjna nie jest niezależna od promieniowania. I rzeczywiście nie zauważono w tych zjawiskach żadnego śladu podobieństwa do promieniowania czarnego.

Jeżeli określimy ogólnie jako „temperaturę właściwą“ ciała promieniującego, dla długości fali λ , temperaturę T , dla której zdolność emisyjna $e_\lambda T_1$ ciała czar-

nego jest równa stosunkowi $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$, za-

chodzącemu dla ciała promieniującego, różnica między temperaturą właściwą a istotną temperaturą radiatora da nam miarę stopnia, o jaki promieniowanie, o którym jest mowa odchyła się od prawa Kirchhoffa.

Jeżeli na zakończenie zadamy sobie pytanie, w jaki sposób możemy mieć nadzieję otrzymania całkowitego wyjaśnienia zagadnień, które poruszaliśmy, powiemy, że pozostają dwa sposoby badań. Z jednej strony mierzyć będziemy w spo-

sób czysto doświadczalny stosunek $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$

dla różnych źródeł świetlnych i wszystkich długości fali i oznaczymy temperaturę właściwą. Ustalimy jednocześnie rzeczywistą temperaturę ciał promieniujących i znajdziemy w ten sposób naturę i stopień odchylenia, jaki może istnieć w stosunku do prawa Kirchhoffa. Skądinąd musimy spróbować udoskonalić we wszystkich ich szczegółach pojęcia teoretyczne, odnoszące się do zjawiska wysyłania i pochłaniania światła. Postęp ten teoretyczny będzie osiągnięty jedynie dzięki nowym doświadczeniom i badaniom, wykonywanym, być może, w dziedzinach napozór bardzo odległych.

Tłum. H. G.

Z TOW. PRZYJACIÓŁ NAUK W POZNANIU,

Wydział przyrodniczy.

Na ostatniem zebraniu Wydziału przyrodników 21/XII, referował pan St. Suchocki z Pleszczewa na temat: „O wynikach nowych badań ciał radioaktywnych“.

Do wykrycia radioaktywnych zjawisk przyczyniły się doświadczenia z katodalnemi promieniami Lénarda i odkrycie promieni Röntgena. Fluoryzujące światło, otrzymane przy wytwarzaniu promieni Röntgenowskich, spowodowało Poincarégo do mniemania, że każda fluoryzująca materya wysyła promienie Röntgena. Mylne to mniemanie dało pochop licznym badaczom do poszukiwań w tym kierunku. Henryk Becquerel zna-

lazł, że sole uranowe, znane dawno jako pigułki fluoryzujące, wydzielają promienie podobne do promieni Röntgena. Pokazało się jednak, że wydzielanie promieni Becquerela, jak je początkowo zwano, nie wspólnego z fluorescencją nie ma i że promienie te wydają sole uranowe czasowo, bez jakowego oddziaływania z zewnątrz. Tę dziwną, zagadkową własność soli uranowych a także i innych minerałów, nazwano później radioaktywnością.

Pani Curie-Skłodowska podjęła się, zaraz po odkryciu Becquerela, poszukiwań wielkiej liczby ciał na ich radioaktywność i wykryła sama polon a później razem z mężem swym rad (radium), który w świecie naukowym tak wielkie zrobił wrażenie. Inni badacze w tym czasie wykryli inne radioaktywne ciała. Badając radioaktywne ciała, skonstatowano, że promienie wydzielane przez nie, są temi samemi, jakie Lénard i Becquerel otrzymali w swych doświadczeniach. Nazwano je promieniami alfa, beta, gamma; odpowiadają one kanałowym, katodalnemu i röntgenowskim. Promienie alfa są jonami gazów, beta składają się z elektronów, gamma zaś z niematerialnych promieni Röntgena. Istotę cząsteczek promieni alfa wykrył Rutherford dowodząc, że składają się z atomów pierwiastku helu. Jest to jednym z najznacniejszych wyników badań w dziedzinie fizyki i chemii, bo wykryciem tworzenia się jednego pierwiastku z drugiego. Związki radu świecą i wytwarzają nieustannie ciepło. Pochodzi to podług Rutherforda stąd, że atomy ciał radioaktywnych rozpadają się przez odłączenie się elektronów i jonów. Rad rozpada się na hel i emanację radu; inne pierwiastki na inne emanacje, te rozkładają się dalej tak długo, aż nie pozostanie krańcowy, dalej nie rozpadający się pierwiastek, przyczem pierwiastki trwalsze w przemianie w większej ilości nagromadzić się mogą, co się też w kruszczach od milionów lat dzieje. Podług tej teorii tworzyły się wszystkie znane pierwiastki z innych pierwiastków o wyższej ciężkości atomowej. — Wspomnieniem o miarach do mierzenia aktywności i o wpływie, jaki rad i jego właściwości na teorie pokrewnych nauk przyrodniczych wywarły, zakończył prelegent swój dłuższy referat.

W dyskusji nad tym tematem zabrał głos radca dr. Fr. Chłapowski. W dalszym ciągu wspomnianych przez prelegenta minerałów, w których hel stwierdzono, wspominał i o franckeicie, minerale tak nazwanym przez prof. Stelznera we Freibergu, któremu go był posłał razem z innemi, nam przez J. Jackowskiego z Boliwii ofiarowanemi do muzeum, i to w celach zamiany. Z powodu tego odkrycia posłano stąd następnie znaczną liczbę

tych minerałów boliwiańskich do pani Curie-Skłodowskiej w Paryżu do zbadania, o ile są radioaktywne. Minerale te, zawierające cynowiec, blendę cynkową, galenę i związki bizmutowe, dały w badaniu wynik ujemny. Obecnie zaś podobno i radioaktywne minerały w kraju tym się znalazły. Zapowiedzianą mamy przesyłkę ponowną od pana Jackowskiego, obecnie w Potosi.

Następnie już przedstawił szereg minerałów radioaktywnych, jakie posiadamy w zbiorach, a więc pechblendę uranową czyli uranit smolasty, a prócz tego monacyt w kawałkach i żwirze (z Brazylii), z którego obecnie mesothorium się wydobywa, oraz inne pierwiastki, także z monacytu wydobyte, mianowicie neodym i praeodym (w związku z kwasem azotowym).

Dalej wywodził p. dr. Ch., że główny minerał radyonośny w Jachimowie (Joachimstal) nie powinien być po polsku nazywanym błyszczem uranowym ani blendą uranową, bo pojęcia błyszczu (Glanz) i blendy, tak jak i iskrzyków (Pyrit) i szarków (Fahlerze), a więc różnych klas połączeń siarki, selenu lub telluru z metalami (lamprytów) są w mineralogii tak ściśle określone, że nie należy ich mieszać. Póki pani Curie, która jedynie miałaby prawo dać inną nazwę minerałowi, z którego pierwsza wydobyła radium, inaczej go nie nazwie, należy zachować dawną nazwę lokalną górniczą (Pechblende), albo też używać mineralogicznej „uranit smolasty“ nie „smolisty“.

Wreszcie dr. Chłapowski podał kilka szczegółów o Jachimowie, które zwiedził w październiku, aby poznać urządzenia w celu leczniczym tam już istniejące.

Na przedostatniemu posiedzeniu, odbytem w roku zeszłym w lokalu wydziału lekarskiego, p. Zenon Lewandowski przedstawił nowy podręcznik „Chemii organicznej“ (nakł. Gubrynowicza i Syna we Lwowie) skreślony przez Stan. Opolskiego, prof. wszechniczy lwowskiej, dodając następujące o nim zdanie.

Książka ta wypełnia ważną lukę w naszej literaturze naukowej, gdyż, prócz tłumaczeń, oryginalnej chemii organicznej nie mieliśmy. Obejmuje całokształt chemii organicznej i oświetla ją tak z teoretycznej, jak i praktycznej strony. Zagadnienia teoretyczne wprowadza i tłumaczy przystępnie, zrozumiale — wszystkie ważniejsze wiadomości praktyczne, mające styczność z chemią organiczną, przytacza wyczerpująco, podając metody otrzymywania, oczyszczania i zastosowywania danego ciała. Stąd też wiele ciekawych wiadomości znajdzie w tym podręczniku aptekarz, lekarz, technolog i t. p. Takie ustępy, jak o fermentacji, o cukrach, barwnikach, ciałach białkowych, czyta się

nie tylko z korzyścią, ale i z prawdziwą przyjemnością.

Rozkład treści racjonalny, przejrzysty, język poprawny, prosty, jasny, słownictwo starannie dobrane i konsekwentnie przeprowadzone.

Całość, stojąca na poziomie obecnego stanu chemii organicznej i zupełnie z nim zgodna, nie ustępuje w niczem obcym wydawnictwom. Na osobną wzmiankę zasługuje ozdobny druk, uderzający szczególnie we wzorach chemicznych, tak trudnych do złożenia.

Autor, profesor Opolski, zajmuje od kilku lat w uniwersytecie lwowskim katedrę chemii, po ustąpieniu zasłużonego i wybitnego uczonego prof. Radziszewskiego. Pracuje naukowo od lat kilkunastu i publikuje wyniki swych prac przeważnie w pismach polskich. W dwu ostatnich zjazdach polskich przyrodników zapisał się chlubnie w pamięci chemików naszych przez sprawozdania ze swych bardzo ciekawych prac, dotyczących zjawiska tautomerii.

Kalendarzyk astronomiczny na luty r. b.

Merkury w ciągu drugiej i trzeciej dekady będzie widoczny wieczorami nisko na zachodzie; 22-go będzie w największym odchyleniu wschodniem od słońca, wynosząc 18,01.

Wenus jest niewidoczna; 11-go w połączeniu górnem ze słońcem.

Mars świeci od wieczora aż do samego świtu, jako jasna gwiazda pierwszej wielkości w Bliźniętach. Porusza się wśród gwiazd wolno, w środku miesiąca zawraca na wschód. Planeta oddala się od nas; średnica zmniejsza się w ciągu miesiąca z 13" do 10".

Jowisz w końcu miesiąca zaczyna ukazywać się na niebie południowo - wschodniem przed wschodem słońca.

Saturn wieczorami świeci blisko południka, wysoko, w gwiazdozbiornie Byka. Posuwa się wśród gwiazd bardzo wolno; 11-go jest w punkcie postoju.

Nów, 25-go, połączony będzie z zaćmieniem obrączkowym słońca, widocznem w okolicach bieguna południowego.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Następstwa usunięcia przysadki mózgowej. Młode psy, poddane w celach doświadczalnych usunięciu przysadki mózgowej, ujawniają w dalszym swym rozwoju silne odchylenie od linii rozwoju normalnego. Najsilniejsze różnice między zwierzętami operowanymi a ich normalnym rodzeństwem bliźniaczem dają się zanotować w procesie wzrostu. Wzrost zwierząt, poddanych operacji, ulega zupełnemu zahamowaniu, tak, że już po upływie miesiąca różnica między zwierzęciem operowanym a normalnym jest dosyć znaczna, następnie zaś, po jakich czterech, sześciu miesiącach staje się tak uderzająca, że psy-bliźnięta sprawiają wrażenie dwu zgoła odmiennych ras. Skład kości ujawnia również pewne anomalie: mianowicie zlanie się substancji, składającej poszczególne kości, jest późne i niecałkowite, przepojenie zaś tej substancji węglanem i fosforanem wapnia — niedostateczne. Badanie radiograficzne wykazuje w kościach zwierząt operowanych obecność spojeń, których brak u zwierząt normalnych, a także ujawnia znacznie większą przezroczystość kości płaskich przy jednakowej ich grubości. Poza wyżej opisanymi objawami anormalnymi często też, jako następstwo usunięcia przysadki mózgowej, zjawia się chorobliwa otyłość, która obok małego wzrostu zwierzęcia potęguje jeszcze różnicę, zachodzącą między nim a normalnym zwierzęciem, obserwowanym w celach porównawczych. U zwierzęcia poddanego usunięciu przysadki mózgowej, rozwój organów płciowych nie postępuje również zwykłą drogą, lecz, przeciwnie, ulega całkowitemu zahamowaniu. Po za temi następstwami operacji, które można zaobserwować na zwierzęciu żywym, zachodzą też inne zmiany w organizmie, które dopiero sekoya może ujawnić. Drobna, skureczona śledziona różni się od normalnej brakiem gruzelków limfatycznych. Grasicca ulega przedwczesnemu zanikowi; budowa jej jest zaznaczona tak niewyraźnie, że zaciera się nawet jaskrawa różnica, zachodząca normalnie pomiędzy jej korą a rdzeniem. Gruzoł tarczycowy marszczy się i wyrodnieje. Nadnercza zostają w szczególny sposób przekształcone, przyczem zamiast normalnej trzyczarstwowej kory występuje tu kora dwuwarstwowa, złożona z jednej warstwy zewnętrznej i drugiej, składającej się z kolei z dwu warstw wewnętrznych, zrosniętych w jeden pokład gruboziarnisty. Z danych powyższych okazuje się, że usunięcie przysadki mózgowej, której znaczenie do nie-

dawna jeszcze nie było znane, wywołuje głęboko sięgające zaburzenia w rozwoju całego organizmu.

j. b.

(Wedł. doc. dr. G. Ascoli i doc. dr. T. Legnani).

Kwitnięcie form młodocianych. Zjawisko kwitnięcia roślin w stanie młodocianym bywało już obserwowane niejednokrotnie. Szczególnie uderzających pod tym względem przykładów dostarcza nam róża, na której młodziutkich osobnikach, posiadających jeszcze liście zarodkowe, wyrasta niekiedy kwiat wierzchołkowy, wieńczący łodygę zaledwie parocentymetrową. Cockayne opisał szereg roślin nowozelandzkich, u których udało mu się zaobserwować zjawisko kwitnięcia form młodocianych, również i Diels podaje przykłady takiej przedwczesnej dojrzałości, napotykaney u roślin australijskich. U niektórych gatunków Eucalyptusa, którego uliścienie w fazie młodocianej różni się silnie od liści rośliny dojrzałej, spotykano już wielokrotnie kwiaty na niskich krzewiastych osobnikach, posiadających typowe liście form młodocianych. Obecnie wydaje się, że Eucalyptus pulverulenta i Eucalyptus melanophloia są właściwie tylko kwitnącymi formami młodocianymi gatunków Eucalyptus Stuartiana i Eucalyptus crebra. F. E. Weiss, który rozważał kwestyę kwitnięcia form młodocianych na zebraniu birminghamskiem British Association, podał tam rezultaty obserwacji swoich, dotyczących formy Eucalyptus globulus, co do której, jak się wydaje, żadnych jeszcze wiadomości tego rodzaju nie było. Młoda roślina, rosnąca w małej doniczce, po upływie pierwszego roku vegetacyi obcięto do wysokości 2 stóp. Potem rozwinął się jeden z paków bocznych, zastąpił pęd główny i, jako taki, wydał na jesieni pewną ilość paków kwiatowych w kątach pięciu par liściowych, które wykazywały zwykły typ liści rośliny młodocianej. Podczas zimy paki te osiągnęły zwykle rozmiary i w czerwcu, gdy roślina miała niewiele więcej, niż dwa lata, rozwinęły się paki kwiatowe i wydały kwiaty normalnej wielkości. Inny osobnik dwuletni, którego główną łodygę obcięto podczas wiosny aż do samych śpiących paków kątowych liścieni, wydał dwa pędy, z których jeden zastąpił pęd główny i następnie wytworzył paki kwiatowe.

j. b.

(Nat. Woch.)

Wiadomości bieżące.

Związek polski lekarzy i przyrodników w Petersburgu. Wydział lekarski. Dla uczczenia XXX-lecia naukowej i zawodowo-społecznej działalności Doc. d-ra Kazimierza Noiszewskiego odbędzie się w piątek dnia 17/30 stycznia r. b. o godz. 8 ¹/₂ wiecz. w „Ognisku“ XXVIII naukowo-admini-

stracyjne posiedzenie wydziału lekarskiego Związku.

Porządek dzienny:

A. Odczytanie i zatwierdzenie protokołu posiedzenia XXVII z dnia 13/26 grudnia 1913 r.

B. Dział naukowy:

1. Doc. d-r. Stanisław Władyczko. Zarys naukowo-lekarskiej i społecznej działalności Doc. d-ra Kazimierza Noiszewskiego.

2. Doc. d-r. Kazimierz Noiszewski. O elektroftalmie.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1 do 10 stycznia 1914 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.		
1	59,2	60,5	61,1	-4,7	-3,1	-5,8	-3,0	-6,5	N ₃	NE ₂	SW ₆	10	10	10	1,0	* 9 a. * n.
2	56,9	52,8	47,1	-7,0	-4,6	-1,4	-1,3	-7,9	SW ₅	SW ₄	SW ₁₀	10*	10*	10*	12,5	* 7 a.-1 p.-9 p. ☒
3	40,0	43,3	47,4	0,6	1,1	-2,9	1,2	-3,3	W ₁₀	SW ₄	SW ₄	10	☉6	0	1,0	* 7 a. ☒
4	47,1	43,5	43,7	-0,7	0,6	1,7	1,8	-3,3	SW ₈	SW ₉	W ₇	10	10*	10	6,7	* 9 a.-p. • n. ☒
5	40,9	39,5	38,2	1,5	3,7	3,4	3,8	0,9	SW ₁₀	SW ₆	SW ₂₀	10●	10	10●	0,2	● 8 a.-9 p. ♀ p.
6	36,7	35,7	36,4	2,1	2,8	1,9	3,5	1,5	SW ₅	SW ₂	SW ₃	10	10≡	10	3,2	● 10 a.
7	38,6	39,8	43,3	0,4	1,5	0,6	2,0	-0,1	SW ₃	SW ₃	W ₃	7	9	10	0,9	* 11 a. * 5 p.
8	49,0	52,3	51,0	-1,8	-1,8	-3,4	0,6	-3,6	SW ₂	SE ₃	SW ₆	10	10*	9	3,1	* 9 a.-* 1 p. • n. ☒
9	39,2	34,2	37,5	-0,1	1,1	-3,2	1,4	-3,8	SW ₆	SW ₈	W ₁₄	10*	10	9	6,1	* 7 a.-3 p.-4 p. ☒
10	40,4	43,4	47,6	-4,0	-4,0	-6,1	-3,0	-6,3	W ₁₄	NE ₄	NW ₆	10*	10	8*	1,8	* 10 a.-3 p. 9 p.
Sre-dnie	44,8	44,5	45,3	-1,4	-0,3	-1,5	0,7	-3,2	6,6	4,5	7,9	9,7	9,5	8,6	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 744,9 mm

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

Suma opadu za dekadę: = 36,5 mm

TREŚĆ NUMERU. Okres dyluwialny w Niemczech, przez M. Stolyhwo.—Ewolucya współczesnych poglądów naukowych w kwestyi mimetyzmu, przez N. M. — E. Pringsheim. Promienowanie ciepłne i jarzenie, tłum H. G. — Z Tow. Przyjaciół nauk w Poznaniu. — Kalendarzyk astro-nomiczny na luty r. b., przez T. B.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia mete-orologiczne.

Wydawca **W. Wróblewski.**

Redaktor **Br. Znatowicz.**

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52