

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA”

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

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

A. SCHMIDT.

PROMIENIE BECQUERELA.

W połowie ostatniego dziesiątka lat ubiegłego stulecia były dokonane trzy odkrycia w dziedzinie fizyki, które wywołały wielkie poruszenie w świecie naukowym. Dwa z nich są bardziej znane wśród wykształconego ogółu, a mianowicie: odkrycie promieni Röntgena oraz wykrycie argonu i towarzyszących mu gazów w powietrzu. Trzecie ma znaczenie większe dla teoretyków, mniejsze zaś dla ogółu, nie mając tak ważnego praktycznego zastosowania, jak promienie Röntgena, ani dotyczące rzeczy tak nam bliskiej jak powietrze. Są to mianowicie promienie Becquerela.

Kiedy w 1895 roku Röntgen ogłosił o swoim odkryciu, wielu fizyków schwyciło płytkę fotograficzną i zaczęło badać, czy działają na nią niewidzialne promienie także i w innych warunkach. Wtenczas poczyniono też wiele odkryć, które nie wytrzymały później krytyki. Jednakże promienie, które opisał wtedy Henryk Becquerel, do dziś nie zeszły z porządku dziennego, wiele

już nowego nas nauczyły i prawdopodobnie pomogą nam jeszcze do wyjaśnienia niejednej zagadki.

I.

Becquerel zauważył, że płytka fotograficzna czernieje pod wpływem promieniowania soli uranu, siarczanu potasowo-uranowego i azotanu uranowego, tak samo jak pod działaniem rurki Röntgena, że papier, drzewo i cienkie płytki metalowe nie stanowią zapory dla tego działania i że promienie te wywołują fosforescencję, na przykład platynocyanku baru, siarczku wapnia, siarczku cynku.

Fosforescencja, jak wiadomo, następuje dopiero po uprzednim oświeceniu ciała fosforyzującego, ale w przypadku soli uranowych nie jest ono potrzebne. I gdy działanie innych ciał, np. cynku, terpentyny, na płytkę fotograficzną można wywołać powolnem utlenianiem lub ogrzewaniem, w przypadku preparatów uranowych można wyłączyć wszelki wpływ tlenu lub temperatury. Przechowywane w zalutowanych rurkach szklanych, owiniętych złym przewodnikiem światła, czarnym papierem lub ołowiem, czem były zabezpieczone od wszelakiego rodzaju promieniowania, po upływie

miesiący i lat działały na płytkę fotograficzną zupełnie tak samo jak pierwiej. Działanie to dla nas, zapatrujących się na wszystkie zjawiska chemiczne i fizyczne ze stanowiska twierdzenia o zachowaniu energii jest zupełnie zagadkowym i nikt dotychczas nie może powiedzieć co stanowi niewyczerpane źródło tej energii.

Z tem chemicznem oddziaływaniem łączy się nadomiar fizyczne: uran i jego związki mogą wyładować naładowany elektroskop. Naprzykład pod wpływem bezpośredniego promieniowania w przeciągu sekundy listki elektroskopu zbliżyły się o 17'; prąd powietrza, który się unosił z ponad kawałka uranu metalicznego w kierunku elektroskopu, rozsunał je w tym samym przeciągu czasu o 87', przechodzący zaś nad siarczanem potasowo-uranowym—o 41'. Działanie to wielokrotnie spostrzegać się dawało, jest ono tak wielkie, że w pracowni paryskiej, która służyła za miejsce wielu takich doświadczeń, izolowanie zapomocą powietrza dziś stało się niemożliwe.

Oślawiony z tego powodu metal uran, jestto ciało podobne do niklu, w proszku prawie czarne, o ciężarze właściwym 18,4. Dawniej znajdowano je tylko w górach Kruszcowych, ale po dalszych poszukiwaniach znaleziono w wielu miejscach. Znano go już dawniej z tego, że w pewnych ilościach nadaje szkłu niebieskawo-zielonkawy odcień, że takie szkło uranowe fluoryzuje i że fluorescencya może być wywołana przez pozafioletową część widma słonecznego, tak, że kawałek szkła uranowego jest najdostępniejszym środkiem do poznania pozafioletkowej części promieni słońca i łuku elektrycznego.

II.

Wkrótce po odkryciu Becquerela G. C. Schmidt znalazł drugi pierwiastek, wysyłający podobne promienie, mianowicie tor. Metal ten odznaczający się równie wielkim ciężarem atomowym,

jak uran (tor 232, uran 240), szary w proszku, znany jest z tego, że związki jego razem ze związkami ceru stanowią ciało świecące w lampach gazowych Auera (t. zw. siatki Auera).

Państwo Curie (Piotr Curie i Marya Skłodowska-Curie) po dokonaniu szeregu badań nad promieniami tego rodzaju, po długich staraniach, zapomocą rozpuszczania w kwasach, osadzania siarkowodorem, krystalizacyi i t. d. izolowali z uranu smolistego (pechblendy) i resztek od fabrykacyi soli uranowych zawartą w nich materią promieniującą i otrzymali wtedy z niej dwa pierwiastki: rad i polon. Pierwszy z nich, odznaczający się pewnemi liniami widma tylko jemu właściwemi, co zbadali Demerçay i Runge, jest niewątpliwie nowym pierwiastkiem, co zaś do polonu—zachodzą pewne wątpliwości¹⁾. Rad jest pierwiastkiem podobnym do baru o ciężarze atomowym 174. W zbadaniu pierwiastku tego Giesel położył pewne zasługi.

Inne minerały (broggeryt, mika uranova, samarskit, kleweit, któremu zawdzięczamy także hel) zbadali Hofmann i Strauss. I ci, jak pp. Curie, znaleźli dwa aktywne osady ziem cerowo-tytowych i ołowiu; pierwsze, podobnie jak polon, długo czekają na ostateczne zbadanie, drugie zaś, podobnie jak rad, są już niewątpliwie zbadane. Ze zdolnych do promieniowania osadów ołowiu wydzielono dwa nowe pierwiastki. Pierwszy prawdopodobnie z ciężarem atomowym 100,92 jest homologonem manganu, jak to widać z tablicy układu peryodycznego pierwiastków; ten nie ma żadnego udziału w promieniowaniu. Drugi zaś, promieniujący, nazwany został radiołowiem. Pierwiastkowi temu przypada ciężar atomowy 171,96 i jest on homologiczny z cyną. Widmo jego charakteryzuje się pewną linią fioletową.

Deberne miał jakoby odkryć jeszcze

¹⁾ Obecnie usunięte na zasadzie badań Markwalda (porówn. Wszechświat z r. b. str. 557).

jeden pierwiastek, aktyn, istnienie jednak tego pierwiastku ulega jeszcze kwestyi.

III.

Z własności chemicznych tych promieni, zwanych pierwaj uranowemi lub torowemi, obecnie zaś promieniami Becquerela, trzeba wymienić opisane przez p. Curie: oto w chwili otwierania butelczki zawierającej chlorek baru dawał się odczuć zapach ozonu i szkło w miejscach zetknięcia się z tem ciałem barwiło się na fioletowo, po 10 zaś dniach zupełnie na czarno. Według Giesla sól kamienna i bromek potasu pod wpływem promieni radu barwi się podobnie jak od promieni katodalnych albo pary metalów alkalicznych. Bromek baru promieniotwórczy w zamkniętej flaszce wydzielą zapach bromu, gdy podobny chlorek baru tylko słabo trąci kwasem solnym; dlatego Giesel nie mógł stwierdzić zapachu ozonu.

Własności fizyologiczne promieni Becquerela sprowadzają się do tego, że mogą być odczute zupełnie wypoczętem okiem, powodują rany na skórze, z czego są podobne do promieni Röntgena, i w roślinach wywołują chlorozę.

Działanie ciepła na substancje promieniotwórcze zbadali Elster i Geitel; według nich działanie radu słabnie wskutek silnego ogrzewania. Rozpraszanie elektryczności pod wpływem ogrzania masy czynnej stawało się silniejsze. Rutherford wykazał, że spostrzegane przezeń emanacje słabną w razie ogrzania substancji do białości po uprzednim wzmożeniu. Co do wpływu temperatur krańcowych Becquerel zauważył, że płytka uranowa, która w $24,8^{\circ}$ mogła w przeciągu sekundy naładować elektroskop do 0,108 wolta, po obłaniu jej płynnem powietrzem naładowywała tylko do połowy tej wielkości (0,054 wolta). Nie należy uważać tego za bezpośredni skutek oziębienia, ale wytłumaczyć silną absorpcją promieni w powietrzu.

IV.

Z pośród własności fizycznych promieni Becquerela pozostaje wymienić załamywanie. Przypisywane im z początku przez Becquerela własności podobne do własności promieni ciepłych, świetlnych i elektrycznych, nie mają miejsca, jak się to później okazało.

Oprócz działania na elektroskop i płytkę fotograficzną trzeba wymienić jeszcze jedną ich właściwość, wykrytą przez małżonków Curie, a mianowicie tę, że mogą one czynić promieniotwórczemi inne ciała. Jeżeli, np., nad rozpostartem poziomo silnie promieniującym ciałem potrzymamy czas jakiś na wysokości kilku milimetrów płytkę z cynku, glinu, mosiądzu, ołowiu, platyny, bizmutu, niklu, papieru, węglanu baru, siarczku bizmutu, stanie się ona również promieniotwórczą; jeżeli promieniowanie pierwotne było 5000 lub 50000 razy silniejsze od uranowego (mierzone wyładowaniem elektroskopu), to wtórne wywołane promieniowanie będzie w porównaniu z uranowem silniejsze od 1 do 15 razy. Wzmaga się zależnie od przeciągu czasu działania masy czynnej, a więc ubywa z biegiem czasu po usunięciu; np. w przeciągu trzech godzin wzmaga się o jedną dwunastą swej najwyższej wartości. Gdy więc pierwotnie działające ciało zostanie zamknięte w pudle, mechanicznego przenoszenia substancji nie można podejrzewać. Przeciwnie, wynika stąd, że nie każda substancja promieniująca zawiera w sobie pierwiastek promieniotwórczy, zdolność jej promieniowania może być wywołana przez indukcyę.

Indukcyę też trzeba objaśnić następujące zaobserwowane przez Becquerela zjawisko: bardzo silna promieniotwórcza sól radu leżała w wyżłobieniu ołowianego klocka, mającem głębokości 1,6 mm i szerokości 1 mm; gdy klocek ten został położony na zawiniętej płytce fotograficznej, po 48 godzinach dawał się zauważyć wpływ promieni przez dno na 6 mm grube. Promienie wywierały wpływ także i przez dwie a nawet trzy jedna na

drugiej leżące płytki fotograficzne, otrzymywano wtedy tylko słabsze odbicie. Jeżeli zaś między klockiem ołowianym a płytką fotograficzną znajdowała się płytka metaliczna większa trochę od niego, działanie również się przejawiało, części jednak metalowe wywierały wpływ znaczniejszy niżeli promiowanie bezpośrednie. Stąd wniosek, że płytka metaliczna działała tu nie jako przegroda, ale przeciwnie jako wywoływacz wtórny. Płytki zaś szklane położone w środku, nie zostały pobudzone do promieniowania wtórnego i wskutek tego druga i trzecia płytka fotograficzna były zaledwie słabo podrażnione.

Drugi rodzaj przenoszenia działania opisał Rutherford. Związki toru, szczególnie dwutlenek toru, oprócz promieni wysyłają jednocześnie cząstki promieniotwórcze. Te emanacje są w stanie rozszczepiać gazy na jony, wyładowywać naładowane elektrycznie ciała, oprócz tego przenikają cienkie blaszki metalu i grube warstwy papieru.

Emanacje owe są odprowadzane przez powietrze, tak że działanie soli toru w wielkim stopniu zależy od ruchu powietrza. W cienkich warstwach dwutlenku toru przeważa promieniowanie z powierzchni, w grubych zaś emanacja z całej masy. Po zawinięciu dwutlenku toru w podwójną warstwę papieru z gatunku zwanego „Propatria“ promieniowanie zostało zabsorbowane, emanacja jednak pozostała. Zawinięty i zamknięty w rurce dwutlenek toru, położony w pobliżu izolowanego pręta, prowadzącego do elektrometru, dotąd nie okazywał wpływu na elektrometr, dopóki powietrze pozostawało zupełnie spokojne; za najmniejszym ruchem jego dawał się zauważyć wpływ emanacji na elektrometr i trwał nawet jeszcze czas jakiś po uspokojeniu się prądu powietrza. Pole elektryczne nie usuwa emanacji—nie postępuje tu ona wcale, cząsteczki więc nie są elektrycznie naładowane. Emanacja przenika przez korek z waty, przez wodę i kwas siarczany, jak gaz, ale nie jak jony, które przytem tracą swój ładunek; przenika ona też przez

cienką płytkę metaliczną, nie przechodzi jednak przez cienką blaszkę miki. Inne ciała nie mają tej własności; przemianie azotanu toru w dwutlenek towarzyszy zwiększenie się emanacji.

Żeby zbadać, czy emanacja jest rodzajem pyłu lub gazu, próbowano czy para wodna w przestrzeni zawierającej emanację, skrapla się (do czego, jak wiadomo, niezbędna jest obecność pyłu), czy widmo zawartego w rurce Geislera gazu zmienia się pod wpływem emanacji i czy zwiększa się w niej ciśnienie. Żadnego jednak skutku nie osiągnięto. Widocznie nie mamy tu do czynienia ani z pyłem, ani z gazem. Wreszcie wystąpiła jeszcze jedna własność emanacji, której niema nawet tor. Oto powietrze rozszczepione na jony przez emanację, po zetknięciu się z ciałami może uczynić je promieniotwórczymi; wysyłają one promienie przenikliwsze niż uran i tor. A więc emanacja w tym względzie jest silniejszą od toru.

W jednej z późniejszych rozpraw Rutherford dodaje jeszcze kilka spostrzeżeń nad emanacjami. Między innymi stwierdza już wcześniej zauważone zjawisko, że promienie wtórne, wywołane, znacznie tracą na nateżeniu po paru godzinach, co nie daje się zauważyć dla pierwotnych, ale wywołane są zato bardziej przenikliwe.

Naładowanie zapomocą emanacji następuje i po owinięciu związków torowych 30 warstwami papieru „Propatria“, nie może więc być mowy o jakimś przenoszeniu pyłu torowego. Po wytarciu naładowanej płytki piaskiem lub szmirglem znika większa część jej promieniotwórczej zdolności. Dodatnio elektrycznie naładowane płytki nie otrzymują wcale zdolności indukowanej promieniowania, jeżeli więc do dwutlenku toru zbliżymy dwie płytki naładowane, jedną dodatnio, drugą odjemnie, działanie jego odbija się tylko na płytce naładowanej odjemnie.

(DN)

Tłum. A. C.

O ODKRYCIACH S. APATHYEGO W ZAKRESIE HISTOLOGII UKŁADU NERWOWEGO.

(Dokończenie).

Przypatrzmy się teraz jak wygląda budowa nerwów zwierząt wyższych w świetle badań Apathyego. Jego zdaniem włókno osiowe nerwu zawiera przedewszystkiem „substancją nerwową przewodzącą” ugrupowaną we włókienkach. Te włókienska oddzielone są od siebie substancją międzywłókienną. To wszystko razem wzięte stanowi zatem dopiero włókno osiowe. Myeliny jest tu tak dużo, że cała ona zebrała się na zewnątrz włókna osiowego, zepchnąwszy włókienska nerwowe do środka, do osi nerwu we włókno osiowe. Sama zaś myelina na zewnątrz tworzy t. zw. pochewkę myelinową.

Ale, jak wspomniałem poprzednio, włókienko nerwowe może się rozgałęziać, może przez takie rozszczepianie rozpaść się na włókienska elementarne. Gdy jednak włókienko elementarne oddzieliło się od pęczka reszty włókień i biegnie odosobnione, to nie jest ono jednak pozbawione otoczki. Stanowi ją wtedy substancja, którą nazywamy substancją kołowłókienną.

Ze względu na zachowanie się osłonki ciekawym jest bardzo wejście włókienska nerwowego w mięsień. Tam wchodzi same włókienko: osłonka substancji kołowłókienną doprowadza je tylko do brzegu mięśnia i tu się kończy.

Tyle w najkrótszym zarysie o włókienkach Apathyego. Zaznaczyć tylko muszę, że istnienie takich włókień po raz pierwszy przypuszczał Maks Schultze w nerwach, dalej Kupffer również przed Apathym stwierdził w nerwie kulszowym żaby istnienie włókień, Apathy jednak pierwszy zdołał otrzymać je w takiej wyrazistości, zdołał wykazać ich nieprzerwany bieg, ich ciągłość w pniach i komórkach nerwowych, ich wkraczanie w obręb komórek zmysłowych, w obręb włókień mięsnych, gruczołów—on pierw-

szy uznał w nich element przewodzący nerwowy.

Nie będę się wdawał w opisy morfologiczne różnych rodzajów pni nerwowych i zachowania się w nich włókień nerwowych, ani też w opis właściwości substancji stanowiącej rusztowanie—zrąb dla tkanki nerwowej, t. j. t. zw. glii. Czytelnik, którego by to interesowało, znajdzie te szczegóły w pracach Apathyego (nad układem nerwowym robaków) i Bochenka (system nerwowy mięczaków).

Tu chciałbym jeszcze opisać budowę komórek zwojowych oraz stosunek systemu nerwowego do aparatów zmysłowych, wydzielniczych i ruchowych.

Rozmiary komórek zwojowych bywają bardzo zmienne. Spotyka się tu nieraz olbrzymie utwory komórkowe, dalej inne znacznie mniejsze, aż do zupełnie małych komórek. W każdym zwoju bywa zwykle po dwie olbrzymie komórki, dochodzące 80—90 μ średnicy, najmniejsze mają około 15 μ . Kształt ich zwykle charakteryzuje się kilku wypustkami, co nadaje im formę gwiazdzistą, bywają jednak również wrzecionowate komórki zwojowe. Między wypustkami jedna zwykle wyróżnia się szczególnie mocnem rozwinięciem.

W ciele komórkowym prócz zwykle stosunkowo dużego jądra komórkowego spotykamy wśród plazmy wodniczki (alveolae), które ugrupowane bywają nieraz w rodzaj warstw, a nadto substancją, która barwi się tak jak chromatyna jądra, a złożona jest w komórce w postaci ziarenek zwykle jednostajnie warstwowo ułożonych wśród plazmy komórkowej. Te ziarenka odpowiadają według Apathyego utworom opisanym poprzednio przez Nissla i Flemminga. Są one charakterystycznym produktem komórki zwojowej.

Wreszcie w komórkach zwojowych na preparatach Apathyego z nadzwyczajną wyrazistością występują włókienska nerwowe. Jak wynika z badań Apathyego włókienska nerwowe wchodzi w postaci włókienska pierwotnego, które jak już wiemy składa się z większej ilości włó-

kienek elementarnych. Tu w ciele komórki zwojowej włókienko pierwotne rozpada się na większą ilość włókienek elementarnych, które wytwarzają wewnątrz komórki jakby sieć. Spotkać możemy komórki, w których istnieje jedna tylko sieć, rozgałęziająca się w całym ciele komórkowym, w innych zaś są dwie sieci takich włókienek nerwowych. W tym rodzaju komórek nerwowych, gdzie istnieją dwie takie sieci, widać, że jedna z nich rozgałęzia się pod powierzchnią komórki, druga stanowi jakby odrutowanie jądra komórkowego. Włókienka jednej i drugiej sieci nie kończą się bynajmniej wewnątrz komórki zwojowej, one, jak już wyżej wspominałem, łączą się później i na zewnątrz wydostają się wprost, albo przez jakąś wypustkę plazmatyczną. A więc powiedzieć można, że włókienka nerwowe przechodzą tylko przez komórkę nerwową.

A teraz pytanie: skąd wzięły się w komórkach zwojowych włókienka nerwowe? Czy wytworzyła je sama komórka zwojowa, czy dostały się one z zewnątrz? Apathy jest zdania, że one wrosły z zewnątrz w komórkę zwojową, że one nie zostały wytworzone na miejscu. Włókienka nerwowe, jak widzieliśmy poprzednio, są charakterystycznym produktem komórek nerwowych, nie zwojowych. Charakterystycznym produktem komórek zwojowych, są według Apathyego nie włókienka nerwowe, ale ta substancja, barwiąca się barwnikami chromatycznymi, którą widzieliśmy rozsianą wśród komórki w postaci ziarenek ułożonych w warstewki. Te utwory, które wprzód wykazał Nissel i Flemming, to jest produkt charakterystyczny komórek zwojowych. Ale zaznaczyć tu muszę, że to twierdzenie Apathyego o wrastaniu włókienek nerwowych do komórki zwojowej oczekuje jeszcze dokładniejszego stwierdzenia z zakresu badań embryologicznych. Apathy opiera się tu jeszcze na spostrzeżeniu zaczerpniętym z histologii komórki zwojowej. Mówiłem poprzednio, że komórka zwojowa ma zwykle kilka wypustek plaz-

matycznych, z których jedna wyróżnia się rozmiarami. Ale nie tylko rozmiary większe nadają jej odmienne wejrzenie, wyróżnia się ona od innych wypustek także brakiem tych ziarenek Nissla, Flemminga, ziarenek, których mnóstwo widzimy w innych wyrostkach komórkowych. Apathy objaśnia to tem, że wypustki, które zawierają te ziarenka, są genetycznie związane z komórką zwojową, natomiast wyrostek, który nie ma tych ziarenek, pochodzi z komórki nerwowej, która tu zrasta się z komórką zwojową.

Zważywszy, że włókienka nerwowe nie kończą się bynajmniej w komórkach zwojowych, ale przez nie tylko przechodzą, że dalej z jednej komórki zwojowej

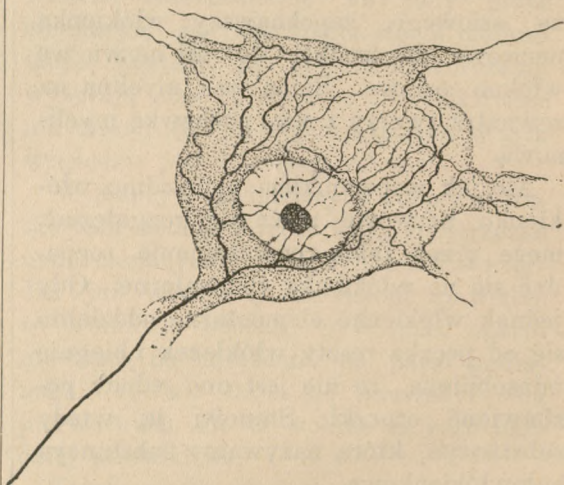


Fig. 2. Komórka zwojowa, przez którą przechodzą włókienka nerwowe.

przechodzić mogą w drugą, trzecią i t. d. dochodzimy do przekonania, że włókienka nerwowe są elementem, utrzymującym związek morfologiczny między komórkami zwojowymi. Ten związek może być bezpośredni, gdy komórki zwojowe swymi wypustkami plazmatycznymi łączą się, anastomozują ze sobą, albo pośredni, gdy między dwie komórki zwojowe wsunęła się komórka nerwowa, przez którą przejść muszą włókienka, by się dostać do komórki następnej.

Wyszedszy ze zwoju nerwowego włókienka nerwowe idą na obwód. Idą drogą nerwów, a ich zachowanie się w nerwach poznaliśmy już w poprzed-

nich uwagach. Idą na obwód i wchodzi do elementów zmysłowych, wydzielniczych lub ruchowych, inaczej mówiąc, wchodzi w komórki zmysłowe, gruczoły lub mięśnie. Przypatrzmy się teraz ich zachowaniu w tych miejscach.

Najpierw badał je Apathy w komórkach siatkówkowych robaków, oraz w komórkach organów dotykowych (organy kubkowate Leydiga). W obu rodzajach rezultaty badań co do włókienek

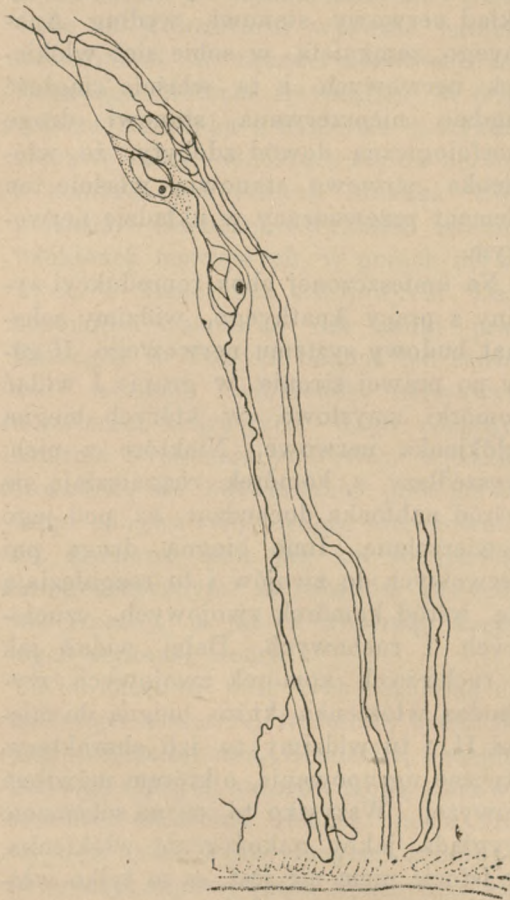


Fig. 3. Komórki zmysłowe, przez które przechodzą włókienka nerwowe.

nerwowych były zgodne. Do każdej komórki dochodzi jedno włókienko nerwowe. Oddzieliło się ono od pnia nerwu zmysłowego, a na obwodzie komórki, do której wchodzi, zatracą swoją osłonkę. Włókienko nerwowe, które weszło do komórki zmysłowej, rozgałęzia się w jej ciełe protoplazmatycznym i tworzy tu znów sieć włókienek elementarnych. W komórkach zmysłowych leżących

pod nabłonkiem rozgałęziają się włókienka w pobliżu powierzchni komórkowej, natomiast w komórkach zmysłowych, wśród samego nabłonka włókienka nerwowe rozpadają się dopiero przy samym jądrze i tworzą sieć otaczającą jądro tej komórki. Wreszcie w trzecim rodzaju komórek zmysłowych (u *Pontobdella*) mamy oba rodzaje sieci, jedną pod powierzchnią komórki, drugą bezpośrednio dokoła jądra, a obie one łączą się często z sobą oddzielnymi gałązkami. Te trzy rodzaje komórek zmysłowych, różniące się zatem tylko rozmieszczeniem topograficznym włókienek, spotyka się u robaków, a różnice, które Apathy podniósł, objaśnia rozmaitemi rozmiarami komórki i jądra. Zachowanie się włókienek nerwowych we wszystkich tych komórkach zmysłowych ma tę wspólną cechę, że włókienka nigdzie się w nich nie kończą, bo rozgałęzienia, czy to nad powierzchnią jądra, czy pod powierzchnią komórki, czy jedno i drugie zawsze się potem łączą znów we włókienko i opuszczają komórkę. A więc i tu zakłóceń niema. Włókienko, które opuściło taką komórkę zmysłową, czasem wchodzi w sąsiednią, czasem znów biegnie dalej, rozpada się znów na boczne gałązki między komórkami nabłonka i tak delikatnymi włókienkami dochodzi blisko do błonki zewnętrznej, tam zwykle zgina się, zakręca, a dalej trudno je zwykle śledzić. Jednakże Apathy jest zdania, że i tu właściwych zakończeń niema.

Równie wyraźnie, jak w komórkach zmysłowych, można na preparatach Apathyego śledzić zachowanie się włókienek nerwowych w mięśniach, do których dochodzą. Tylko do granicy tych komórek towarzyszy im kołowłókienkowa osłonka, tu tworzy ona rodzaj wału, ale do wewnątrz komórki mięsnej z włókienkiem nerwowym nie wchodzi. Zachowanie się włókienka nerwowego we włóknie mięsne jest odmienne niż w komórce nerwowej. Tu można często zauważyć rozgałęzianie się charakterystyczne w kształcie litery T, ale rozpadania się na takie sieci, jakieśmy tam widzieli, tu niema. Ciekawe jest za cho

wanie się włókienek Apathyego w tkance mięsnej jelita robaków—widać tu jak gałązki włókienka nerwowego znów w różnych miejscach opuszczają włókno mięsne i giną nam z oczu wśród otaczającej tkanki łącznej. Nie znaczy to, żeby one się tam kończyć miały, ale wchodzi w położenia, w których trudno dalej ich przebieg wysledzić. Czasem wydaje się, że widzimy guziczkowate zakończenia, ale bliższa obserwacja wskazuje, że to przekrój poprzeczny włókienka, który sprawia tylko złudzenie optyczne jego zakończenia.

Często dalej mamy przed sobą obraz przebijania się włókna mięsnego przez

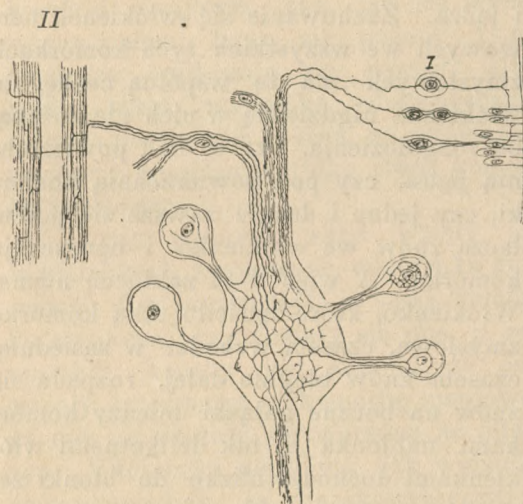


Fig. 4. Schemat dróg nerwowych według Apathyego.

włókienko nerwowe, które przechodzi wskroś całego włókna mięsnego, aby się w sąsiednim lub dalej jeszcze leżącym rozgałęzić w sposób powyżej opisany (fig. 4 II). Takie włókienka nerwowe przebijające włókna mięsne stanowią niejako pomosty między równolegle leżącymi włóknami mięsnymi.

Wreszcie udało się Apathyemu wykazać również włókienka nerwowe w komórkach nabłonkowych jelita robaków, jak również w jednokomórkowych gruczołach różnych pijawek. Tu również zakończeń nerwowych nigdzie stwierdzić nie można.

Jako ogólną regułę, którą Apathy

udowodnił dla robaków, a która według jego przypuszczenia ma też zastosowanie u innych zwierząt, podać można, że: gdziekolwiek włókienka nerwowe wchodzi do jakichkolwiek komórek, to się tam rozgałęziają. Nie kończą się jednak w komórkach, nie wchodzi w żaden związek morfologiczny z jądrem, otaczają je tylko zwykłe pewnym rodzajem sieci. Poza obrębem komórek, z których się one wydostają również niema zakończeń włókienek nerwowych, ale cały układ nerwowy stanowi, według Apathyego, zamkniętą w sobie sieć włókienek nerwowych i ta właśnie ciągłość nigdzie nieprzerwana stanowi drogę morfologiczną, dowód zdobyty, że włókienka nerwowe stanowią właśnie ten element przewodzący w układzie nerwowym.

Na umieszczonej obok reprodukcji rycin z pracy Apathyego, widzimy schemat budowy systemu nerwowego. U góry po prawej stronie w grupie I widać komórki zmysłowe, w których biegną włókienka nerwowe. Niektóre z nich, wyszedłszy z komórek rozgałęziają się wśród nabłonka dochodząc aż pod jego powierzchnię. Inne biegną drogą pni nerwowych do zwojów i tu rozgałęziają się wśród komórek zwojowych, czuciowych i ruchowych. Dalej widać jak z ruchowych komórek zwojowych wychodzą włókienka, które, biegną do mięśni II, i tu widzimy to ich charakterystyczne ugrupowanie, o którym mówiłem powyżej. Wszystko to, co na schemacie wygląda jakby zakończenie włókienka, w istocie niem nie jest, są to tylko włókienka poodcinane, które w preparacie rysowanym z jednej płaszczyzny w ten sposób muszą wyglądać.

Twierdzeniom Apathyego brak jeszcze, moim zdaniem, uzupełnień, których oczekiwać trzeba od badań embryologicznych. Musimy jeszcze mieć dokładniejsze dane z histogenezy tkanki nerwowej. Co do fizjologii, Apathy zgóry zaznacza, że jego spostrzeżenia są ściśle morfologiczne i wnioski wysnuwał na ich tylko podstawie.

Morfologicznie biorąc, stanowisko Apa-

thego wydaje się zupełnie słuszne. Zresztą ostatnie lata przyniosły szereg spostrzeżeń, stwierdzających słusność jego obserwacji. Co więcej, obserwacje przez niego zrobione coraz się uogólniają, rozszerzają na coraz to nowe grupy zwierząt. Metalnikoff znalazł u *Sipunculus nudus* włókienka nerwowe zarówno w komórkach zwojowych, jak i dalszy ich przebieg w pniach nerwowych, ich rozgałęzienia w aparatach zmysłowych, ruchowych i wydzielniczych. Stefan Götz z Kolozsvaru wykazał istnienie neurofibrilli w tkance nerwowej raka rzecznoego (*Astacus fluviatilis*). W pracy Adama Bochenka z Krakowa spotykamy ciekawe fakty, odnoszące się do nerwów i komórek zwojowych ślimaka *Helix pomatia*. Bochenek wykazał istnienie włókienek nerwowych w pniach nerwowych i komórkach zwojowych. Dalej ogromnie ważne są dla nauki prace Bethego, w których badacz ten stwierdził istnienie włókienek nerwowych u zwierząt kręgowych. Jego rozprawa ostatnia o regeneracji nerwów wykazuje dowodnie, że odtwarzanie pnia nerwowego odbywa się drogą szeregowania się komórek, tak jak to w rozwoju autogenetycznym u robaków przyjmował Apathy, a jak u zwierząt kręgowych wykazał Dohrn.

Nie chcę tu prac tych rozbierać dokładniej i obszerniej. Rezultaty badań Bethego, Metalnikowa, Bochenka, Josepha, Beckego i innych autorów mogą stanowić zupełnie oddzielny referat, ja z nich wyjąłem tylko kilka danych, które potwierdzają zapatrywania Apathyego. Badania jego mają dla nauki ogromne znaczenie, a są tem pewniejsze, że oparte na preparatach, które z niesłychaną, niemal schematyczną wyrazistością demonstrowują morfologicznie stwierdzone przez niego fakty.

Dr. Emil Godlewski,

Docent Uniwersytetu Jagiellońskiego.

PODRÓŻE NAPONIETRZNE ZALESZCZOTKÓW.

Bardzo wiele zwierząt bezskrzydłych i zupełnie nieuzdolnionych do lotu odbywa jednakże wędrówki napowietrzne takim sposobem, że przytwierdzają się do ciała ptaków oraz innych stworzeń latających i wraz z nimi przenoszą się z miejsca na miejsce. Tak podróżują nietylko owady lub inne mniejsze żyjątka, pasorzytujące na ciele ptaków i przebywające na nich mniej lub więcej stale, lecz także mięczaki oraz inne zwierzątka, które czepiają się ich tylko czasowo i przy ich pomocy zmieniają miejsce pobytu.

Oprócz ptaków także i owady służą za wehikuł różnym mniejszym zwierzętom. I tutaj również jedni z tych współtowarzyszów podróży bywają pasorzytami i żywią się ciałem swych rumaków napowietrznych, podczas gdy inni używają ich wyłącznie, jako środka do zmiany miejsca pobytu, nie czyniąc im zresztą żadnej krzywdy.

Żuki gnojowe bywają nieraz całkowicie okryte na brzusznej stronie drobnymi pajęczkami z rzędu molików (żukowce—*Pammasus*), które zazwyczaj powodują ich śmierć. Różne gatunki pszczoł dźwigają nieraz uczeplone do nóg i brzucha larwy majówek (*Meloe*), które w ten sposób dostają się do ich gniazd, osiedlają się w plastrach i pożerają larwy prawowitych właścicieli.

Są to przykłady wędrowników pasorzytnych. Znany atoli i takie, w których drobne zwierzątka przytwierdzają się do nóg owadów jedynie dla odbycia podróży. W ten sposób przenoszą się drobniejsze gatunki małżów (z rodzaju *Cyclas* i innych), uczeplwszy się nóg ważek, pluskalców, pływaków oraz innych owadów wodnych lub unoszących się nad wodami.

I muchy nie są również wolne od takich nieproszonych towarzyszy. Czepiają się ich mianowicie i wędrują wraz z nimi niektóre gatunki zaleszczotków

(Pseudoscorpionina). Właśnie podróżom tych pajęczków chcemy poświęcić tutaj kilka słów, posiłkując się materiałem zawartym w artykule F. Richtersa (Prometheus). Podróżują w ten sposób niektóre gatunki ślepych zaleszczotków z rodzaju *Chernes*, który różni się od drugiego, bardziej znanego rodzaju *Chelifer* głównie brakiem oczu; dawniej oba te rodzaje łączono w jeden.

Pierwszą wzmiankę o przyczepianiu się tych zaleszczotków do much znajdujemy u Pody (r. 1761) w opisie owadów w Muzeum w Gracu. Opisuje on tam takiego zaleszczotka pod nazwą *Chelifer* i powiada o nim: „repertus in pedibus muscae, quos chelis suis firmissime apprehendit”. Hermann opisał (w r. 1804) w swoim „Memoire aptérologique” podobny przypadek, a zaleszczotka nazywał *Chelifer parasita*, ponieważ uważał go za pasorzyta muchy. Leach i Clapton potwierdzili następnie te spostrzeżenia, wykazawszy przytem, że zaleszczotki czepiają się nie tylko zwyczajnej muchy domowej (*Musca domestica*), ale także i kilku innych (*M. meteorica*, *M. larvarum*, *Stomoxys calcitrans*).

Menge był pierwszym, który wyodrębnił rodzaj *Chernes* (w r. 1855). Sam on nie obserwował wprawdzie przyczepiania się zaleszczotków do much, ale zato posiadał kawałek bursztynu ze znajdującym się wewnątrz owadem błonkoskrzydłym, do którego nóg przyczepiony był zaleszczotek (*Chernes*). W późniejszych czasach stwierdzili to przyczepianie się Ludwik Koch (w r. 1873) i Stecher (w r. 1875), przyczem dziwnym zbiegiem okoliczności każdy z nich obserwował je na innym gatunku tego pajęczka, tak że według Kocha do much przytwierdza się jedynie *Chernes Reussii*, a według Stechera *Ch. cimicoides* (fig. 1). Następne badania rozstrzygnęły ich spór w ten sposób, że zarówno jeden gatunek jak i drugi przyczepia się do much, oba bowiem znajdowano na ich ciele.

Ale zato wszyscy badacze twierdzą zgodnie, że zwyczaj ten panuje wyłącznie wśród ślepych gatunków *Chernes*, nikt bowiem nie znajdował na muchach

zaleszczotków opatrzonych oczami (z rodzaju *Chelifer*). Jeżeli u dawniejszych badaczy czytamy wzmianki o rodzaju *Chelifer*, to zdaje się jedynie dlatego, że dawniej oba te rodzaje łączono w jeden pod tą właśnie nazwą.

Pozostaje natomiast otwartą kwestya, jakie ma znaczenie dla zaleszczotków przyczepianie się do ciała much i co je do tego pobudza. Pod tym względem zdania są podzielone.

Stecher widzi w tem objaw pasorzytnictwa, co jednak wydaje się mało prawdopodobnem, wobec tego, że żaden z badaczy nie zauważył nigdy, aby muchy, do których były przyczepione zaleszczotki, posiadały jakiekolwiek uszkodzenia na ciele. Wszyscy wspominają



Fig. 1. Zaleszczotek ślepy (*Chernes cimicoides* Fabr.) znacznie powiększony.

wyłącznie o tem, że *Chernes* tylko trzymał się muchy obojgiem kleszców, albo, jak to niektórzy specjalnie podkreślają, jedną tylko ich parą. Nikt zaś nigdy nie widział, aby rozszarpywał niemi jej ciało.

Muchy wogóle są zaduże i zatwarde na pokarm dla zaleszczotków, które karmią się tylko bardzo drobnymi stworzeniami, mniejszemi od nich samych, albo co najwyżej dorównyującemi im wielkością. Długość zaś różnych zaleszczotków waha się od 1,5—3 mm. Pożywienie gatunków domowych jak zaleszczotek książkowy (*Chelifer cancroides*), stanowią drobne delikatne owady z rodziny psotników (*Psocidae*), *Troctes*, *Atropos* i inne. Przebywają one w tych

samych miejscach, co i te zaleszczotki, a więc w zakurzonych kątach pokoi, między starymi książkami, w zbiorach przyrodniczych i t. p. Gatunki żyjące na polach i w ogrodach, jak różne ślepe zaleszczotki (*Chernes*), żywią się przeważnie drobnymi wrotkami (*Rotatoria*) oraz pajęczkami z grupy niesporczaków (*Tardigrada*), których wielkość nie osiąga nawet 1 mm, a delikatna powłoka pozwala je rozszarpać bez wielkiego trudu. Trudno jednak przypuścić, aby kleszcze ich mogły przebić twardą skórę muchy, która jest prawdziwą olbrzymką w porównaniu z zaleszczotkami.

Menge próbuje wytłumaczyć to przyczepianie się pajęczków w inny sposób. Według niego, *Chernes* nie czyni żadnej krzywdy musze, lecz używa jej za wehikuł do przenoszenia się z jednego miejsca na drugie, ilekroć złe warunki życiowe zmuszają go do zmiany miejsca pobytu. Że zaleszczotki zmieniają je przy pomocy much, tego nie można zaprzeczyć, trudno jednak przypuścić, aby posiadały one tyle zastanowienia, żeby mogły czepiać się much świadomie w celu przeniesienia się na inne miejsce. To też prawdopodobniejszym wydaje się objaśnienie, jakie podaje Richters.

Zwraca on uwagę na to, że do much przyczepiają się jedynie ślepe gatunki z rodzaju *Chernes*, opatrzonych zaś oczami (*Chelifer*) nikt na nich dotychczas nie znalazł. Taki ślepy zaleszczotek, łąząc z wolna z podniesionymi kleszczami i nie nie widząc przed sobą, chwytając niemi każdy przedmiot, jaki mu się nawinie. Ścisną więc bezwiednie kleszczami nogę napotkanej muchy lub gąsienicznika (bo i na nich znajdowano te pajęczki), a czując się podniesionym do góry, trzymając się tem mocniej i zupełnie mimowolnie odbywa podróż napowietrzną wraz z muchą. Dlatego też znajdowano go nieraz przytwierdzonego jedną tylko parą kleszczy: gdyby zaś czepiał się muchy celowo, toby zawsze starał się trzymać obiema.

Zaleszczotki widzące (*Chelifer*) zachowują się zupełnie inaczej względem

much, jak to stwierdził sam Menge, który je umieszczał w jednej skrzynce razem z muchami. Zbliżywszy się do muchy, uciekały one zawsze z przestachem jaknajśpieszniej i nie próbowały nawet chwycić jej kleszczami.

W ten sposób przyczepianie się zaleszczotków do much i ich podróże napowietrzne należy uważać za zjawisko czysto przypadkowe i mimowolne, co zresztą stosuje się i do wszystkich zjawisk tego rodzaju. Czy wogóle pajęczki osiągają z tego jaką korzyść i czy to okazuje się pożytecznem dla zachowania gatunku, trudno rozstrzygnąć. Nie ulega wątpliwości, że niejednym z nich może w ten sposób zmienić miejsce pobytu na lepsze i zyskać na tem, ale niejednym także zginie marnie, jak to zresztą zdarza się zwykle we wszystkich wędrówkach, zwłaszcza biernych. W każdym zaś razie dla dokładnego rozstrzygnięcia tej kwestyi potrzeba większej ilości spostrzeżeń, niż posiadamy dotychczas, i dokładniejszego zbadania, czy istotnie tylko ślepe gatunki zaleszczotków odbywają te napowietrzne podróże, czy też jest to właściwość wspólna wszystkim przedstawicielom tej grupy.

B. Dyakowski.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Zaburzenia seismiczne i wulkaniczne**, zapoczątkowane przez wybuchy zachodnio-indyjskie, trwają ciągle: między 13 a 15 sierpnia wybuch zniszczył małą wysepkę *Tori-Shima*, należącą do szeregu wysp łączących archipelag *Bonin* z japońskim. Wszyscy mieszkańcy, których wysepka liczyła 150, zginęli; całą wyspę pokrywają produkty wybuchu, domy znikły z powierzchni. Wybuchy trwały do 18 sierpnia; okręty nie mogły zbliżyć się do wyspy wobec niebezpiecznych wybuchów podmorskich. Dnia 21 sierpnia nastąpiły potężne wybuchy *Mont-Pelée* na *Martynice*. Dnia 22 sierpnia *Altomonte* w *Kalabrii* zaczął dawać oznaki życia. Słyszano huk podziemny, krater zaś wyrzucał liczne odłamy skał i masy pary wodnej. Tegoż dnia odczuto potężne trzęsienie ziemi w *Shide* na wyspie *Wight*. Ruch zaczął się o godzinie 3 minut 10,9 rano; w dwadzieścia pięć

minut później amplituda fal dosięgnęła 22 mm. Czas, jaki upłynął między pierwszymi wstrząśnieniami a ruchem maksymalnym, pozwala przypuszczać, że siedlisko trzęsienia ziemi było od wyspy Wight mniej więcej na 62° odległe; na tej zaś odległości znajdują się silne seismiczne obszary Alaski, Antylów i Indyj północnych, i wstrząśnienie pochodziło z jednej z tych miejscowości. Zanim jeszcze zdołały się uspokoić drobne, nieprawidłowe ruchy, towarzyszące amplitudzie maksymalnej, o sześćdziesiąt siedem minut później, nadeszła druga grupa wielkich fal, o amplitudzie do 18 mm.

Tegoż dnia po południu seismografy węgierskich i alzackich obserwatoryów zanotowały kilka wstrząśnień w kierunku ze wschodu na zachód. W Andizanie odczuto dwa silne wstrząśnienia, w Pawłowsku koło Petersburga—jedno.

Dnia 25 sierpnia na Dominice od 10 rano do 3 po południu widziano chmury popiołów w kierunku Mont Pelée i słyszano głośny huk podziemny; tegoż dnia spadło nieco popiołu. Dnia 27 sierpnia generał Chaffee, głównodowodzący na Filipinach, telegrafował do ministerium wojny Stanów Zjednoczonych, że w prowincji Moro, na wyspie Mindanas, w okolicach jeziora Linao odczuto szereg wstrząśnień, tak silnych, że konfiguracja gór i rzek podlegała pewnym zmianom. Od dnia 21 sierpnia do daty powyższej, naliczono prawie czterysta wstrząśnień.

Mont Pelée na Martynice od 25 sierpnia był ciągle czynny, wreszcie dnia 30 t. m. nastąpił potężny wybuch, który zniszczył miejscowości Morne Rouge i Ajoupa Boulon. Powyżej 1000 osób zostało zabitych, kilkaset zaś odniosło ciężkie rany. Dostęp do St. Pierre od strony morza był niemożliwy. Carbet, miasto przybrzeżne w pobliżu St. Pierre, wiele ucierpiało od olbrzymich fal, wywołanych zapewne przez uderzenia podmorskie. Tegoż dnia o 9 wieczór w Canupano, na wybrzeżu wenezuelskiem odczuto potężne wstrząśnienie, któremu towarzyszył straszliwy huk podziemny, na wszystkich wybrzeżach morza Karaibskiego jednocześnie słyszany.

X

— Wybuchy wulkaniczne a magnetyzm ziemski. Dnia 8 maja r. b. o godzinie 11 minut 59 przed południem dostrzeżono gwałtowne zaburzenia magnetyzmu ziemskiego, notowane współcześnie w obserwatoryach w Cheltenham, Maryland i w Baldwin, Kansas. W chwili zaburzeń w St. Pierre na Martynice była godzina 7 minut 54 rano, i prawie o tej samej porze (g. 7 min. 50) zatrzymał się główny zegar zniszczonego miasta. Zaburzenie, dotyczące przede wszystkim nateżenia składowej poziomej, nastąpiło zupełnie niespodzianie i gwałtownie. Między 10 kwietnia a 8 maja zanotowano szereg drobniejszych zakłóceń magnetycznych, co do siły i kierunku zmian wszystkich składowych analogicznych z zaburzeniem z dnia 8 maja. Podczas wybuchów Mont Pelée obserwowano słabsze i silniejsze

zakłócenia, z pomiędzy których najznaczniejsze przypada na 20 maja, na dzień drugiego wybuchu na Martynice. (L. A. Bauer, Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity, VII, 2).

X

— Masa atmosfery ziemskiej. Ekholm w ostatniej rozprawie swojej, traktującej o wysokości atmosfery, o jej gęstości na różnych wysokościach i o jej masie dochodzi do wyniku następującego: atmosfera waży 516×10^{13} tonn czyli stanowi ona $\frac{1}{1\,180\,000}$, albo 0,000 000 847 część masy całej kuli ziemskiej.

zw.

— Złoto w granicie. W miejscowości Sonora (Meksyk) występuje granit, w którym dostrzeżono złoto. Mianowicie w niektórych okazach tej skały znajdują się wrostki złota dochodzące wielkości jednego milimetra. Granit to biotytowy nieco zwietrzały. Złoto tkwi w nim netylko pomiędzy ziarnami minerałów skałotwórczych, ale nawet tworzy wrostki w kryształach kwarcu i skaleni. Ta okoliczność dowodzi, że złoto w tym granicie jest minerałem pierwotnym, a nie produktem rozkładu i przeistoczeń wtórnych. Również tego samego dowodzi zupełny brak w tym granicie pirytu.

zw.

— Otrzymywanie glinu. Electrical Review podaje do wiadomości nowy sposób technicznego otrzymywania glinu z boksytu. Mineral zmieszany z nieznaczną ilością węgla poddany zostaje prażeniu; następnie dodaje się nową dawkę węgla tak by ogólna ilość wynosiła 8%. Jeżeli mineral jest ubogi w żelazo dodaje się niewielkiej ilości tlenku żelaza, a prócz tego niekiedy topnika w postaci fluorytu, wapna, kryolit i t. d. Do boksytu wyprażonego z węglem dodaje się pewną ilość glinu w proszku, miarkując ilość stosownie do ilości tlenku żelaza, krzemionki, kwasu tytanowego zawartych uprzednio w boksycie. Wszystko to topi się w piecu elektrycznym. Glin dodany w pierwszej chwili łączy się z żelazem, krzemionką, tytanem i sodem, dając stop, który opada na spód naczynia. Pozostałość składa się z glinu pozbawionego sodu. Proszkuje się wtedy i wywala ją zapomocą magnesu od ziarenek żelaza, które jeszcze w nieznacznej ilości pozostało.

J. S.

— Stal niklowa. Domieszka niklu do stali zmienia w znacznym stopniu jej własności fizyczne, podnosząc wielce użyteczność techniczną. Wytrzymałość i rozszerzalność cieplna stali może być w dowolny sposób zmieniana przez odpowiednią ilość dodanego niklu, co jest bardzo ważnym nabytkiem dla techniki, w każdym bowiem przypadku możemy mieć stal ściśle odpowiadającą pewnym określonym wymaganiom. Oprócz tego stwierdzono, że zawartość niklu w stali statecznie

wpływa na znaczne zmniejszenie rdzewienia stali i wogóle zwiększa jej odporność chemiczną. Własność ta została już użytkowana w budownictwie okrętowym i w konstrukcji rur płomieniowych w kotłach parowych. Spółczynnik rozszerzalności stali niklowej został szczegółowo zbadany. Wzrasta on w miarę wzmaganie się ilości niklu w stali do 24%, od 24% w górę zmniejsza się on statecznie dochodząc minimum w stali zawierającej 35,7%. Metrowy pręt z czystej stali ogrzany do 100° wydłuża się o 1,035 mm, gdy taki sam pręt ze stali o 35,7% Ni w tych samych warunkach wydłuża się tylko o 0,0877 mm; jest to $\frac{1}{12}$ rozszerzalności zwykłej stali i $\frac{1}{8}$ rozszerzalności irydu, którego współczynnik rozszerzalności był najmniejszym ze wszystkich dotychczas zbadanych. Ponad 35,7% Ni współczynnik stali znów się zwiększa. Ta mała rozszerzalność stali niklowej jest nieocenionym nabytkiem w fabrykacji wahadeł dla zegarów astronomicznych i dla wielu innych przyrządów ścisłych. Miary, używane w pomiarach geodezyjnych, obecnie również robią już ze stali zawierającej 35,7% niklu.

zw.

— **Freski paleolityczne.** Na posiedzeniu Akademii Umiejętności w Paryżu z d. 23 czerwca r. b. przedstawiono opis malowideł ściennych, odkrytych przez pp. Capitana i Breuila w jaskini Font-de Gaume w Dordogne. Ściany tej jaskini zdobi przeszło osiemdziesiąt obrazów, malowanych ochrą czerwoną i dwutlenkiem manganu; czterdzieści dzieł z pomiędzy tych obrazów wyobraża żubry, malowane przeważnie na brązowo, z czerwonym odcieniem na przedniej części. Wszystkie te malowane podobizny posiadają wykute w skale kontury, a niekiedy przed zamalowaniem została wydrapana powierzchnia skały. Niektóre obrazy pokryła gruba warstwa stalagmitów. Są to pierwsze prehistoryczne freski, poznane we Francji, zważywszy, że wykute rysunki w jaskini La Mouthe są czasami tylko, i to częściowo, pokolorowane. Moissan analizował farby użyte przez paleolitycznego artystę; są to ochry z mieszaniny tlenków żelaza i manganu w różnych stosunkach złożone.

Na posiedzeniu tejże Akademii z dnia 28 lipca Emil Riviére, który odkrył rysunki ściennie w La Mouthe, zwracał uwagę na różnicę, jaka zachodzi między jego odkryciem a freskami z Font-de-Gaume. Rysunki z La Mouthe odtwarzają tylko kontury, głęboko wyrżnięte, czy też zupełnie płytko wy-skrabane w skale. Na dwu znać ślady malatury: jeden wyobraża jakies przeżuwające, zapewne *Bos priscus*; tylko kontury tylnych nóg są pomalowane na czerwono-brunatno, najwyraźniej w stawach i na kopytach; na boku zwierzęcia zrobiono dziesięć plam tej samej barwy. Drugi rysunek wyobraża coś w rodzaju chatyny czy szałasu, nie okonturowanej po prostu rysą w skale, jak inne rysunki, lecz całej wydrapanej w skale. Rysunek ten pomalowano ochrą w pasy, na-

przemian jasne i ciemne. Jestto jedyny znany rysunek domu zamieszkiwanego przez człowieka przedhistorycznego.

Riviére nie przesądza, czy freski z Font-de-Gaume i rysunki z La Mouthe są współczesne, zapewnia tylko, że znaleziska z La Mouthe pochodzą niewątpliwie z okresu paleolitycznego. Ich twórca był współczesnym reniferowi i mamutowi i rysował je z natury.

Wreszcie w numerze czasopisma „l'Anthropologie” za maj-czerwiec r. b. Cartailhac przyznaje, że błdził, wątpiąc w autentyczność obrazów zwierząt, namalowanych na ścianach jaskini Altamira w Hiszpanii. Podaje on dwie podobizny tych fresków; jeden przedewszystkiem, wyobrażający grupę z siedemnastu zwierząt złożoną, rysowany jest z talentem i wielką ścisłością. Artysta z Altamira oczywiście należał do tej samej „szkoły” i okresu, co twórcy fresków w Font-de-Gaume.

X

— **Okapi.** Muzeum Kongo w Brukseli otrzymało niedawno szkielet i skórę ostatnio odkrytego zwierzęcia, okapi, które przez czas pewien uchodziło za wątpliwe. Muzeum brukselskie posiada szkielet samca, któremu brak, niestety, dwu kręgów szyjowych, i skórę samicy; obadwa okazy były dorosłe. Obie płci posiadały rogi: rogi samicy są względnie małe, stożkowate, prawie pionowe i zupełnie pokryte skórą; samiec zaś posiada rogi większe, trójkątne, w tył nachylone, zakończone niewielkim gładkim wyrostkiem, który prawdopodobnie wystawał ponad skórę, pokrywającą dół rogu. Ogólne cechy czaszki okapi wykazują, że zwierzę to zajmuje stanowisko pośrednie między żyrafą a wymarłym *Palaeotractus* czy *Samotherium*. Co do kształtu ogólnego, o ile można sądzić na podstawie szkieletu, okapia bardziej była podobna do antylopy niż do żyrafy, gdyż wszystkie cztery nogi były prawie jednakowej długości. Wobec tego powstało przypuszczenie, że nogi przednie i szyja wypchanego okazu w British Muzeum zostały wyciągnięte podczas suszenia skóry i są za długie.

Wydaje się wogóle, że *Ocapia* wraz z *Palaeotractus* są to przodkowie rodziny żyrafowatych: prawdopodobnie także zajmie stanowisko bezrogi *Helladotherium* z pliocenu Grecji w stosunku do *Sivatherium* indyjskiego.

J. L.

— **Najniższa zawartość tlenu w wodzie, podtrzymująca życie ryb.** J. Kupris przedsięwziął badania nad rozstrzygnięciem tej kwestyi i ogłosił ich wyniki w „Zeitschrift für Nahrungs u. Lebens-mitteluntersuchung”. Ryby trzymają się zupełnie dobrze nawet w niezaczynnej ilości wody, jeżeli zawiera ona 1,5 cm³ tlenu w litrze. Jeżeli jednak zawartość tego gazu spadła do 1 cm i niżej, ryby zaczynają coraz łepczywiej chwytac pyszczkiem powietrze, a następnie giną, o ile tlenu

nie przybywa. Kupris wykonał doświadczenia nad 6-iu gatunkami ryb, które trzymał w szczelnie zamkniętych naczyniach. Pierwsze przypadki zaślabnień dały się zauważyć gdy zawartość tlenu wynosiła $0,91 \text{ cm}^3$ w litrze wody, pierwsze śmiertelne—gdy spadła do $0,66 \text{ cm}$. Najbardziej wrażliwą okazała się ukleja (*Alburnus lucidus*); podczas gdy lezcz (*Abramis brama*) i płoć (*Leuciscus rutilus*) pozostawały żywymi nawet w takiej wodzie, która zawierała mniej niż $0,66 \text{ cm}$ na litr. Oprócz tego Kupris badał wrażliwość ich na zawartość bezwodnika węglowego w wodzie; z doświadczeń jego okazuje się, że ryby mogą znosić dość znaczne nawet ilości tego gazu. Szkodliwy wpływ jego dawał się zauważyć dopiero wobec zawartości większej, niż 126 mg na litr wody; a ryby ginęły dopiero wtedy, gdy zawartość przekraczała 280 mg .

B. D.

— **Jadowitość pająka *Latrodectes tredecimguttatus*.** Wśród jadowitych pająków południowo-europejskich omatnik czerwono-kroplisty (*Latrodectes tredecim guttatus*), zwany na Korsyce Malmignatto, uchodził za jednego z najbardziej niebezpiecznych. Jestto nieduży pająk, najwyżej 13 mm długi, barwy czarnej z 13 krwistymi plamkami. Zamieszkuje on południowe części Europy (Hiszpania, Włochy, Rosyja połudn.), przebywa pod kamieniami i łowi różne owady, nawet większe od niego samego, zabijając je swym jadem. Główny jego pokarm stanowią różne gatunki koników polnych. Według dotychczasowych poglądów ukąszenie jego miało być bardzo niebezpiecznem, nieraz śmiertelnem, nawet dla ludzi i większych zwierząt. Poglądy te podjął się sprawdzić Bordas na sobie oraz różnych owadach. Z doświadczeń jego wynika, że pająk ten nie jest wcale tak groźny, jak go powszechnie przedstawiają mieszkańcy. Bordas pozwalał mu się kąsać w rękę lub ramię i jako następstwo ukąszenia otrzymywał w danem miejscu słabe zapalenie, które wprawdzie było połączone z silnem swędzeniem, nigdy jednak nie pociągało za sobą ważniejszych następstw. To samo znalazł on dla większych kręgowców. Zato u owadów ukąszenie tego pająka wywoływało ogólne osłabienie, po którym szybko następowała śmierć.

(Comptes rendus).

B. D.

— **Współbiednik biernatka.** J. Bonnier odkrył, że biernatki (*Paguridae*) z morza Czerwonego żyją w współbiednictwie z małym raczkiem, który osiedla się w ostatnim skrzynie muszli, zamieszkiwanej przez pustelnika. Raczek ten, przewany *Gnathomysis Gerlachei* (z grupy *Schizopoda*), jest jaskrawo czerwony i ma tylko 8 mm długości. Różni się on tak dalece budową od wszystkich innych przedstawicieli tej grupy, pływających swobodnie w morzu, że nie można go było umieścić w żadnej ze znanych 4-ech rodzin, stanowiących tę grupę, lecz trzeba było

utworzyć dla niego osobną rodzinę. Przyczyną tego jest, według wszelkiego prawdopodobieństwa, nieruchomy sposób życia.

(Prometheus).

B. D.

— **Olbrzymia bakteria.** Nowy gatunek bakterii odkryty został niedawno przez p. L. Errerę w Palingsburgu, niedaleko od Niuportu (w Belgii). Gatunek ten, nazwany *Spirillum Colossus*, znaleziony został w starej fosie fortecznej, położonej o 3 mile od morza i zalanej przez wodę morską, która, choć miesza się z wodą słodką, posiada jednak ciężar właściwy $1,023$.

Olbrzymie *Spirillum* posiada 2—5 μ grubości, tworząc od $1/2$ do $2 1/2$ obrotów śruby. Na obu końcach znajdują się wicie w liczbie 4 do 8, długie na 16μ , i doskonale widzialne w razie powiększenia zaledwie do 200 razy.

Protoplazma *Spirillum* jest bezbarwna, dość słabo załamująca światło. Widać w niej blade ziarenka, dość duże, lecz nie są to ziarna siarki. Słaby roztwór jodku potasu zabarwia ziarenka te rozmaicie: bądź na żółto-zielonawo, bądź z odcieniem złotawym, bądź też z lekka brunatno.

Roztwór jodu barwi zarodek bakterii na odcień blado-żółtawy, nie barwiąc wcale wici.

Odczynnik Millona nie barwi wcale olbrzymiego drobnoustroju.

Dotychczas znano 2 największe *Spirilla*: *Sp. volutans* Ehrb. i *Sp. giganteum* Migula. Od obu tych postaci *Sp. Colossus* różni się zasadniczo. Najbardziej zbliżoną do niego z pomiędzy znanych dotychczas form jest *Sp. volutans* var. *robustum*, znalezione przez Warminga w wodzie morskiej przy wybrzeżach duńskich.

Spirillum Colossus jest bezsprzecznie jednym z największych znanych drobnoustrojów. Większe od niego są tylko niektóre bakterie siarczane, np. niektóre gatunki *Beggiatoa* i *Achromatium* (dochodzące do 22μ grubości), a także pewne gatunki z rodzaju *Thiospirillum*.

(Rev. Sc.).

J. T.

— ***Elodea Canadensis*.** Przed dwoma laty *Wszechświat* podał wszystkie znane stanowiska tej rośliny w kraju naszym, co wywołało ze strony czytelników cały szereg uzupełnień¹⁾. Obecnie mogą wskazać jeszcze jedno stanowisko tego przybysza amerykańskiego, który staje się pospolitym w naszych wodach; jestto miejscowość Urle nad Liwcem niedaleko od Łochowa, st. drogi żel. warszawsko-petersburskiej. *Elodea* wypełnia tam prawie całkowicie niektóre zbiorniki wody stojącej na lewym brzegu Liwca niedaleko od mostu kolejowego; obserwowałem ją w niewielkiej ilości i w samym Liwcu w cichych zatokach przy brzegu, gdzie nie ma bystrego prądu.

B. Hryniewiecki.

¹⁾ Patrz *Wszechświat* z r. 1899 str. 477—478, 557, 574, 655 i 697.

— Wpływ ciemności na rozwijanie się kwiatów. Dotychczas zdania były podzielone co do tego, czy barwy kwiatów, na skutek rozwijania się w ciemności, ulegają zmianie czy też nie. Badania Sachs'a, Flahault'a i in. dawały wyniki nie jednakowe. Obecnie Beulaygue podjął tę sprawę na nowo i badał wpływ światła oraz ciemności na wielkość i barwę kwiatów, należących do przeszło 30 gatunków z różnych rodzin (*Oxalis cernua*, *Solanum japonicum*, *Teucrium fruticans*, *Justicia acanthiflora*, *Iris stylosa*, *Aloë arbore-scens*, *Pelargonium zonale*, *Heliotropium peruvianum*, *Anthemis arvensis* i t. d.). Do doświadczeń wybierał on dwie sąsiednie gałązki, możliwie podobne i zawierające po jednym lub kilka pączków w jednakowym stanie rozwoju. Jedną gałązkę wystawiał na zwykłe światło, a drugą otaczał drewnianą skrzynką o ścianach zaczernionych od wewnątrz; jedna ze ścian stanowiła ruchomą przykrywkę. Beulaygue otrzymał następujące wyniki ze swych doświadczeń: w ciemności kwiaty rozwijały się nieco później, niż na świetle i miały mniej jaskrawe barwy, czasami były nawet zupełnie pozbawione kolorów. Oprócz tego były one zwykle mniejsze; niektóre posiadały zato silniej rozwinięte szypułki; a w kilku przypadkach Beulaygue zauważył nawet większą wagę samych kwiatów. Przeważnie jednak wielkość i waga kwiatów, jak również i ich szypulek, na gałązkach, okrytych skrzynką, były wyraźnie mniejsze, niż u tych, które rozwijały się na świetle. Z doświadczeń tych wynika, że usunięcie światła wywołuje wpływ ujemny na rozwijanie się kwiatów.

(Comptes rendus).

B. D.

— Grzyby świecące znajdują się przeważnie w krajach cieplejszych. W Europie znany jest jeden tylko gatunek nadśródziemnomorski, *Agaricus olearius*, który posiada nadziemne części świecące, mianowicie blaszki kapelusza. Poza tem obserwowano jedynie świecenie strzępek grzybni u niektórych gatunków europejskich. Grzyby o świecących kapeluszach są przeważnie egzotyczne. Niedawno Mac Alpine opisał 21 takich gatunków, z których 11 należy do rodzaju *Pleurotus*, a 5 znajdujemy w Australii. Według Mac Alpine'a świecenie ogranicza się wyłącznie do tkanek żywych, odbywa się jedynie w obecności tlenu i ustaje, skoro temperatura spadnie poniżej pewnej granicy; wilgoć natomiast nie wywiera żadnego wpływu na ten objaw. Nie jest to przytem świecenie wewnątrzkomórkowe, lecz skutek wydzielania się na zewnątrz związków świecących. Według wszelkiego prawdopodobieństwa świecenie to służy grzybom do przywabiania owadów nocnych, które zajmują się roznoszeniem ich zarodników.

(Prometheus).

B. D.

— Zrzucanie gałęzi przez drzewa, na których osiedliła się jemioła. J. Chalon zauważył, że u niektórych gatunków gruszy po pewnym

czasie odpadają gałęzie, na których osiedliła się jemioła, i drzewo w ten sposób pozbywa się jej. Mechanizm tego zjawiska polega na tem, że w naczyniach gałęzi, opadniętych przez jemiołę, tworzą się zatyczki z gumy; przecinają one krążenie soków i nie dopuszczają ich do gałęzi, która wskutek tego stopniowo traci liście, usycha i odpada. Częstość jeden tylko krzak jemioły może spowodować uschnięcie i odpadnięcie gałęzi. Taki sam wpływ wywiera jemioła na fikus (*Ficus elastica*) i na żarnowiec hiszpański (*Spartium junceum*).

B. D.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Kalendarz wszechświatowy dla matematyków p. t. „Annuaire des mathématiciens“ wydali w Paryżu p. p. Laisant i Buhl. Zawiera on spis matematyków całego świata i ich adresy, spis towarzystw i ciał naukowych, oraz spis wydawnictw naukowych. Dzieło to, w zasadzie bardzo pożądane, nie przyniesie zapewne wielkich korzyści używającym go jako informatora: na stronie 386 znajdujemy Akademią Umiejętności krakowską wyliczoną w szeregu instytucji naukowych Państwa Rosyjskiego. Podobnych przykładów w dziele tem znajdujemy bez liku.

zw.

— Pokłady saletry w Kalifornii. W północnej części San Bernardino County odkryto obszernie pokłady saletry, które oceniają na 22 miliony ton. W niektórych miejscach pokład jest 3—5 stóp grubości i jakościowo produkt kalifornijski nie ustępuje chilijskiemu.

an.

ROZMAITOŚCI.

— Wybuch około dziesięciu tonn prochu, użytego do rozsadzania skał w znanych kamieniołomach Baveno (koło Lago Maggiore) dostarczył d-rowsi Emilio Oddone możność wykonania szeregu ciekawych dla seismologii obserwacji, których wyniki zostały w maju ogłoszone przez Istituto Lombardo. Wybuch nastąpił d. 30 października 1901 r. Dr. Oddone prowadził obserwacje w chacie, o 1 1/4 km na północ od kamieniołomów położonej, zaopatrzywszy się w seismometr, wykazujący ruchy poziome, w przyrząd wykazujący ruch względny w kierunku promienia dwu o trzy metry odległych punktów, w wariometrze do mierzenia zaburzeń atmosferycznych, aneroid i chronometr. Aby obrachować szybkość rozprzestrzeniania się fal trzęsienia ziemi, obserwowano jednocześnie w punktach o 7, 10 i 20 km odległych i dalej, w Pawii, Medyo-

lanie i Turynie. Seismograf wykazał początkowo pojedynczą falę o amplitudzie 0,1 mm, odpowiadającą samemu wybuchowi prochu; nieco później zaznaczyły się fale dodatkowe, w miarę jak skała pękała na części. Wariometr wykazał chwilową zmianę ciśnienia atmosferycznego o $\frac{1}{24}$ mm słupa rtęciowego. Wyniki obserwacji odległych były ujemne: w Baveno odległym o 7 km przyrządy nie zanotowały żadnego wstrząśnienia ziemi, i nawet odgłos wybuchu doszedł zaledwie do 15 km.

Obliczenie całkowitej ilości energii rozproszonej przez fale na półkulistej powierzchni o promieniu 1500 m od hypocentrum dało $1,4 \times 10^7$ kilogramometrów, gdy wybuch powinien był dostarczyć $2,58 \times 10^9$ kilogramometrów. Oczywiście przeto około 92% energii dostarczanej przez wybuch zostało pochłonięte na przestrzeni 1500 m i zaledwie 8% przekroczyło tę odległość. Odone przypisuje pochłonięcie tak znacznej ilości energii lepkości granitu. Ta sama przyczyna spowodowała, że na bardziej odległych stacyach nie dostrzeżono śladów trzęsienia ziemi, wskutek czego niepodobna obrachować szybkości rozchodzenia się fal. Co prawda, wydaje się, że warunki w tym przypadku były wyjątkowo niedogodne: wybuch nastąpił na wysokiej górze, na samym brzegu głębokiego jeziora położonej.

J. L.

— Surra, śmiertelna choroba koni i bydła, wywołana przez pasorzytniczego pierwotniaka Trypanosoma Evandii, grasuje na Filipinach. Przeszło 2000 koni kawalerskich i transportowych utraciła armia amerykańska w ciągu ubiegłego półroczu. Choroba ta jest identyczną z epizootą „nagaua“, wywoływaną w Afryce przez muchę tse-tse, i rozpowszechniła się obecnie w Indyach i Birmie. W Indiach nie wysledzono dotychczas w jaki sposób zaraza powyższa się rozchodzi; dotychczas tylko podejrzenie pada na niektóre baki końskie. Według Curryego na Filipinach zarazę roznosi mucha Stomoxys calcitrans. Składa ona swe jajka w kale koni i bydła, w kale rosną i rozwijają się jej larwy i poczwarki. Zważywszy, że wyniki choroby są zazwyczaj śmiertelne, należy używać sposobów zapobiegawczych, niszcząc larwy w kale zapomocą nafty lub wapna.

×

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— W Panu F. P. W n-rze 26 Wszechświata z r. b. na str. 404 znajduje się 14 wierszy pióra p. J. Siomy, a mianowicie 2 wiersze od dołu w łamie lewym i 12 wierszy od góry w łamie prawym.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 17 do 23 września 1902 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metr- ach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
17 ś.	46,1	46,6	46,8	13,2	16,9	14,0	18,5	12,7	65	SW ³ ,SW ⁶ ,SW ⁵	1,8	● między 2 ³⁰ —2 ⁴⁵ p. m. ● od g. 1 ¹⁰ do 5 p. m. [z przerwami]
18 c.	48,0	50,3	51,4	10,3	12,8	10,0	14,4	9,5	75	SW ³ ,SW ³ ,SW ⁷	0,4	
19 p.	52,7	54,5	55,7	7,7	12,4	8,6	13,2	7,0	75	SW ⁵ ,W ⁶ ,SW ⁷	—	
20 s.	58,1	60,8	61,0	7,6	10,6	9,5	12,0	7,0	63	NW ³ ,NE ³ ,W ⁰	—	
21 n.	59,5	58,7	59,4	5,5	11,4	7,2	11,7	5,6	70	NW ¹ ,SW ⁴ ,E ³	—	
22 p.	61,9	63,4	63,8	2,1	8,4	7,9	9,3	1,4	60	NE ³ ,NE ⁸ ,NE ¹	—	
23 w.	63,5	62,9	61,5	3,9	10,2	9,2	11,0	3,2	60	NE ⁰ ,NW ¹ ,W ²	—	
Srednie	56,6			9,5					67		2,2	

TREŚĆ. A. Schmidt. Promienie Becquerela, tłum. A. C. — O odkryciach S. Apathyego w zakresie histologii układu nerwowego, przez dr. Emila Godlewskiego (dokończenie). — Podróże napowietrzne zaleszczotków, przez B. Dyakowskiego. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.