



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 Nr. 37. Telefonu 83-14.

ZAGADNIENIE BUDOWY SUBSTANCYI ŻYWEJ.

(Odczyt wygłoszony na XI Zjeździe przyr. i lek. polskich w Krakowie, w lipcu 1911 r.).

Na pytanie, jaką budowę ma substancja żywa zwykliśmy dawać mniej więcej taką odpowiedź: Budowę substancyi żywej tłumaczy nam kilka teoryj; wszystkie mają za sobą szereg faktów przez obserwację stwierdzonych, ale żadna z nich nie może rościć sobie prawa do ogólnego, wyłącznego i powszechnego znaczenia. To znaczy, że tylko teorią odpowiedzieć na to pytanie można, że odpowiedzi bezpośredniej jeszcze biologia dać nie może. A przecież zdawałoby się, że badania morfologiczne, które święciły i święcą do dziś dnia tak nadzwyczajne tryumfy, że badania te powinny były przedewszystkiem skierować swe wysiłki ku rozwiązaniu zagadnienia, które z istoty rzeczy stanowi podstawę wszystkich dalszych bardzo ważnych zagadnień biologicznych, jak istota ruchu, pobudliwości, dziedziczenia i złączonych z niem zjawisk a przedewszystkiem ewolucyi. I nie

pomogły tu widocznie ulepszone środki techniczne, które dziś osiągnęły na długi czas niedający się przekroczyć poziom, odpowiedź pozostała do dziś w granicach teoryi, a nawet kilku teoryj.

Nie możemy jednak zapominać o pewnym bardzo pouczającym fackie z historii nauk biologicznych, który się dokonał przed 80 laty z górą, a który przeinaczył poglądy nasze na budowę organizmów i stworzył podstawy dla rozwoju dzisiejszej anatomii mikroskopowej. Wszyscy wiemy o co chodzi, wszyscy zgadzujemy, że myślę o Schleidenie i Schwannie i o t. zw. teorii komórkowej. Bo i w tym przypadku ten fakt bezpośredni, przez obserwację stwierdzony, że organizm i jego narządy i tkanki składają się z przestrzennie ograniczonych elementów składowych, pospolicie zwanych komórką, nie wystarczał jeszcze sam przez się do uzyskania słusznego i rzeczywistego obrazu budowy ciała istot żywych, samo stwierdzenie istnienia tych dla mikroskopu tylko dostępnych cząstek, nie zaznaczyło jeszcze postępu, na który dziś spoglądamy. Bo gdyby ono wystarczało, to już w XVII powinien zawierać te dzieje nauk biologicz-

nych, które związane są i oparte zostały na tem przeświadczeniu, że wszystkie istoty żywe w ostateczności zbudowane są z elementarnych jednostek takich i takich, mniejsza nawet o nazwę. By zapewnić ten rozkwit, trzeba było zatem czegoś więcej, trzeba było pewnej koncepcji teoretycznej, któraby obserwację pogodziła z logicznymi i teoretycznymi postulatami i podniosła fakt empirycznie stwierdzony do poziomu teorii ogarniającej cały świat istot żywych.

Każdy z nas wie z własnego doświadczenia, ilokrotnie zawodzi nas to czysto morfologicznie pojęte określenie komórki, każdy z nas wie, ile ustępstw czynić musiano i musi się dzisiaj, by być w zgodzie z zasadą budowy komórkowej. A w tem właśnie tkwi dowód słuszności moich słów i sprawdzian istoty tej zasady, którą określamy mianem „teorii“ komórkowej.

Podobnie rzecz się ma z zagadnieniem budowy substancji żywej w znaczeniu ścisłym, bez względu na to, w jakim charakterze histologicznym ona występuje. Bo i w tym przypadku niedość na danych empirycznych, bo i problem budowy substancji żywej nie daje się rozwiązać drogą bezpośredniej obserwacji lub doświadczenia, lecz i on, podobnie jak problem budowy komórkowej organizmów, przyobleczone być musi w szatę uogólnienia, pozostającego w zgodzie z wszystkimi postulatami logicznymi z jednej a wszystkimi własnościami substancji żywej z drugiej strony. Dlatego też i to zagadnienie nie może być uwolnione od balastu hipotez, dlatego i ono nigdy wartości faktu nie osiągnie i zawsze teorią pozostać musi.

Lecz dlaczego nie jedyną teorią, dlaczego kilka teorii mniej lub więcej uzasadnionych utrzymuje się i splata ze sobą, osłabiając się napozór wzajemnie. Spróbujemy dać i na to odpowiedź, lecz nie na tem miejscu; odkładamy ją na później z racji, które ze względu na cały tok odczytu czynią to koniecznem.

Dla biologa w ścisłym znaczeniu tego słowa analiza substancji żywej kończy

się właściwie na komórce. Biologicznie bowiem patrząc na rzecz, uważać musimy komórkę za elementarny składnik życia, opatrzoną we wszelkie własności cechujące życie, składnik biologicznie niepodzielny, któremu nic ująć nie możemy, by nie naruszyć całokształtu pojęcia „żywe“, a nie dodać, by to pojęcie pełniejszym uczynić. Teorię budowy substancji żywej w znaczeniu Altmanna, Weismanna, Wiesnera, de Vriesa, O. Hertwiga, nawet Verworna biogeny, choćby w zmodyfikowanej szacie Rubnera, wszystkie one wraz ze swemi granulami, bioforami, determinantami, plasomami, pangunami, tonoplastami i t. d., wszystkie charakteryzują się jednym i tem samem, a mianowicie tendencją rozbicia komórki na mniejsze, niewidzialne lub prawie niewidzialne cząstki, które, uposażone w te same własności, co komórka w całości wzięta, tłumaczyć mają zjawiska życiowe tej wyższego rzędu złożonej już w budowie swej jednostki, jaką według twórców tych teorii ma być komórka.

Lecz czyż w ten sposób ułatwiamy sobie zrozumienie zjawisk w komórce, czyż wtedy nie pozostaje jeszcze ciągle i nie wysuwa się znów to samo pytanie, które trapi nas w tłumaczeniu zjawisk życiowych organizmu wielokomórkowego przez zjawiska w poszczególnych komórkach zachodzące? Mówiąc inaczej, pozostaje i nadal pytanie, w jaki sposób owe luźne drobne, niedostrzeżone i hypotetyczne jednostki elementarne, z których każda jest samodzielnym elementem życia niezależnym od drugiej, mogą, a muszą, tak zgodnie współdziałać, że z rozproszonych, zdyferencygowanych ich działań powstaje nazewnątrz szarmonizowany czyn, zupełnie jednolity, a nie szczerbaczekowany? Czyli, że tak, jak przez zbadanie funkcji życiowych poszczególnych komórek, nie zrozumiemy jeszcze jednolitego działania organizmu wielokomórkowego, tak i przez owe elementarne jednostki życia nie wytłumaczymy jednolitej na zewnątrz istoty komórki. W tem to bowiem tkwi ta najważniejsza cecha ustrojów żywych, którą jest ich indywidualność, t. j. niepodzielność, naturalnie

nie w znaczeniu fizycznym, ale biologicznym. Ustrój wielokomórkowy, organizm jednakowy a i owe hypotetyczne jednostki życiowe, biologicznie rzecz biorąc, są pojęciami równowartościowymi, niebędącymi bynajmniej wzajemnymi wielokrotnościami. Dlatego też, z tego punktu widzenia, tego rodzaju zaciekanie się głębsze w strukturę substancji żywej niewiele rezultatu przynieść nam może i do pewnego stopnia straciło dziś na zainteresowaniu wśród współczesnych biologów-myślicieli.

A zatem biologicznie rzecz biorąc, uważamy komórkę za elementarną jednostkę składową życia, obdarzoną wszelkimi własnościami tego zagadkowego stanu. Inaczej się sprawa przedstawi, gdy spojrzymy na komórkę ze strony formalnej, gdy zechcemy analizować ją w sposób czysto morfologiczny. Wówczas komórka rozpadnie się na dwie zasadnicze części składowe, t. j. jądro i protoplazmę, które znów w swej strukturze bynajmniej jednolitemi nie są, jak tego dowodzą optycznie i mikrotechnicznie różnie zachowujące się części jądra, jak tego dowodzą struktury występujące podczas podziału, jak tego dowodzą wreszcie te różnorodne obrazy protoplazmy, których opisy napotykamy w poszczególnych rozprawach specjalnych cytologów. Struktury ziarnista, nitkowata, siateczkowata, alweolarna, w znaczeniu czysto morfologicznym, mieszają się ze sobą bez nadziei rozgmatwania i rozstrzygnięcia sprawy na którąkolwiek stronę. A ta zmienność w strukturze stosuje się nie tylko do różnych komórek, ale nawet do jednej i tej samej komórki, która w różnych okresach wegetatywnego lub animalnego życia, zmieniać ma swoją budowę, z jednorodnej stając się ziarnistą, z tej piankowatą i naodwrot. To proteusowe zachowanie się protoplazmy wyzyskane też zostało i niebrak prób i usiłowań, starających się wytłumaczyć tę zmienność w strukturze różnemi stanami funkcjonalnemi protoplazmy wogóle i komórki w szczególności. Lecz niestru-dno wykazać całą słabą stronę tych interpretacji, zresztą czysto hypotetycz-

nych i opartych tylko na zasadzie koincydencji w czasie dwu zjawisk, na współczesności danego stanu funkcjonalnego z jednej strony a struktury z drugiej, a nie na zasadzie bezpośredniego i bezwzględnego związku przyczynowego, by całą wartość opisów tych dla zagadnienia budowy substancji żywej sprowadzić do minimum.

Problem budowy substancji żywej jest jednym z najmniej jednolitych problemów biologicznych. W problemie tym łączą się ze sobą i przeplatają wzajemnie różnorodne pierwiastki, które badane i rozwiązane być muszą co do swej istoty niezależnie od siebie i odmiennymi metodami, zanim pozwolą na powiązanie wzajemne i na syntetyczne ujęcie w pewną całość, mającą być odpowiedzią na pytanie, jak zbudowana jest substancja żywa, albo inaczej—na jakim podkładzie życie wzrasta i wzrość może, czy podkład ten określa już sam przez się życie, czy życie jest tylko pewnym stanem i szczególnym przypadkiem skombinowanych ze sobą zjawisk fizyczno-chemicznych, a jeżeli nie, to w jakim stosunku pozostają objawy życiowe do pewnego stanu materii, z którym nierozłącznie zdają się występować. I oto wszystko, co zagadnienie budowy substancji żywej kryje w sobie, ale, jak widzimy, dosyć, aby pod wieloma względami uznać rozwiązanie, jeżeli nie całkiem, to prawie za niemożliwe.

Oparłszy się na powyższej dyspozycji, rozejrzyjmy się w tym materiale, jakim rozporządzamy obecnie, zaznaczając jednak tylko zasadnicze punkty i w wielu razach ogólnikowo tylko dotykając przedmiotu.

W historii badań nad budową żywej substancji wyróżnić można dwa kierunki główne, któreby należało określić jako kierunek spekulacji oderwanej i kierunek histologiczny w najszerszym tego słowa znaczeniu. Pierwszym kierunkiem nie będę się zupełnie zajmował; krótkość czasu, wyznaczonego na mój odczyt, pozwoliłaby mi bowiem tylko na bardzo pobieżną rekapitulację znanych wszystkim poglądów, których charakterystykę

ogólną podałem już zresztą, a które są waryacjami ciągle na jeden i ten sam temat. Najdosadniejsze świadectwo wartości tych poglądów na budowę substancji żywej dały współczesne czasy, które przeszły nad niemi do porządku dziennego, które nie posługują się niemi w tłumaczeniu zjawisk życiowych w komórce i zabezpieczają im co najwyżej miejsce w historii tworzących się i kształtujących poglądów na budowę żywej substancji. Ta grupa teoryj, jak teorie Darwina, Haeckla, Altmanna, Spencera, Weismanna, de Vriesa, Wiesnera, stara się tłumaczyć zjawiska życiowe na zasadzie cząstek, które ogólnie nazwałbyśmy mogli molekułami biologicznymi albo, zachowawszy nomenklaturę Spencera, jednostkami fizyologicznymi, inaczej mówiąc, dąży ona do tłumaczenia życia przez życie, co właśnie stanowi pewne ich plus, przez zaznaczenie kontrastu między substancją żywą i jej atrybutami a materią martwą, podkładem zjawisk świata fizyki i chemii. Świadomie, czy nieświadomie kopały one przepaść między temi dwoma światami, stwierdzając niemożliwość tłumaczenia własności jednego, zjawiskami świata drugiego.

Schwann, Naegeli, do pewnego stopnia Verworn i Rubner, zwłaszcza Naegeli w swej genialnej a w wielu razach jasnowidzącej teorii micellarnej, zdążają znów w innym kierunku. Poglądy ich zmierzają w swych konsekwencyach do stopienia ze sobą dwu wrogich światów, nieorganicznego z organicznym, wskazując możliwość przerzucenia pomostu od jednego do drugiego i starają się wytworzyć pogląd monistyczny, któryby objął w sobie zjawiska tak jednego jak drugiego. „Allein man darf sich der Tatsache nicht entschliessen, dass je tiefer wir in die Kenntniss der Organismen eingedrungen, wir desto mehr die Kluft sich erweitern sehen, welche die belebten Wesen von der toten Substanz trennt. Und dieser Tatsache muss einstweilen Rechnung getragen werden“. A to „einstweilen“ nie przeżyło jeszcze czasów swych i dziś słowa te, przed 19 laty wypowiedziane przez Wiesnera, mają

całkowite zastosowanie i pełną bez ograniczeń wartość.

Ale jest jeszcze inna cecha tych teoryj. Wszystkie one, prócz teorii Naegelego, były budowlą od dachu rozpoczętą, budowlą niewspartą na fundamentach, zawieszoną w powietrzu. Miały tłumaczyć zjawiska życiowe a nie mówiły nam nic o samym ich podkładzie, nie zastanawiały się zupełnie nad fizycznymi i chemicznymi własnościami tego układu materialnego, któremu życie stale towarzyszy. Przyjmowały w swych bioforach, granulach, determinantach i t. d., jakby nowy rodzaj materii, w której skład chemiczny, stan skupienia i t. p. nie odgrywają żadnej roli, a która niewiadomo jak i skąd asymiluje, rośnie, dzieli się, jednym słowem, żyje. Tak często zarzucano witalizmowi mistycyzm, a jednak tak mistycznym nie był on nigdy, jak reprezentanci tego kierunku poglądów na budowę substancji żywej w swych spekulatywno - wymuszonych koncepcjach. Ale i o tem pamiętać trzeba, że tworzyły się one w czasach, gdy wszystkie zagadnienia biologiczne rozwiązywano, a raczej starano się objaśniać w podobny sposób: rezultat zbyt pospiesznych chęci przejrzenia nawskroś zagadką osłoniętych zjawisk, metoda zwykła każdej poczynającej się nauki.

A jednak już równocześnie rzucano podwaliny pod kierunek drugi, kierunek może niezbyt ściśle przeze mnie nazwany histologicznym. Lecz sit venia verbo, bo jeżeli nie istotnie, to genetycznie nazwa ta jest słuszna. Cechą tego kierunku jest rozpoczęcie budowy od podstaw, od samych fundamentów, t. j. od badań bezpośrednich nad mikrostrukturą substancji żywej, badań, których wyniki zamykają się w nauce zwanej histologią narządów i tkanek, tudzież w t. zw. cytologii. A chociaż i one doprowadziły w swych uogólnieniach do dwu teoryj, nitkowatej i siateczkowatej budowy¹⁾,

¹⁾ Ściśle biorąc i teorya Altmanna ze względu na swą genezę tu należy, stoi ona wogóle pośrodku między rozróżnionymi dwoma kierunkami, w konsekwencyach swych jednak bardziej ku pierwszemu się przechylając.

które nie mogą się poszczycić już niemal żadnym zwolennikiem wśród dzisiejszych biologów, to jednak wywołały przez swą jednostronność i skrajność konsekwencyj akcyę, która obficie wydała plony. Wtedy bowiem poraz pierwszy zadano sobie pytanie, jaki stan skupienia przyznać należy substancji żywej. Stały, jak tego wymagały owe teorye, czy też ciekły, który bardziej odpowiadał pewnym najprostszym formom życia. Heidenhain, O. Hertwig do dziś dnia bronią jeżeli nie całkowicie, to przynajmniej częściowo pierwszego stanowiska, Verworn, Jensen, dawniej Berthold i Kühne, lecz przedewszystkiem Rhumbler a za nim wszyscy prawie współcześni przyznają protoplazmie ciekły lub nawpół-ciekły stan skupienia. A z chwilą tą, w której tego rodzaju pytanie zostało rzucone, zagadnienie budowy substancji żywej podzieliło się na dwa, raczej trzy, zagadnienia, domagające się niezależnego od siebie traktowania, i odmiennych metod badania.

Pierwszem z nich jest ściśle fizyczne badanie stanu skupienia substancji żywej, jej statycznych i dynamicznych własności, drugiem badania elementarnego składu chemicznego i organizacyi chemicznej trzeciem wreszcie już specyficznie biologiczne badania, jak badania histologiczne sensu stricto et vero, badania nad gotową i tworzącą się strukturą poszczególnych tkanek, tudzież badania nad t. zw. utajonemi strukturami komórek wolno żyjących, rozwijającego się lub nawet niezapłodnionego jeszcze jaja.

I oto obszerny program prac połączonych różnych gałęzi wiedzy ze sobą, których wspólne i zgodne działanie doprowadzić może do celu, któremu poświęcamy tych kilka pierwszych chwil obecnego zjazdu. Biochemia, biofizyka i biomorfologia, oto nazwy tych trzech kierunków pracy, których wyniki złożyć się muszą na ten jeden problem, jeżeli on ma być całkowitym i zamkniętym.

Dr. E. Kiernik.

(C. c. nast.).

J. DE BOISSOUDY.

ZAGADNIENIE BUDOWY ATOMU.

(Ciąg dalszy).

VI. Stan jonizowany i stan stały.

Stan jonizowany podobny jest pod pewnemi względami do stanu stałego. Według hipotezy Drudego ciało stałe metaliczne zawiera te same składniki co jon gazowy, a mianowicie pozostałości dodatnie i elektrony wolne, pochodzące z samorzutnego rozkładu atomu. Znana jest zresztą w przybliżeniu liczba tych wolnych elektronów. J. Larmor ¹⁾, rozważając stałe optyczne metali, odkrył, że liczba ta jest rzędu $0,5 \cdot 10^{23}$ na jednostkę objętości, gdy tymczasem liczba atomów wynosi mniej więcej $0,34 \cdot 10^{23}$ dla srebra i dla złota, $0,48 \cdot 10^{23}$ dla miedzi i żelaza, $0,20 \cdot 10^{23}$ dla ołowiu (przyjmując dla N , stałej Avogadra, liczbę $70-10^{23}$). Jest więc możliwe, że każdy z atomów metali jest w stanie stałym normalnie rozdzielony na pozostałość dodatnią i jeden lub kilka elektronów.

Ta jonizacja jest zresztą zjawiskiem najzupełniej logicznem, będącem w związku z pojęciem rozwoju materji i z najogólniejszemi prawami tego rozwoju. Stan stały jest, jak zaznaczyliśmy, stanem fizycznym najbardziej posuniętym w rozwoju, można też powiedzieć najbardziej uspołecznionym; jest to stan, w którym poszczególne cząstki materialne mają pomiędzy sobą najściślejszy związek i tworzą najbardziej spójne społeczeństwo. Podobne skupienie nie mogło się wytworzyć bez utraty przez poszczególne cząstki, molekuly lub atomy, które stały się elementami społecznymi, czę-

¹⁾ „Philosoph. magazine“ 1907 II, str. 314. L. Bloch, wychodząc ze wzoru Drudego, dotyczącego przewodnictwa metali, odkrył, że liczba ich elektronów wolnych zawartych w jednostce, objętości zmienia się od 27 do $0,8 \cdot 10^{23}$, gdy ilość atomów zawarta jest pomiędzy 1,3 a $0,26 \cdot 10^{23}$. „Comptes-rendus“ 1907, semestr II, str. 755.

ści jedności, spójności, sztywności, jednym słowem indywidualności, jaką miały w stanie swobody. Każdemu zespole niu z konieczności towarzyszy rozkład; stwierdzono przez doświadczenie, że kiedy jednostki gromadzą się dla utworzenia pewnego ugrupowania, każda z nich rozkłada się częściowo, wskutek pewnego rodzaju rozpadania się jej składników. Atom musiał doznać podobnego rozpadania się, przechodząc w stan stały; musiał stracić część swojej jedności, jak każda jednostka przechodząca z życia indywidualnego do życia społecznego.

Oczywiście więc różni się on bardzo od atomu gazowego, który jest zawsze silnie zjednoczony; jest jednak równie oczywiste, że zbliża się do postaci jonizowanej tego samego atomu. W rzeczywistości w obu przypadkach jest rozkład: rozkład naturalny w pierwszym razie, ponieważ jest to naturalny skutek rozwoju materii,—sztuczny w drugim razie, gdyż jest on wtedy wywołany przez przyczynę zewnętrzną, jak zderzenie się ciałek lub gwałtowne zaburzenie elektromagnetyczne; jest zupełnie logicznem przypuszczeniem, że w obu przypadkach rozkład odbywa się w ten sam sposób i dochodzi do zupełnie jednakowych postaci.

Nie jest to zresztą zjawisko właściwe stanowi stałemu, rozkład atomu rozpoczyna się jednocześnie z rozwojem materii, jak tylko się zjawiają pierwsze dążenia do skupiania się, to znaczy już od stanu lotnego, trwa w dalszym ciągu w stanie ciekłym lub w stanie rozpuszczonym, tem wyraźniej, im atom ma wyraźniejsze cechy metaliczne i im skupienie się jest ściślej; dochodzi do swego maximum w ciałach stałych, zwłaszcza w przewodnikach stałych, w których samo społeczeństwo dochodzi do najwyższego punktu spójności. W rzeczywistości rozkład odbywa się we wszystkich trzech stanach; atomion dodatni przewodnika metalowego pochodzi bezpośrednio od dodatniego jonu elektrolitycznego tego samego metalu, zarówno jak postać stała atomu metalu pochodzi bezpośrednio od jego postaci ciekłej, a ta od jego postaci lotnej. Część odjemna obejmuje

zatem prawdopodobnie te same składniki w metalu i w elektrolicie, a mianowicie jeden lub kilka elektronów odjemnych działających jako elektrony wartościowe.

Istotnie te elektrony wartościowe stanowią najbardziej społeczną część atomu metalu, gdyż one tylko mają możność wprowadzenia go w bezpośredni stosunek z elementami odjemnymi; muszą też być częścią najswobodniejszą, najbardziej niezależną i następnie zlać się z wolnymi elektronami metalu.

Te same elektrony stanowią według wszelkiego prawdopodobieństwa ośrodki odjemne jonu gazowego, przyczem atomion dodatni, wytworzony przez jonizację z atomu metalu, jest, jak się zdaje, tym samym co jon elektrolityczny dodatni, tej samej wartości, wytworzony przez ten sam metal.

Elektrony wartościowe są prawdopodobnie najbardziej skłonne do oderwania się od ośrodka dodatniego, wobec tego, że sztuczny rozkład atomu jedynie przyspiesza jego rozkład naturalny.

Można zatem dostrzedz pewne podobieństwo pomiędzy mechanizmami wysyłania a samą budową ośrodków świetlnych w gazach i w ciałach stałych. Elektrony drgające, zawarte w rozjarzonej parze, poruszają się, jak widzieliśmy, na powierzchni przewodzącej, można porównać ich płaszczyznę drgania, wobec względnie słabych sił elektrycznych, jakim podlegają, z powierzchnią poziomą. Również i wolne elektrony metalu, ośrodki wysyłające jego widmo, ciągle się poruszają w środowisku przewodzącym; ich ruchowi nie towarzyszy żadna praca elektryczna. Powierzchnia, na której wykonywają się drgania, może więc w obu razach należeć do tych samych elementów, lub przynajmniej do elementów dających się porównać, mianowicie do atomionów dodatnich istniejących w gazie wskutek poprzedniej jonizacji pewnych cząstek gazowych, lub do pozostałości dodatnich atomów stałych, które same przez się rozpadły się w metalu. Atomion dodatni byłby zatem w obu przypadkach, a mianowicie w gazach, podłożem ośrodka świetlnego, podłożem drgania.

VII. Podłoże linii widmowych.

Rola atomionu dodatniego jako podłoża drgań świetlnych została zresztą bardzo jasno wykazana przez Starka w jego znanych doświadczeniach nad zjawiskiem Dopplera w promieniach kanałowych wodoru i innych ciał prostych. Stark uważa ośrodki emisji wszystkich liniowych widm tych ciał za atomy, które straciły jeden lub kilka elektronów.

Doświadczenia O. Reichenheima ¹⁾ nad promieniami anodalnymi prowadzą do podobnego wyniku. Promienie te wysyłane są, jak wiadomo, przez anodę pokrytą siłą metalu w odpowiednich warunkach; ich widmo sprowadza się do bardzo małej liczby najcharakterystyczniejszych linii metalu, otóż składają się one z atomionów dodatnich, jak to wynika z wyznaczenia ładunku właściwego $\frac{e}{m}$ cząstek wysyłanych, co wskazuje, że ich masa w rzeczywistości jest taka sama jak masa atomu.

W późniejszych czasach H. Bärwald ²⁾, badając wpływ pola magnetycznego na zjawisko Dopplera w promieniach kanałowych, doszedł do innego wyniku: podługniego podłoża widm, dających szeregi, byłyby cząstkami obojętnymi, a nie ośrodkami naładowanymi, lecz owe cząstki stałyby się świecącymi jedynie w chwili ich połączenia się nanowo. Wien wypowiedział podobnie przypuszczenie

Różne te doświadczenia, pozornie sprzeczne, atwo dadzą się wyjaśnić, jeżeli przyjmemy, że układ obojętny, atomion dodatni — elektron, może powstać przez połączenie atomionu i elektronu wolnego, przyczem połączenie się nanowo tych składników nie pociąga natychmiastowej odbudowy atomu. Ośrodek wysyłający powstałby z podobnego zespolenia, elektron zubożniałby przynajmniej częściowo atomion dodatni i drgałby na jego

powierzchni, niezamieniając go w atom. Atomion byłby zatem prawdziwym podłożem widm, dających szeregi w tym znaczeniu, że unosiłby drgający elektron i że stworzyłby pole magnetyczne, wyznaczające częstość jego drgań.

W tej hipotezie przyjmujemy, że podłoże drgań świetlnych może niekiedy mieć wielką prędkość ruchu postępowego, jak to mamy właśnie dla promieni anodalnych albo promieni kanałowych, które wywołują w zjawisku Dopplera „natężenie ruchome“ J. Starka; układ atomion dodatni — elektron może istotnie zachować, bez widocznej zmiany, prędkość, jakiej pierwotnie nabył sam atomion pod wpływem pola elektrycznego i zanim pochłonął elektron. Działanie pola poprzedzałoby w ten sposób łączenie się

Zdaje się jednak wynikać z wyżej podanych doświadczeń, że ten sam atomion dodatni jest wspólny całemu szeregowi widmowemu; tak na przykład atomion dodatni jednowartościowy wodoru byłby według Starka podłożem wszystkich linii szeregu Balmera. Można sobie następnie zadać pytanie, czy wobec stosunkowo prostej formy nie tylko prawa Balmera, lecz i wielkiej liczby praw widmowych, dotyczących częstości, lub też natężeń pola magnetycznego, niemożna stąd wyciągnąć jakiego wniosku o budowie tego podłoża, wytwarzającego różne natężenia. Ponieważ jest ono wspólne dla linii tego samego szeregu, będzie przedstawiało oczywiście tych różnych zmian, ile szereg obejmuje linii; będzie to układ złożony, zmieniający się dla każdej linii, skłonny do prawdziwego polimorfizmu. Samo pojęcie polimorfizmu powinno być, zdaje się, wpłynąć na odrzucenie atomu gazowego jako podłoża linii widmowych. Atom jest indywidualnością zbyt wyraźną, zbyt silnie zbudowaną, ażeby nie był zawsze jednakowy i ściśle oznaczony w swojej budowie. To samo zaś pojęcie stosuje się znakomicie do atomionu, który jest jedynie wytworem rozkładu; jako taki, nie może przedstawiać ani stałości, ani spójności, ani jednostajności naturalnej indywidualności, ściśle określonej jak atom.

¹⁾ Journal de Phys.“ 1909 str. 692.

²⁾ Annalen der Phys.“ tom 34, str. 883 i następne.

Po tem zastrzeżeniu hipoteza Waltera Ritza ¹⁾ w bardzo prosty sposób może wyjaśnić nam linie widmowe. Podłoże wspólne dla linii tego samego szeregu—atomion dodatni jednowartościowy—dla szeregu Balmera może być przedstawione jako pewnego rodzaju zespół liniowy, utworzony z wielkiej liczby odcinków o równej długości zetkniętych końcami, z których każdy mógłby odpowiadać namagnesowaniu, gdyż długość odcinków i ich namagnesowanie jest ta sama dla wszystkich ciał prostych ²⁾. Można zresztą wyobrazić go sobie jako układ jedyny, utworzony ze stałej dla danego ciała liczby odcinków, którego masa byłaby ciągle niezmienna i równa masie atomu; zmieniałyby się dla każdej linii jedynie co do liczby i rozłożenia namagnesowanych odcinków.

Powierzchnia, na której odbywają się drgania, byłaby również powierzchnią stałą, prostopadłą do osi magnetycznej i leżącą na jej przedłużeniu; odpowiadałaby powierzchni przewodzącej atomionu, zresztą, prawdopodobnie bardzo zmniejszonej ¹⁾.

¹⁾ „Revue générale des sciences“ 28 II 1909, str. 173 i „Comptes - rendus“ 1907, 1-y sem., str. 634.

²⁾ Jeżeli magnes elementarny W. Ritza jest jednym i tem samem co magneton P. Weissa, jak to należy przypuszczać, jego moment magnetyczny μ a jest nam znany; równa się 15,94.10⁻²² (P. Weiss, „Comptes rendus“, 9 i 23 stycznia 1911 r.). Znany jest skądinąd stosunek $\frac{\mu}{a^2}$ ilości elementarnej magnetyzmu do kwadratu odległości biegunów. Stosunek ten oznaczony jest w równaniu

$$N_0 = \frac{1}{2\pi c} \frac{c}{m} \frac{\mu}{a^2}$$

gdzie $N_0 = 109675$ jest stałą wspólną różnym prawom widmowym, częstość jest wyrażona w liczbie długości fali na centymetr, c oznacza prędkość światła, $\frac{c}{m}$ ładunek właściwy elektronu, równający się 1,71.10⁷. Wyprowadza się z tego:

$$a = 1,1 \cdot 10^{-10} \text{ cm}$$

$$\mu = 1,4 \cdot 10^{-11} \text{ C. G. S.}$$

A zatem długość każdego odcinka stanowiłaby mniej więcej setną część średniego promienia atomu.

szonej ¹⁾, ośrodek drgania poruszałby się na tej powierzchni pod wpływem pola magnetycznego, wytworzonego przez odcinki namagnesowane, odchylając się jednak bardzo mało od ich wspólnej osi.

A zatem atomion składałby się z dwu odrębnych dziedzin o charakterze wyraźnie zaznaczonym, a mianowicie z dziedziny liniowej, utworzonej przez pewne ilości równych odcinków, zestawionych jedne z drugimi i mogących nabyć własności magnetycznych ²⁾ i z dziedziny przewodzącej, tworzącej dalszy ciąg poprzedniej, wynikającej może ze zróżnicowania pewnych odcinków, w których odbywałyby się ruchy ośrodków drgania

Tłum. H. G.

(Dok. nast.).

¹⁾ Natężenie pola magnetycznego pozostaje najwidoczniej takie samo dla wszystkich poziomów, w jakich elektron drgający znaleźć się może w płaszczyźnie drgania, ponieważ długość fali wysłanej linii wydaje się częściowo niezależną od obszerności drgania. Ta obszerność jest więc zawsze bardzo mała. Istnieją jednak przypadki, w których zmiana obszerności zdaje się pociągać zmianę częstości wskutek odpowiedniej zmiany siły magnetycznej. Pewne niesymetrie, badane w zjawisku Zeemana, zależne są może od podobnego wpływu, będącego w związku z potacją lub rozciągłością powierzchni przewodzącej.

²⁾ Owa dziedzina liniowa byłaby zazwyczaj złożona: obejmowałaby szereg różniących się prostoliniowych i równoległych, z których każdy mógłby wywoływać pole magnetyczne. Pole wypadkowe byłoby sumą pól częściowych, co każe przypuszczać, że owe różnice prostoliniowe leżałyby bardzo blisko jedne od drugich i miałyby rozmiary poprzeczne bardzo małe w stosunku do swej długości. Tak na przykład w sodzie, którego linie dzielimy, jak wiadomo, na grupę główną i dwie drugorzędne, z których każda obejmuje dwa szeregi linii prostych, trzeba by przypuszczać istnienie co najmniej czterech różniących się prostoliniowych, w których pierwsze odcinki leżałyby w odległościach stałych, lecz różnych od płaszczyzny drgania.

STOSUNEK RADU DO URANU W MINERAŁACH RADYOAK- TYWNYCH.

Od dawnych czasów znane postrzeżenia empiryczne nabierają nowego znaczenia w miarę coraz bliższej, coraz subtelniejszych szczegółów dotyczącej znajomości przyrody. W liczbie postrzeżeń takich było jedno, które wielu uczonym kazało zastanawiać się nad możliwymi przyczynami zjawiska i dało początek niejednej hipotezie. Mówimy tutaj o znanym fakcie, że pewne pierwiastki chemiczne stale „towarzyszą” innym w składzie produktów przyrodzonych, w których się znajdują. Dawno już powzięto przypuszczenie, że to nie może być dziełem przypadku, ale do dziś dnia nie mamy jeszcze teorii, obejmującej wszystkie znane zjawiska towarzyszenia. W jednej dopiero grupie ciał prostych stosunki wyjaśniły się, o ile sądzić można, stanowczo, a mianowicie w gromadzie pierwiastków radioaktywnych. Tutaj wiadomo napewno, że klasyczne pojęcie pierwiastku chemicznego, przyznające mu niezmienną bezwzględną i samoistność całkowitą, musi być odrzucone. Wiadomo, że, wręcz przeciwnie, pierwiastek promieniotwórczy ani na chwilę nie pozostaje niezmiennym. Z rozmaitych dla różnych tych pierwiastków szybkością atomy ich rozszczepiają się samodzielnie i nieustannie, odrzucając część pewną swej treści. Zubożone w taki sposób pozostałości mogą jednak zachowywać jeszcze promieniotwórczość, to jest zdolność do dalszego wyrzucania z siebie cząstek coraz dalszych, aż nareszcie przychodzi chwila, w której z pierwotnego radioaktywnego czyli promieniotwórczego atomu wydzieliło się już wszystko, co wydzielić się mogło, a wtedy ostateczna ta już pozostałość stanowić będzie atom pozbawiony promieniotwórczości, trwałe, niezmienny w swej istocie, jednym słowem — właśnie taki, jakimi według dawniejszych poglądów miały być atomy wszystkich pierwiastków. Zanim jednak

dojdzie do tego, upłynąć mogą długie, niekiedy bardzo długie okresy czasu, z drugiej zaś strony — zanim rozpadnięciu ulegnie całkowita ilość atomów, stanowiących pewną konkretną masę, dane ciało okazuje szereg określonych własności fizycznych i chemicznych, które je wyróżniają od ciał innych, stanowi indywidualium chemiczne w pewnym znaczeniu wyrazu, odrębny pierwiastek chemiczny.

Na zasadzie powyższego łatwo już dzisiaj rozumiemy, dlaczego w pewnych minerałach stale znajdujemy zawsze toż samo „towarzystwo” pierwiastków. Liczne badania czasów ostatnich dowiodły np., że wszystkie minerały uranowe zawierają niezmiennie rad i ołów. I nie może być inaczej, gdyż jest rzeczą doświadczalnie w pracowni chemicznej stwierdzoną, że jednym z produktów rozpadu uranu jest pierwiastek jon (ionium), który w dalszym ciągu ulega przemianie radioaktywnej i wytwarza rad w liczbie swoich produktów rozpadu. Również, choć bezpośrednich dowodów eksperymentalnych przytoczyć niemożna, wydaje się rzeczą pewną, że końcowym produktem przemian radu jest ołów. Lecz, jak wiadomo, przemiany radioaktywne, a przynajmniej niektóre z nich dobrze poznane, trwają tysiące i dziesiątki tysięcy lat zanim dobiegną do końca. Jak ciekawe zastosowanie naukowe wyciągnięto z tego, wiedzą czytelnicy zeszłorocznego *Wszechświata*, którzy mieli sobie podane w tem piśmie streszczenia badań uczonego angielskiego Strutta, prowadzących do oznaczania wieku skał i minerałów z ilości nagromadzonego w nich helu, jednego z produktów przemian radioaktywnych. Tak więc ta, nad wszelki wyraz wspaniała, dziedzina badań, której początek dały przed tak niedawnym czasem wiekopomne odkrycia pani Curie, zdążyła już rzucić jasne promienie światła na różne pola umiejętności, napozór bardzo odległe. Szczęśliwie, doprawdy, się złożyło, że przemiany, o których mowa, nazwano promieniotwórczymi.

Badania doświadczalne zjawisk promieniotwórczości wymagały stworzenia całego zapasu nowych metod i nowych

przyrządów. Są to badania wogóle subtelne i trudne, ich więc metody i używane do nich przyrządy nie nadają się do pobieżnego opisu. Chcielibyśmy tylko w postaci przykładu opowiedzieć tutaj o metodzie stosunkowo prostej a zarazem bardzo pewnej i ścisłej, której użyła przed niedawnym czasem uczona angielska, panna Helena Gleditsch, ażeby wyznaczyć stosunek ilościowy między radem a uranem w minerałach. Otóż p. G. rozpuszcza minerał w odpowiedniej cieczy i z roztworu usuwa bar z radem w postaci nierozpuszczalnych siarczanów. W pozostałym roztworze oznacza ilość uranu zapomocą jednego ze sposobów, używanych w chemii analitycznej. Mieszanie siarczanów barowego z radowym przeprowadza się w stan związków rozpuszczalnych, których roztwór umieszcza się w odpowiednim naczyniu. Teraz, zapomocą wypompowywania i przeciągania strumienia powietrza, z ponad powierzchni cieczy w naczyniu usuwa się całkowitą ilość emanacji radowej, która utworzyła się podczas tych wszystkich czynności przygotowawczych, poczem naczynie w pewnej oznaczonej chwili zostaje zamknięte i pozostawione na czas pewien — 30 do 50 godzin — w spokoju. Ponieważ z ogromnej liczby całkowicie pewnych doświadczeń dawniejszych: 1) wiemy, jaką ilość emanacji wydziela określona ilość radu w jednostce czasu, 2) umiemy najzupełniej ściśle mierzyć ilość emanacji, — przeto mamy wszelkie dane do niewątpliwie dokładnego oznaczenia ilości radu w roztworze. Tą drogą panna Gleditsch zbadała znaczną liczbę minerałów i znalazła, że stosunek między ilościami radu a uranu jest w nich stały, a odchylenia nie przenoszą 2%. Dla przykładu przytoczymy kilka z tych oznaczeń:

Nazwa minerału	Stosunek radu do uranu
Chalkolity	$1,82 \times 10^{-7}$
Autunit	$2,56 \times 10^{-7}$
Smółka uranowa czeska	$3,21 \times 10^{-7}$
Kleweit	$3,32 \times 10^{-7}$
Toryanit z Cejlonu	$3,55 \times 10^{-7}$
Smółka uranowa kornwalijska	$3,74 \times 10^{-7}$

M.

SPRAWOZDANIE.

M. Heilpern. Jak rozpoznawać na niebie najważniejsze gwiazdy i gwiazdozbiory, z 35 rysunkami w tekście. Wydawnictwo M. Arcta w Warszawie. Cena 30 kop.

Naszej popularnej literaturze astronomicznej przybyły w ostatnich czasach dwa bardzo dobre utwory, a mianowicie: dziełko, wymienione tutaj w nagłówku, oraz S. Newcomba—Astronomia dla wszystkich. Obszer-na książka Newcomba, obejmująca w układzie dostępnym dla osób ze średnim wykształceniem całą astronomię, jest już przez to samo ważniejszym nabytkiem dla naszego piśmiennictwa, niż 94-ro stronicowa, w formacie małej 16-ki, bezpretensjonalna książeczka p. Heilperna, poświęcona wyłącznie opisowi nieba gwiazdzistego. Że jednak za dziełem Newcomba stoi głośnie i u nas nazwisko jego autora, jednego z najbardziej zasłużonych astronomów teoretyków (czy rachmistrzów), przeto niniejszą notatkę poświęcamy dziełku p. Heilperna, bardziej może potrzebującemu zwrócenia nań uwagi.

Książka p. H. ma cel skromny, ale wdzięczny: zapoznać czytelnika z ogólnym wyglądem, topografią nieba gwiazdzistego i zadanie to spełnia w zupełności. Za punkt wyjścia w oprowadzaniu po niebie p. H. bierze gwiazdozbiór Wielkiej Niedźwiedzicy, i, posiłkując się całym szeregiem mapek, przechodzi po kolei wszystkie ważniejsze gwiazdozbiory, widzialne u nas. Opis nieba poprzedza ogólnym poglądem na ciała niebieskie, wyjaśnia więc, co to są planety, gwiazdy, mgławice. W tych rozważaniach, jak wogóle w ustępach teoretycznych, wstawionych tu i owdzie, wykład p. H. wydaje nam się jednak dalekim od doskonałości.

Za niewłaściwe uznać trzeba uzależnianie (str. 5 — 8) migotania i niemigotania ciał niebieskich, od tego, czy świecą one światłem własnym, czy odbitem. Wiadomo przecież, że małe migotanie planet objaśnia się tylko skończonemi (to jest nie znikomo małemi) rozmiarami ich tarcz, co sprawia, że natężenie i barwa tarczy, widzianej jako całość, są stałe („prawo“ liczb wielkich), chociaż oddzielne części tarczy, „elementy“ jej, migocą ¹⁾.

¹⁾ Ciekawe byłoby, nieprzeprowadzone dotychczas, liczbowe ujęcie zależności pomiędzy rozmiarami tarczy planety, a natężeniem migotania i, następnie, teoretyczne wyjaśnienie.

Pisząc o Alkorze, towarzyszu z Wielkiej Niedźwiedzicy, jako o dawnym sprawdzianie dobrego wzroku, p. H. nadmienienia (str. 20), że dzisiaj wogóle dostrzegamy gwiazdy wyraźniej, niż przed kilku nawet wiekami, jak sądzić można z opisów, pozostawionych przez dawnych astronomów. Sprawozdawcy nieznane są opisy, z których możnaby, w sposób nienasuwający wątpliwości, wyciągnąć wnioski tego rodzaju; natomiast zaznaczymy, że pogląd, iż od czasów historycznych nie zaszły zmiany w ogólnej jasności gwiazd, obecnie jest przyjęty przez astronomów (por. Young, General astronomy, rok 1900, art. 839). Zodyakiem nie jest pas nieba pomiędzy $23^{\circ}27'$ zboczenia północnego, a takimże zboczeniem południowym (str. 45), lecz pas szerokości 16° , na którego środek przypada ekliptyka (por. Young, l. c., art. 177). Biegun świata będzie najbliższej obecnej gwiazdy polarnej nie w r. 2505 (str. 47) lecz już za lat 190, kiedy wznoszenie proste α Małej Niedźwiedzicy będzie równe 6 godzinom. Biegun będzie wówczas odległy od gwiazdy polarnej o $27',6$ (por. Newcomb, Spherical astronomy, art. 144). Gwiazd zmiennych typu Algola, dzięki niezmordowanym poszukiwaniom, mamy obecnie daleko więcej niż 10 (str. 57); ostatni „Kwartalnik Towarzystwa astronomicznego” (Vierteljahrsschrift d. Astr. Ges., r. 1911, zeszyt 3—4, cena 4 marki) podaje efemerydy, czyli momenty minimum blasku, już dla 88 gwiazd tego typu. Z naszej półkuli północnej, pisze p. H. (str. 24) widzieć można za ledwie połowę gwiazdozbiorów całego nieba; zdanie to może czytelnikowi nasunąć błędny pogląd, że z naszych szerokości widoczna jest tylko połowa nieba, kiedy w rzeczywistości widzimy przeszło trzy czwarte całej sfery niebieskiej.

Są to wszystko usterki, łatwe do usunięcia, cały jednak wykład „teoretyczny” wydaje się nam utrzymany w tonie zbyt apodyktycznym, co zresztą tłumaczy się początkami małymi rozmiarami dziełka. Niektóre szczegóły powinny były znaleźć sobie miejsce nawet w tak małej książeczce, np. wygląd tarczy Sobieskiego, która przecież przedstawia dla nas interes specjalny, położenie na niebie punktu, ku któremu podąża słońce.

Jak widzimy, wiadomości astronomiczne, którymi jest przeplatany opis nieba, nie należą często do najpewniejszych. Sama jednak myśl p. H. połączenia opisu nieba gwiazd z tego z treścią przedstawieniem najważniejszych faktów z dziedziny astronomii gwiazd stałych jest bardzo szczęśliwa, opis zaś i mapki naogół odpowiadają swemu celowi. Mimo swej taniości, książeczka p. H. zawiera liczne, a dobre rysunki. Na szcze-

gólne zaznaczenie zasługują widoki nieba na tle krajobrazów swojskich.

Życzylibyśmy dziełku p. H., aby zjednało sobie liczne grono przyjaciół wśród nauczycieli ludowych i kształcącej się młodzieży i doczekało się drugiego, poprawniejszego wydania oraz takiej popularności, jak tegoż autora „O ziemi, słońcu i gwiazdach...”, nawiasem mówiąc pierwsze dziełko, z którego referent czerpał swą wiedzę astronomiczną.

T. Banachiewicz.

Kalendarzyk astronomiczny na marzec r. b.

Merkury 2-go znajduje się w połączeniu górnym ze słońcem, tak, iż w pierwszej połowie miesiąca jest niewidzialny; 27-go będzie w największym odchyleniu wschodniem, wynoszącym $18',7$. Odchylenie to jest mniejsze od średniego ($22',8$), ale mimo to towarzyszą mu bardzo dobre warunki w działalności planety, powtarzające się zresztą co rok około tego czasu. Jest to skutek 1) tego, że Merkury, wyprzedzając słońce, zajmuje wyższe od niego położenie na ekliptyce i 2) tego, że planeta znajduje się w czasie odchylenia blisko najwyższej wzniesionej punktu swej drogi. Merkury zachodzić będzie: 16-go o 6 m. 19 wiecz., 21-go o 7 m. 53, 26-go o 8 m. 16 i 31-go o 8 m. 24; szukać go należy wieczorami, nisko na zachodzie. Świeci jak gwiazda pierwszej wielkości, złotawo, średnicę posiada około $7''$. Przez lunetę widać wyraźnie zmniejszającą się fazę.

Venus jest Jutrzenką, ale świeci niepozornie, wschodząc późno. Mars widoczny jest w pierwszej połowie nocy przeważnie na zachodniej półkuli nieba. Porusza się szybko ruchem prostym poprzez gwiazdozbiór Byka, oddalając się od Plejad, Aldebarana i od świecącego dość daleko (niżej, na prawo) Saturna. Planeta szybko oddala się od nas; aby to stwierdzić, niepotrzeba lunety astronomicznej, która wykazałaby zmniejszanie się tarczy (od $7'',5$ do $6''$ w ciągu marca), dość jest obserwować wyraźny i ciągły zanik blasku. Tak jeszcze niedawno Mars był daleko jaśniejszy od Saturna, obecnie różnica blasku jest nieznaczna, a wkrótce przewaga będzie po stronie Saturna.

Jowisz wschodzi dopiero po północy i trzyma się nisko na niebie w gwiazdozborze Wężownika. Saturn świeci wieczorami na półkuli zachodniej nieba. Pierścienie planety są szeroko rozwarte. Pełnia księżyca 3-go w południe. Następna pełnia, w d. 1-m.

kwietnia, poprzedniczka Wielkanocy, połączona będzie z cząstkowem zaćmieniem księżyca.

W nocy z d. 20-go na 21-y słońce w drodze swej pomiędzy gwiazdami przekracza równik niebieski, co uważa się za początek wiosny astronomicznej, albo raczej za astronomiczny początek wiosny.

T. B.

Akademia Umiejętności.

III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 5 lutego 1912 r.

Przewodniczący: Dyrektor E. Janczewski.

Sekretarz przedstawia następujące wydziałnictwa Wydziału lub Akademii, które ukazały się od czasu ostatniego posiedzenia:

1) Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności, og. zb. tom 51, dział A (Nauki Matematyczno-fizyczne). W Krakowie 1911, in 8°, str. III i 483. Zawiera rozprawy pp.: Smoluchowskiego, Rybczyńskiego, Rogali, Limanowskiego, Lichtensteina, Rosenblatta, Buračewskiego, Krauzego, Krzemeckiego, Klemensiewicza, Puzyny, Mysłakowskiego, Birkenmajera, Kuczyńskiego, Jakóba i Tołkocki.

2) Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej, obejmujące pogląd na czynności dokonane w ciągu roku 1910 oraz materiały do fizyografii krajowej. Tom 45-ty, z 7-ma tablicami. W Krakowie 1911, in 8°, str. IV i XXVIII, 110, 98, 155, 17 i 11. Zawiera rozprawy pp.: Hawrysiwicza, Weigta, Schillego, Dziędzielewicza, Klemensiewicza, Kowalewskiego, bar. Brunickiego, p. Wołoszyńskiej, pp. Waśniewskiego, Grochmalickiego, Szafera, Wodziezki, Roupperta, Wróblewskiego, Namysłowskiego, Zapałowicza, Wiśniowskiego, J. Łomnickiego, nadto wyniki spostrzeżeń meteorologicznych, zestawione przez c. k. Obserwatorium astronomiczne w Krakowie, oraz sprawozdanie z czynności Komisji w r. 1910/11.

3) Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Sc. Math. et Nat., № 10 B (Décembre) 1911. Zawiera rozprawy pp. Popielskiego, Prażmowskiego, Udzieli i Zajęca, oraz spis rzeczy za rok 1911.

4) M. P. Rudzki. Gwiazdy i budowa Wszechświata. Kraków, nakł. Akademii Umiejętności, 1912; in 8°, str. VI i 112. Z rysunkami w tekście i dwiema mapkami.

Czł. S. Zaremba przedstawia rozprawę prof. W. Sierpińskiego p. t. „O pewnym szeregu wielomianów, którego suma przedstawiać może, przy odpowiednim uporządkowaniu składników, dowolną funkcję ciągłą”.

P. Sierpiński dowodzi, że można zbudować szereg nieskończony wielomianów całkowitych, z którego przez samą tylko, stosownie dobraną, zmianę porządku składników wynikałby szereg, przedstawiający w przedziale (0,1) dowolną, daną napróżd funkcję ciągłą.

Czł. Hugo Zapałowicz przesyła rozprawę własną p. t.: „Krytyczny przegląd roślinności Galicji”. Część XXIII.

P. Zapałowicz opisuje gatunki rodzaju Cardamine, Dentaria i Arabis. Do nowości należy: Cardamine silvatica $\times$ pratensis. C. tatrensis m., Cardamine Opizii $\times$ pratensis. C. dubia m., Arabis arenosa subsp. Borbasii m., Arabis Besseri m., Arabis Besseri subsp. proseocarpatica m., Arabis hirsuta $\times$ Jacquini. A. decipiens m., Arabis hirsuta subsp. sudetica $\times$ alpina. A. Kotulae m., Arabis alpina $\times$ hirsuta subsp. sudetica. A. calcigena m. i Arabis arenosa subsp. Borbasii $\times$ Halleri. A. cassata m.

Czł. L. Marchlewski zdaje sprawę z badania wykonanego z p. C. A. Jacobsonem p. t.: „Metody oznaczania ilościowego neochlorofilu obok allochlorofilu”.

Pierwsza metoda polega na badaniu widm absorpcyjnych chlorofilanów, wydzielonych z zielonych części roślin, w pozafiołkowej i fiołkowej części widma. Tylko allochlorofilan powoduje w roztworze chloroformowym smugę odpowiadającą długościom fali λ 437,0—443,7. — Szerokość tej smugi zależy od ilości allochlorofilanu obecnego w danym surowym chlorofilanie. Pp. M. i J. przygotowali szereg roztworów sztucznych, zawierających zmienne ilości neo- i allochlorofilanu i określili ich absorpcję w mniej załamanej części widma. Otrzymali w ten sposób niejako skalę kolorymetryczną, na zasadzie której przez porównanie z widmem badanego chlorofilanu można skład tego ostatniego oznaczyć. Druga metoda polegała na określeniu współczynników absorpcji roztworów chloroformowych, zawierających zmienne ilości neo- i allochlorofilu, dla światła zielonego ($\lambda=508$) i światła żółtego (sodowego). Z pomocą otrzymanych wartości wykreślono krzywą, wyrażającą zależność współczynników absorpcji od składu mieszaniny chlorofilanów. Na mocy tej krzywej i współczynnika ekstynkcyj, oznaczonego dla badanego chlorofilanu naturalnego, można przez interpolację skład jego oznaczyć.

Czł. K. Kostanecki przedstawia rozprawę własną p. t.: „O zmianach degeneracyjnych w jądrach niedojrzałych jacek”.

Prof. K. spostrzegął, że w razie pobudzenia jajek do rozwoju partenogenetycznego wodą morską z dodatkiem chlorku potasu, pewna część jajek nie rozwijała się i nie wydzielala wcale ciałek kierunkowych. W niektórych z tych jajek z zachowaniem pęcherzykowatym jądrem jądra ulegały charakterystycznym zmianom, mianowicie skutkiem pęknięcia czy zaniku opony jądrowej treść jądra dostawała się do plazmy, opona jądrowa znikała, sok jądrowy mieszał się z plazmą, a grupy czworacze chromatynowe, znalazły się w plazmie, tworzyły jądra pęcherzykowate, których ilość zazwyczaj odpowiadała ilości grup czworaczych chromatynowych; było ich dwanaście. Jąderko zachowywało się obok tych jąder przez czas bardzo długi. Występowanie treści jądra do plazmy p. K. sprowadza do procesu wymiany materii między jądrem a plazmą, do występowania cząstek jądrowych przez oponę jądrową; jednakże w tych doświadczeniach skutkiem działania płynu hipertonicznego opona jądrowa ulegała zmianom i dlatego, obok prawidłowego zresztą występowania cząsteczek jądrowych, ulegała pęknięciu lub zanikowi.

Czł. J. Morozewicz przedstawia rozprawę prof. E. Romera p. t.: „Przyczynę do topografii i geografii Sichota-Alinu“.

Prof. R., który w charakterze topografa uczestniczył w wyprawie górniczo-poszukiwawczej prof. Dunikowskiego do gór Sichota-Alin, przedstawia w rozprawie niniejszej wyniki swych badań geograficznych. Przedewszystkiem ocenia krytycznie istniejące mapy terenu, rosyjskie i japońskie, oraz podaje ogólny bieg robót ekspedycji i własnych zdjęć w pasie nadbrzeżnym (ok. 180 km dł.), leżącym pomiędzy morzem Japońskim a wschodnimi stokami gór Sichota-Alin i pomiędzy rzeką Ohabe a zatoką św. Olgi. Pomimo krótkiego trwania ekspedycji i pośpiesznych jej marszów, p. R. zdołał zebrać różnorodny materiał geograficzny, na którego podstawie kreśli obraz tego pierwotnego kraju. Pokolei charakteryzuje stan zaludnienia i komunikacji kraju, jego rzeźbę i szatę roślinną, wreszcie klimat. Osobny, najważniejszy rozdział poświęca opracowaniu materiałowy topograficzny, streszczając w nim rezultaty swych pomiarów polowych i zaznaczając, z jakimi trudnościami miał do walczenia wobec braku dokładnych danych astronomicznych i pośpiechu pracy, nakazanego przez charakter wyprawy wywiadowczej. W rezultacie zdołał jednak pokonać główne trudności zadania i na podstawie zebranych spostrzeżeń wykreślił mapę, obejmującą ok. 3 000 km² powierzchni; kontur brzegu morskiego tej mapy został zapożyczony z map morskich

rosyjskich i japońskich o skali 1 : 300 000, cała zaś treść topografii lądowej jest niemal wyłącznie owocem oryginalnych i mozolnych usiłowań prof. R. Ostatni rozdział pracy zawiera uwagi o morfologii Sichota-Alinu.

Czł. M. P. Rudzki przedstawia rozprawę p. Ludomira Sawickiego p. t.: „Przyczyny do morfologii Siedmiogrodu“.

Na podstawie obserwacji w polu oraz na zasadzie źródeł kartograficznych i literackich p. S. przedstawia syntezę stosunków morfologicznych kotliny siedmiogrodzkiej i jej obramowania górskiego. Przedewszystkiem bada stare poziomy morza centralno-węgierskiego na podstawie krajobrazu brzeżnego górotworu Hegyes-Droscza (6 systemów teras brzeżnych i delt) i śledzi związane z nimi starsze dna dolinne rzeki Marosz wgłąb kotliny siedmiogrodzkiej. Podkreśla trwałe charakter dolnego przełomu Maroszu i istnienie doniosłej fleksury między kotlinami węgierską a siedmiogrodzką. Dalej przystępuje do analizy morfologicznej górotworów, sterczących ponad temi dawnymi poziomami, t. j. Pojany Ruski i masywu Biharskiego; wykazuje w tej części Karpat liczne zrównania, odmłodnienia i młodsze ruchy górotwórcze, z którymi wiąże genetycznie wybuchy wulkaniczne. Rozpatrując morfologię właściwej kotliny, p. S. zajmuje się szczegółowo tłumaczeniem sieci hydrograficznej i opisem krain pobrzeżnych (kuesta) w Kalotaszég i w okolicy Zsibó. Stara się wyświecić morfogenezę kotlin wschodnio-siedmiogrodzkich, oraz znaczenie Hargity dla upostaciowania tych kotlin i genezy tamtejszej sieci wodnej.

Czł. Wład. Rothert przedstawia pracę p. Bolesława Hryniewieckiego p. t.: „Nowy typ szparek oddechowych w rodzinie Saxifragaceae“.

Badając budowę anatomiczną pewnej rośliny mandzurskiej z rodziny Saxifragaceae, mianowicie Rodgersia tabularis (Hemsy) Komarow, p. H. znalazł w niej szparki cokolwiek odmiennego typu niż dotychczas znane. Obserwowane z powierzchni naskórka, szparki te nie różnią się od normalnego typu. Na przecięciu poprzecznym zwracają uwagę dwa długie wyrosty, ostro na końcu zwężone, podobne do tych, jakie znajdujemy w szparkach niektórych roślin wodnych („Schwimtblatttypus“ według G. Haberlandta). Różnią się one jednak od ostatniego typu przez to, że niżej pod temi wyrostami zamiast jamy przeddechowej spotykamy lejkowato rozszerzony otwór przedni, zamknięty u dołu dwoma krótkimi szerokiemi występami tylnej części komórek zamykających. Przypuszczając narazie, że taki typ szparek jest wytworem przystosowania do warunków otoczenia, p. H. zwrócił

uwagę na rośliny o podobnie wielkich liściach lub spotykane w podobnych naturalnych warunkach otoczenia, jak różne gatunki *Rheum*, *Petasites* lub *Lappa*, lecz badanie nie wykazało w nich obecności wymienionego typu szparek. P. H. zwrócił się zatem do badania liści różnych przedstawicieli rodz. Saxifragaceae; okazało się, że opisany typ jest rozpowszechniony w tej rodzinie, aczkolwiek spotykamy u wielu gatunków szparki normalnego typu, jak również i typu przejściowego. W rodzinie Saxifragaceae spotykamy tendencję do wytworzenia opisanego typu szparek oddechowych; jest to, jak dotychczas, wśród roślin dwuliściennych jedyny typ tego rodzaju. Typ ten, najbardziej krańcowo wyrażony, spotykamy u *Rodgersia tabularis* i *Brexia madagascariensis*. Badając rozwój ontogenetyczny szparek u niektórych gatunków, p. Hryniewiecki znalazł szereg przejść do szparek normalnych u bardzo młodych liści do szparek nowego typu, tak, że możemy stwierdzić i tutaj działanie prawa, według którego ontogeneza jest powtórzeniem filogenezy. Dokonawszy badań nad szparkami oddechowymi rodzin zbliżonych genetycznie do Saxifragaceae, jak Crassulaceae, Cunoniaceae, Pittosporaceae, Hamamelidaceae, Bruniaceae, Platanaceae i Rosaceae, p. H. znalazł nowy typ tylko u Cunoniaceae (*Cunonia capensis* i *Weinmannia sylvicola*) oraz u Platanaceae (*Platanus orientalis* i *occidentalis*).

Konkursy Akademii Umiejętności w Krakowie.

(Informacyję udziela Kancelarya Akademii w godzinach od 11 — 1 codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt).

Akademia Umiejętności w Krakowie przypomina dawniejsze oraz ogłasza nowe konkursy w liczbie 9, z których dwa następujące mają za temat przedmioty z nauk przyrodniczych:

3-ci konkurs im. Józefa Majera na następujący temat:

„Stosunki mineralogiczno-petrograficzne północnego trzonu Tatr“.

Nagroda wynosi 2 000 koron.

Termin konkursu upływa 31 grudnia 1913 r. (Nr. Dz. pod. 96/12).

4-ty konkurs im. Mikołaja Kopernika, a mianowicie:

„Opracować stosunki klimatyczne jednej z większych dzielnic Ziemi Polskich, albo porównać pod względem klimatycznym któ-

rąkolwiek z kolonij zamorskich, do których emigruje gromadnie ludność polska, z klimatem rodzinnym“.

Nagroda wynosi 1 200 koron.

Termin konkursu 31 grudnia 1913. (Nr. Dz. pod. 388/07, 98/08 i 410/09).

Autor rozprawy uwieńczonej nagrodą zatrzymuje jej własność. Gdyby jednak w przeciągu roku od wypłacenia mu nagrody rozprawy uwieńczonej drukiem nie ogłosił, natenczas uczynić to może sama Akademia, ale autor traci prawo własności swej pracy na rzecz Akademii.

Zarówno autor, jak i Akademia, składają po cztery egzemplarze wydrukowanej pracy Gminie miasta Krakowa.

Prace konkursowe należy nadsyłać do Akademii Umiejętności w Krakowie bezimiennie, pod godłem, obranem przez autora, z dołączeniem koperty opieczętowanej, zawierającej wewnątrz nazwisko autora i jego adres a opatrzonej tem samem godłem.

Według § 18 Regulaminu Akademii wypłata wszelkich nagród konkursowych następuje dopiero po ogłoszeniu drukiem pracy uwieńczonej nagrodą.

KRONIKA NAUKOWA.

Wpływ pożywienia na długość przewodu pokarmowego u ssaków. Badania p. Magnana wykazały, że w zależności od rodzaju pożywienia, różna jest długość przewodu pokarmowego u ptaków. Ptaki mięsożerne, ogólnie mówiąc, mają przewód pokarmowy krótszy od roślinożernych. Ten sam uczyony stwierdził istnienie podobnych stosunków u ssaków, mając do rozporządzenia obfity materiał (280 osobników). Stosunek długości przewodu pokarmowego do długości ciała u różnych grup ssaków jest następujący:

Owadożerne	2,5
Drapieżne	3,7
Rybożerne	4,6
Wszystkożerne	6,8
Owocożerne	7,1
Ziarnojady	8,7
Trawożerne	15,1

Jak widać, podobnie jak i u ptaków, ssaki, żywiące się pokarmem zwierzęcym, mają przewód pokarmowy najkrótszy, roślinożercy zaś najdłuższy.

K. D.

(C. R. Ac. Sc.).

Czynność odżywiania się u roślin naczyniowych. Jan de Ruz de Lavison w *Revue générale de Botanique* (1910 i 1911 r.) na zasadzie przeprowadzonych przez siebie badań skłania się ku starej hipotezie Sausure'a i twierdzi, że u roślin zdolność wybierania odpowiednich substancji odżywczych jest zależna od pewnej specyficznej własności korzeni. Dotychczas botanicy-fizyologowie, rozpatrując kwestię pobierania przez roślinę pożywienia, zamało uwagi, zdaniem Lavisona, poświęcali anatomii korzeni. Korzenie uważano dotychczas za układ naczyniowy, otoczony tkanką parenchymatyczną i zadowalano się naogół tem, że w budowie korzeni nie dawało się zauważyć żadnych specjalnych różnic. Lecz właśnie ta zgodność w anatomicznej budowie korzeni roślin naprowadziła Lavisona na myśl, że pewne części organów, służąc do przyjmowania pożywienia, muszą mieć niezmiernie ważne pod względem fizjologicznym znaczenie. Podjęte w tym kierunku badania wykazały, że w interesującej nas czynności szczególnie ważną rolę odgrywa endoderma. Komórki endodermi otaczają walec osiowy, tworząc wkoło niego niejako pochwę jednolitą, boczne bowiem ścianki tych komórek są zgrubiałe i zawierają w sobie korek, ścianki te, jak wykazały doświadczenia, są nieprzepuszczalne. Substancje odżywcze, przenikające do korzenia, przedostają się swobodnie aż do endodermi, lecz tu muszą przedostawać się przez protoplazmę komórek pochwy otaczającej walec osiowy. Tutaj, w komórkach tych, wszystkie substancje poddane są pewnego rodzaju filtrowaniu. Protoplazma, zawarta w komórkach, przepuszcza znaczną ilość soli odżywczych. Lecz te substancje, które przez plazmę przeniknąć nie mogą, oraz te, które po wnikięciu do plazmy utworzyły tam związki nierozpuszczalne, nie mogą się dostać do walec osiowego. Protoplazma komórek endodermicznych, otaczających jednolitym pierścieniem drogi naczyniowe, działa przeto, jak filtr. Każda sól odżywcza przechodzi przez protoplazmę z szybkością, zależną od towarzyszących temu zjawisku okoliczności, więc: od stopnia napięcia w środowisku zewnętrznym, a szczególnie od zdolności rozpuszczania, cechującej protoplazmę; ta zdolność zaś z kolei zależna jest od ilości uprzednio rozpuszczonych w protoplazmie substancji. Czy protoplazma komórek endodermicznych odróżnia się od innej protoplazmy jakimiś bądź cechami—to na drodze doświadczalnej bardzo trudno rozstrzygnąć. Lavison zwraca też uwagę na to, że względna ilość pobieranych substancji znajduje się, być może, w zależności nie tylko od ilości substancji zużytych, lecz także od filtrują-

cego działania plazmy, że przeto roślina w endodermie korzeniowej posiada nader sprawny system regulacyjny.

j. b.

Nowoodkryty rodzaj rośliny iglastej. Na wyspie Formozie odkryto nowy rodzaj drzewa iglastego i nadano mu nazwę *Taiwania cryptomeroides*. Rodzajowa część nazwy tej rośliny wskazuje miejsce jej odkrycia (wyspa Formoza po chińsku Taiwan), gatunkowa zaś część mówi o podobieństwie zewnętrznem tej rośliny do japońskiej kryptomerii. *Taiwania cryptomeroides*, drzewo, mające bardzo znaczną wysokość, uderza przedewszystkiem rozmaitością swego ulistnienia, mianowicie starsze gałęzi okryte są łuskowatymi oraz krótkimi liśćmi iglastymi, na młodych zaś gałązkach liście iglaste są kształtu wydłużonego (około 15 mm długości). Szyszki są uderzająco małe i pojawiają się na wierzchołkach krótkolistnych pędów. Szyszki te, mające długości 10 do 13 mm, żywo przypominają ozdobne szyszcзки Tsugi, rosnącej w Azji wschodniej i Ameryce północnej. Podobieństwo to jednak jest czysto zewnętrzne, w istocie rzeczy zaś szyszki te posiadają pewne szczególne własności, które roślinie wyznaczają w sposób stanowczy zupełnie odrębne stanowisko. Na małych łuseczkach szyszek są osadzone wprawdzie tak jak i u wszystkich naszych roślin iglastych dwa zalążki, lecz umieszczone są w inny zupełnie sposób, mianowicie jedno zachodzą na drugie; nadto zaś wąskie skrzydełko, otaczające ze wszystkich stron nasionko *Taiwanii*, wykazuje raczej podobieństwo do nasion pewnych roślin cyprysowych, aniżeli do zgoła odmiennie uskrzydłonych nasion jodłowych. Szyszcзка ta przypomina daleko bardziej osobliwą roślinę iglastą, rosnącą w Chinach, a także i na Formozie, *Cunninghamia*, którą w klasie roślin iglastych nieraz już przesuwano z jednego miejsca na drugie. Lecz zarówno habitus tych roślin, jak i budowa szyszek i tutaj znaczne wykazuje różnice. (*Cunninghamia* ma potężne łuski i znacznie większą ilość nasion). Odrębne cechy, charakteryzujące nowoodkrytą roślinę, sprawiają, że nie podobna jej zaliczyć do żadnego istniejącego już w systematyce rodzaju, należy natomiast uznać ją za przedstawicielkę rodzaju nowego, dotychczas jeszcze nam nieznanego.

j. b.

Wiadomości bieżące.

Konkurs, zorganizowany przez p. E. Solvaya. Ernest Solvay ogłosił dwa konkursy, z których jeden dotyczy 12 kwestyj polityki społecznej, drugi — 10 zagadnień fizyko-

chemii biologicznej. Za prace, odnoszące się do tych kwestyj przeznaczył dwie sumy po 50 000 fr. Przesyłać prace należy do Instytutu Solvaya przed 1 stycznia 1914 r. (O szczegóły zwracać się do zarządu instytutu soc. Solvay, lub do: Institut de physiologie Solvay, à Bruxelles, parc Leopold).

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 lutego 1912 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.		
11	38,1	37,6	37,4	1,3	2,4	1,2	4,2	1,0	SE ₁	SE ₂	W ₂	10●	10	10●	2,7	● 1—9 p. ✕ n.
12	38,1	39,3	42,6	0,6	0,5	0,4	1,9	0,1	W ₃	NW ₃	NW ₄	10●	10●	10✕	3,4	✕ ● n. 9 a. — p.
13	47,9	50,8	54,4	-2,8	-4,2	-7,2	0,6	-7,2	NW ₅	NE ₆	NE ₇	10✕	10	10	—	☒
14	54,1	53,6	52,9	-6,5	-5,3	-4,5	-4,4	-7,9	SE ₁	NE ₄	E ₄	10	10	10	—	☒
15	51,8	52,1	53,4	-4,0	-2,2	-2,9	-1,7	-4,9	SE ₂	SW ₂	NW ₂	10	10✕	10	0,3	✕ 3 p. — 6 p. ☒
16	54,8	56,4	58,3	-2,6	-2,1	-1,2	-1,0	-3,1	NW ₂	NW ₄	NW ₂	10	10✕	10●	0,2	✕ 12 a.-p. ● 9 p. ☒
17	59,2	58,5	55,6	-2,4	-1,6	1,2	1,6	-2,6	W ₃	SW ₃	W ₄	10	10	10	1,1	● n. ☒
18	52,0	50,5	47,9	2,3	4,1	5,0	5,9	0,7	SW ₇	SW ₆	W ₇	10●	10●	8	0,1	● 11 a. — p.
19	47,7	47,1	46,3	2,1	1,4	0,6	5,2	0,4	W ₁	NE ₂	E ₄	10≡	10≡	10≡	—	
20	43,9	43,2	42,8	-0,3	3,0	3,2	3,9	-0,8	E ₃	SE ₃	NW ₄	10	10	10≡	1,3	● 2 p. ● 3-8 p. ● n.
Śre. dnie	48,8	48,9	49,2	-1,2	-0,4	-0,4	1,6	-2,4	2,8	3,5	4,0	10,0	10,0	9,8		

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 749,0 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 ✕ 9 w.) = -0,6° Cels.

Suma opadu za dekadę: = 9,1 mm

TREŚĆ NUMERU. Zagadnienie budowy substancji żywej, przez d-ra E. Kiernika. — J. de Boissoudy. Zagadnienie budowy atomu, tłum. H. G. — Stosunek radu do uranu w minerałach radioaktywnych, przez M. — Sprawozdanie, przez T. Banachiewicza. — Kalendarzyk astronomiczny na marzec r. b., przez T. B. — Akademia Umiejętności. — Konkursy Akademii Umiejętności w Krakowie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca **W. Wróblewski.**

Redaktor **Br. Znatowicz.**

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