



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

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

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

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

O NATURZE PROMIENI RÖNTGENA.

I. Teorya impulsów elektro-magnetycznych.

Powszechnie wiadomą jest rzeczą, że dwa ciała, które się ze sobą zetknęły (np. przez tarcie) i następnie zostały rozdzielone, posiadają różnoimienne ładunki elektryczne i przyciągają się; powiadamy: ciała te są ze sobą połączone liniami siły elektrycznej, które mają pewien kierunek a których końce przedstawiają ładunki; panujące w owych liniach napięcie stara się końce zbliżyć ku sobie a ciśnienie prostopadłe do kierunku linii stara się linie jaknajdalej od siebie oddalić: to nam tłumaczy wszystkie zjawiska elektrostatyki.

Wszystkie owe linie razem wzięte nazywamy polem elektrostatycznym. Jeśli jedno z owych dwu ciał znajduje się bardzo daleko, to linie mają w przybliżeniu kształt prostych, a jeśli przyjmujemy, że drugie ciało znajduje się w nieskończonej odległości, to linie siły będą wychodzić z pierwszego ciała prostopa-

dle do jego powierzchni, a więc jeśli jest ono kulą, to kierunek promieni tej kuli będzie nam zarazem przedstawiać kierunek jego linii sił. Zapytajmy teraz, czy linie siły należą do ciała, czy do otaczającej je przestrzeni? Bezsprzecznie są one tylko pewnym szczególnym stanem deformacyi eteru dokoła ciała, ciało zaś jest tylko ich punktem wyjścia (lub ujścia—zależnie od rodzaju ładunku).

Wyobraźmy sobie kulę naelektryzowaną, poruszającą się ruchem jednostajnym; co się dzieje z jej liniami siły? Z pewnością ciało nie zabiera ze sobą linii, ale wytwarza je ciągle nanowo w swych nowych położeniach, podczas gdy w położeniach poprzednich linie znikają, to znaczy, że ciało podczas ruchu swego na jednych miejscach znosi, w innych równocześnie wytwarza odkształcenie eteru. Naturalnem jest wobec tego pytanie: czy nie potrzeba żadnego czasu do usunięcia albo też wytworzenia deformacyi w eterze? czyli jeśli weźmiemy punkt oddalony—przypuśćmy o 1 km od poruszającej się kuli, czy wieść o ruchu kuli (i zmianie pola elektrostatycznego) dochodzi go natychmiast, czy też potrzeba na to pewnego choćby krótkiego czasu?

Jeśli zaś potrzeba na to czasu, jeśli odkształcenie eteru nie wytwarza się ani nie znika natychmiast, co się dzieje podczas wytwarzania lub znikania deformacji? Jak wiadomo, na te pytania dała odpowiedź teoria Maxwella i klasyczne doświadczenia Hertza. Do zdeformowania eteru potrzeba czasu, rozchodzi się ono w przestrzeni z szybkością 300 000 km na sekundę (t. j. z szybkością światła), a podczas wytwarzania lub znikania odkształcenia powstają zjawiska magnetyczne. Oto prostopadle do ruchu kuli i prostopadle do linii sił elektrycznych powstają nowe linie sił, linie sił magnetycznych; różnią się one od linii sił elektrycznych tem, że nie mają ani początku, ani końca, ale są w sobie zamknięte; wielkość siły magnetycznej jest proporcjonalna do szybkości ruchu kuli i wielkości jej ładunku; uprzątnijmy sobie cały mechanizm: kula naelektryzowana porusza się po linii prostej z szybkością jednostajną ¹⁾, prostopadle do jej powierzchni wychodzą z niej linie siły elektrycznej, a prostopadle do nich i do linii ruchu, a więc w postaci kół współśrodkowych dokoła linii ruchu kuli powstają linie siły magnetycznej. Jednostajny ruch kuli — to „prąd” elektryczny (czy to w drutach łączących bieguny baterii, czy to jako promienie katodálne w rurce Crookesa ²⁾ i według dzisiejszych teorii jest to jedyny rodzaj prądu, jaki znamy, a linie siły magnetycznej, okrążające ów prąd — to jedyne pole magnetyczne, jakie znamy. Przystąpmy teraz do najważniejszego dla nas: co się dzieje, gdy kula zaczyna lub przestaje się poruszać, czyli, co się dzieje podczas przyśpieszonego lub opóźnionego ruchu kuli? Ponieważ — jak mówiłem wyżej — siła magnetyczna jest proporcjonalna do szybkości kuli (czyli szybkości zmiany

pola elektrostatycznego), to ze zwiększeniem szybkości kuli zwiększy się siła magnetyczna, zwiększy się natężenie pola magnetycznego, powstaną nowe koła współśrodkowe magnetyczne dokoła kierunku ruchu kuli; a jak ze zmianą intensywności pola elektrostatycznego połączona jest siła magnetyczna, tak naodwrot ze zmianą pola magnetycznego połączona jest nowa siła elektromotoryczna, stojąca — według znanej reguły Lenza — prostopadle do kierunku siły magnetycznej i do kierunku zwiększenia się siły magnetycznej (tu siła magnetyczna zwiększa się w kierunkach prostopadłych do linii ruchu kuli): linie nowej siły elektrycznej są wprost przeciwne liniom siły poprzedniej, nowa siła elektromotoryczna stawia opór ruchowi kuli (zjawisko znane jako autoindukcja); aby mimo to nadać kuli zamierzone przyśpieszenie, potrzeba ów opór pokonać, potrzeba wykonać pracę, która zużywa się na zwiększenie pola magnetycznego, o którym właśnie mówiliśmy; zwiększenie to następuje w kierunku prostopadłym do linii ruchu kuli, a zatem w razie przyśpieszenia kuli elektrycznej pewna ilość energii bywa wypromieniowana w kierunku prostopadłym do ruchu kuli; a chociaż i szybkość kuli i jej przyśpieszenie muszą być dość znaczne, aby ilość wypromieniowanej energii była widoczną, to jest to — według dziś przyjętej teorii promieniowania — jedyna forma promieniowania. To zjawisko mamy zrealizowane w wyładowaniu butelki lejdejskiej lub induktoryum Rhumkorffa, lub wreszcie Hertzowskiego przyrządu do fal elektrycznych; tam oscylują ładunki elektryczne z jednego bieguna na drugi, przyczem szybkość tych ładunków ciągle się zmienia; wskutek tej zmiany szybkości (czyli przyśpieszenia, które może być i odjemnem t. j. opóźnieniem) następuje promieniowanie energii w kształcie fal elektro-magnetycznych; ponieważ w tych przyrządach po każdym dodaniem przyśpieszeniu następuje jedno odjemne, fale te są więc regularne, to jest po grzbiecie fali następuje dolina, potem znowu grzbiet i t. d. Fale, w taki spo-

¹⁾ Przyjmuje tutaj, że szybkość kuli jest mała w porównaniu z szybkością światła, a nie wchodzi w komplikację, jakie zachodzą, gdy szybkość kuli zbliża się do szybkości światła.

²⁾ W promieniach katodalnych elektrony poruszają się wprawdzie ruchem przyśpieszonym; przyśpieszenie to jest jednakowoż nieznażne w porównaniu z tem, o którym niżej będzie mowa.

sób powstające, znane są jako Hertzowskie fale, których się używa w telegrafii bez drutu. Największą długością tych fal, jaką mierzono, jest $\lambda=6\text{ m}$, najmniejszą około $\lambda=6\text{ mm}$.

Wiadomo z mechaniki, że ciała krążące z szybkością jednostajną po kole doznają przyspieszenia dośrodkowego; przyspieszenie ładunku elektrycznego, mające wywołać fale elektromagnetyczne, może być nie tylko prostoliniowym ale i dośrodkowym, to jest istotną przyczyną promieniowania jest zmiana szybkości w ogóle, czy to jej wielkości bezwzględnej, czy to jej kierunku. Jeśli tedy kula elektryczna będzie krążyła po kole, to będzie wysyłała regularne fale elektromagnetyczne: sprawę tę mamy urzeczywistnioną w emisji ciepła promienistego i światła; atomy ciał składają się z jądra elektrycznego i z elektronów (t. j. kul odjemnie naelektryzowanych) krążących dokoła jądra jak planety dokoła słońca, elektron krążący po linii zamkniętej jest źródłem fal. Jeśli elektron okrąży swą drogę 4 biliony razy na sekundę, to fale odczuwamy jako ciepło (doświadczenia Rubensa i współpracowników) jeśli 400 bilionów razy — jako najniższe światło czerwone. Im szybciej elektron krąży, tem bliższą ku fioletowemu końcowi widma jest barwa światła. Jeśli liczba wibracji przewyższa 1000 bilionów na sekundę, to fale przestają działać na oko, można jednak inną drogą przekonać się o ich istnieniu (zapomocą płyty fotograficznej); i tak Schumann znalazł promienie, których długość fali wynosi 0,01 μ . Schumann otrzymał te promienie w próżni, bo w powietrzu uległyby absorpcji, zanimby zdołały dojść do płyty (dlatego też nie można ich otrzymać w widmie słonecznym); wnoszono stąd, że promienie o jeszcze krótszej długości fali ulegałyby jeszcze bardziej absorpcji. Rozumowanie to jednakowoż nie jest słuszne, bo absorpcja wcale nie jest odwrotnie proporcjonalna do długości fali; już w widmie widzialnem są pasma absorpcyjne dla pewnych substancji, a dla promieni o bardzo krótkiej fali (znacznie krótszej

od długości fali promieni Schumanna), dla promieni „ultra-ultra-fioletowych“ teoria elektromagnetyczna przepowiedziała, że absorpcja ich jest prawie niezależna od jakości substancji, przez którą przechodzą i jest stosunkowo bardzo mała. Krótkie fale będą przechodziły pomiędzy cząsteczkami substancji prawie bez przeszkody i dlatego szybkość promieni będzie również niezależna od substancji, przez którą przechodzą ale od środowiska, w którym cząsteczki substancji tkwią, t. j. od eteru, przenikającego wszystkie substancje; szybkość tych promieni będzie zatem prawie jednakowa we wszystkich substancjach i dlatego nie okażą prawie żadnego załamania podczas przejścia z jednej substancji do drugiej: rezultat dla nas bardzo ważny.

Zaraz po odkryciu promieni Röntgena czyli jak je odkrywca nazwał—promieni X, sądzono, że mamy tu do czynienia z promieniami światła o bardzo krótkiej fali, bo z jednej strony promieni tych nie można odchylić zapomocą pola magnetycznego, zatem nie można ich było zaliczyć do promieni konwekcyjnych, jak katodalne, z drugiej strony wywoływały one fluorescencję i czerniły płytę fotograficzną jak promienie ultrafioletowe, a ta ich własność, która największe budziła wrażenie, mianowicie, że przenikają bez trudności rozmaite substancje, papier, drzewo, i t. p., nie załamując się przytem wcale ani nie ulegając zbyt absorpcji, zgadzała się w zupełności z teorią. Powszechnie dziś przyjęta jest jednakże następująca teoria powstawania promieni X, mało różniąca się od poprzedniej, a wypracowana przez Stockesa, Wiecherta i Thomsona: W rurce Crookesa, w której próżnia jest daleko posunięta, katoda wysyła prostolinijne promienie t. zw. katodalne t. j. elektrony odjemne; te w ciągu lotu w próżnej przestrzeni nabywają pod wpływem pola elektrycznego, wytworzonego przez różnice potencjałów obu elektrod, olbrzymią szybkość, dochodzącą do 10^{10} szybkości światła i więcej; antykatoda zaś nagle je wstrzymuje, a więc szybkość

ich nagle spada do zera; wyżej wyłuszczyłem, jak nagła zmiana szybkości kuli naelektryzowanej wywołuje promieniowanie energii. Tutaj mamy najprostszy przykład tego. Ilość energii wypromieniowanej jest tem większa, im większa była szybkość kuli naelektryzowanej (elektronu) i im naglej ona została zatrzymana (t. j. im większe było opóźnienie ruchu). Średnica elektronu wynosi około 10^{-13} cm; na podstawie rachunku prawdopodobieństwa można obliczyć, że elektron przebiega wolno, bez zderzeń 10^{-4} cm w rtęci (w platynie mniej); ale znaczna część tego biegu jest ruchem jednostajnym a hamowanie, opóźnienie następuje w ostatniej chwili biegu na drodze średnicy cząsteczki, t. j. na drodze 10^{-8} cm; w tej też chwili następuje promieniowanie. Nie należy sobie wyobrażać, że elektron spada dosłownie na cząsteczkę i na niej się zatrzymuje; należy raczej tu użyć analogij kosmicznych: kometa wpadająca w system słoneczny najczęściej nie spada na słońce, ale zaczyna krążyć dokoła niego, tak i elektron, dostawszy się w sferę przyciągania cząsteczki, zacznie krążyć około jądra a przejście z ruchu prostoliniowego w krążący o małej liczbie vibracji równa się znacznemu opóźnieniu, podczas którego elektron wysyła w eter impuls elektromagnetyczny. Pod impulsem rozumiemy nie całą falę ale grzbiet albo dolinę fali; gdyby po opóźnieniu elektronu następowało przyspieszenie równie wielkie, to elektron wysyłałby i grzbiet i dolinę fali, ponieważ jednak elektrony promieni katodowych doznają najczęściej tylko opóźnienia wskutek „zderzenia się” z cząsteczkami antykatody, wysyłają więc tylko impulsy i z takich to impulsów składają się promienie Röntgena. Między impulsem a falą elektromagnetyczną jest taki stosunek jak w akustyce między szmerem a tonem, taki też jest stosunek między promieniami Röntgena a zwykłym światłem; różnica zasadnicza jest więc ta, że podczas gdy światło — to fale regularnie po sobie następujące, promienie X składają się tylko z pojedynczych impulsów; różnica z jednej

strony nie tak wielka, żeby nie można uznać wielkiego pokrewieństwa między światłem a promieniami X, z drugiej dość znaczna, aby mogła wytłumaczyć odmienne nieraz zachowanie się promieni X a światła (n. p. brak regularnej interferencji promieni X).—Jak już nadmieniałem, elektron musi mieć bardzo wielką szybkość i musi być bardzo nagle zatrzymany, aby wypromieniowana energia była znaczną (od szybkości i przyspieszenia zależy też długość impulsu); jeśli wstrzymanie nie jest dość znaczne, to tylko część energii elektronów przemienia się w energię promienistą, mianowicie w energię promieni X. Gdyby elektron, biegnący z $\frac{1}{10}$ szybkości został zatrzymany na drodze wynoszącej $\frac{1}{10}$ własnej średnicy, wtedy cała energia zamieniłaby się w energię promieni X; w rzeczywistości zaś tylko mała część tej energii zamienia się w promienie X. Można naodwrot ze stosunku energii wytwarzających promieni katodowych i wytworzonych promieni X obliczyć długość impulsu; energie te mierzy się bolometrem i stosem termoelektrycznym i W. Wien obliczył na tej podstawie długość impulsu promieni Röntgena na $\lambda = 1,15 \cdot 10^{-10}$ cm, podczas gdy badania doświadczalne nad uginaniem się promieni Röntgena (o czem niżej) dały $\lambda = 1,3 \cdot 10^{-8}$ cm; liczby te zatem nie zgadzają się, co jednak nie jest argumentem przeciw teorii, bo popierwsze różne promienie X mają różne długości impulsów, zależne od różnicy potencjałów elektrod rurki wytwarzającej, a więc inną długość mają promienie „twarde” (wysoka różnica potencjałów) inną „miękkie” (niska różnica potencjałów).

Jest możliwe, że promienie, któremi Wien operował, miały 100 razy mniejszą długość impulsu niż promienie, których używali Haga i Wind do zginania. Dalej, w owem obliczeniu λ ze stosunku energii musi się robić pewne założenia szczegółowe, które niekoniecznie się z rzeczywistością zgadzają, np. że cała energia mierzona na antykatodzie pochodzi wyłącznie z energii uderzających elektro-

nów, bez udziału energii wewnątrz-atomowej antykatomy i t. p. Kwestya ta dziś nie jest jeszcze zupełnie rozstrzygnięta, jest ona przedmiotem dyskusyi badaczy i dlatego poprzestanę tylko na tej wzmiance.

Do wykazania doświadczalnego, że promienie Röntgena są ruchem falowym (ściśle mówiąc: że są impulsami) mogą służyć dwie drogi: pierwszą jest wykazać pokrewieństwo promieni X ze światłem przez wykrycie dla promieni X zjawisk analogicznych ze zjawiskami świetlnymi. Zjawiska takie znane były najwcześniej, bo zapomocą nich właśnie wykryto promienie X, a więc: wzbudzenie fluorescencji, czernienie płyty fotograficznej, w dalszym ciągu badań wykryto jeszcze termoluminiscencję wywołaną przez promienie X (zjawisko to polegało na tem, że pewne związki chemiczne, oświetlone promieniami ultrafioletowymi, fluoryzowały przez jakiś czas po usunięciu promieni za ogrzaniem), następnie jonizację gazów, analogiczną z jonizacją przez promienie ultrafioletowe. Wiele z tych własności jednak posiadają także promienie Becquerela i katodalne, chodziłoby tedy o wykrycie takich własności, które tylko promienie Röntgena mają wspólne ze światłem i o tych próbach będzie niżej mowa. Jest jednakże i druga droga: wykazać wprost, że promienie są ruchem falowym, tak jak wykazano, że światło jest ruchem falowym, a więc zapomocą interferencji, uginania się i polaryzacji promieni X.

(c. d. n.)

J. L. Salpeter.

ASTRONOMIA W BABILONIE.

Franciszek Ksawery Kugler wydał niezmiernie ciekawą książkę, której tytuł całkowity brzmi: „Astronomia i służba astronomiczna w Babilonie. Poszukiwania assyryologiczne, astronomiczne i astromitologiczne. Księga I, Rozwój nauki babilońskiej o planetach od jej początków aż do czasów Chrystusa. Z 24

tablicami napisów klinowych str. XV, 292“.

Już przed laty siedmiu Kugler wydał dzieło, w którym zestawiał wyniki mozolnych swych badań nad ułamkami babilońskich tablic klinowych, zawierających zdobycze astronomiczne uczonych kapłanów z krainy położonej między Tygrem a Eufratem. Tablice te dotyczyły obserwacji księżyca i zaćmień oraz sposobu, jakiego używali babilońscy „wydawcy” kalendarzy do obliczania naprzód biegu księżyca, a także wiadomości o ruchach gwiazd, potrzebnych do tych obliczeń. Przez 7 lat, które ubiegły od chwili wydania wspomnianej książki, Kugler prowadził dalej swe poszukiwania, posługując się głównie nieogłoszonymi dotąd napisami, które skopiował był Strassmayer w Muzeum brytańskim, a które w miarę posuwania się poszukiwań były na nowo kopiowane i porównywane. Teksty te są często bardzo trudne do odczytania, tablice są bowiem pokruszone, a znaki uszkodzone i ponadwerężane. Tylko gruntowna wiedza filologiczna w połączeniu z zupełnem opanowaniem praw astronomii teoretycznej mogła w dokumentach, zachowanych ułamkowo, odkryć prawidłowość i ciągłość i tym sposobem odsłonić system, na który przerabiane były stare obserwacje, a z którego korzystały potem i inne ludy, w szczególności zaś filozofowie greccy. Był to zapewne, system czysto mechaniczny — ten system, którym zadawali się astronomowie Babilonu i Niniwy, mający na celu jedynie rachubę czasu i czynności astrologiczne.

W krainie dwu rzek nie zdołano już wnikać głębiej w istotę ruchu gwiazd, nie potrafiono stworzyć systemu naukowego. Jednakże, chcąc być sprawiedliwym, nie można zdobyć owych krajów i ludów mierzyć miarą nowoczesną i z pewnością należy je uznać za zdobycze wspaniałe i niezmiernie poważne, przynajmniej w znaczeniu przygotowania do astronomii naukowej.

Wykazuje to z zupełną jasnością nowe dzieło Kuglera, już w pierwszej z pomiędzy czterech zamierzonych ksiąg,

które zresztą są dość niezależne od siebie, ponieważ druga ma traktować o chronologii babilończyków, trzecia o typach bogów i formach kultu religijnego, czwarta zaś o obserwacjach astronomicznych i meteorologicznych, oraz o zaćmieniach. W każdym razie księga pierwsza p. t. „O planetach“ stanowi pod wieloma względami podstawę dla następnych już dla tego samego, że dopiero wyszukanie liczebnych szeregów różnicowych oraz okresów umożliwiło utożsamienie planet i gwiazd, ustalenie dat i poznanie rachunku kalendarzowego, jak również zrozumienie wielu znaków i wyrazów. Z pomiędzy napisów, którymi posługiwał się Kugler, najdawniejszy pochodzi z roku 523 przed narodzeniem Chrystusa — nie licząc pewnego napisu bez daty, który może być o jakieś sto lat starszy — najświeższy zaś — z roku 7-go przed narodzeniem Chrystusa.

Same już nazwy planet, wyprowadzone językowo od pewnych właściwości ich wyglądu, nie były we wszystkich czasach jednakowe, a zdarzały się nawet różnice zależne od pory roku. Tak np. Jowisz i Wenus otrzymywały często w miesiącach dżdżystych nazwę dodatkową, która poza tem powtarza się tylko dla Marsa, a dotyczy czerwonego zabarwienia. Dalej, w systemie tym z biegiem stuleci zmieniała się kolej planet, uwarunkowana, jak się zdaje, tylko cechami zewnętrznymi. „Spisy spostrzeżeń“ podają najrozmaitsze dane, dotyczące charakterystycznych zjawisk biegu planet, właściwości ruchu pozornego, złączeń zarówno planet pomiędzy sobą jak i z gwiazdami stałymi, ich położeń z okazji zaćmień, wstępowania w poszczególne znaki zwierzyńca. Tym sposobem spisy te różnią się od „tablic rachunkowych“, które przepowiadają tylko prawidłowe zjawiska główne. Opierając się w części na argumentach językowych, w części zaś na próbie rachunkowej, Kugler zdołał ustalić nazwy tych zjawisk, jak również tytuły tablic astronomicznych; zazwyczaj tytuł ten brzmi: „Heliakiczny¹⁾ wschód

i posuwanie się“. Nadto, Kugler wyprowadził nazwy stron świata oraz ośmiu wiatrów, jak również miar łukowych. Dalej Kugler tłumaczy, jak to w obserwacjach tych miejsca planet oznaczano jako położone przed lub za, nad lub pod pewnemi gwiazdami stałymi (i to o całym okresie określone odległości kątowe), przy czem za podstawę dla tych oznaczeń służył system ekliptyki. Przeciwnie, dla obliczeń uskutecznianych naprzód, ekliptyka była poprostu podzielona na znaki, długie na 30°, które co do istoty swej zgadzają się ze znakami zwierzyńca i konstelacyami, które do nas doszły, a za niezmienny punkt wyjścia dla rachuby mają początek Barana, mianowicie 22° 3' długości względem punktu równonocnego 1880,0. Dla łatwiejszego oryentowania się posługiwano się w każdym znaku zwierzyńcowym jedną do trzech gwiazd świetniejszych. Szczególnie interesujący jest rozdział książki Kuglera, poświęcony wytłumaczeniu nazw znaków zwierzyńcowych oraz wyżej wspomnianych gwiazd głównych. Otóż „Baran“ złożony z gwiazd naszego Arietis i Ceti, był prawdopodobnie miecznikiem (rybą); Kłos już w Starym Babilonie połączony był z Panną; w Koźle widziano wówczas „być może zaginiony już dziś“ gatunek zwierzęcia miejscowego. Bardzo pożyteczna dla wytłumaczenia biegu planet oraz dla ustalenia nazw jest odtworzona na str. 40 „próbka nauki z babilońskiej Szkoły planet“.

Obliczanie naprzód miejsc planet, oparte na obserwacjach, musiało odbywać się w sposób najdogodniejszy przez posługiwanie się okresami, po których upływie poprzednie położenia powtarzały się w tej samej kolei w tych samych terminach roku. Przytoczywszy okresy, najlepiej odpowiadające ścisłym czasom obiegu, okresy, które jednak w Babilonie znane były tylko częściowo, Kugler rozpatruje „Okresy olbrzymie tablic astrologicznych“, wynoszące: dla Jowisza 344 lata, dla Wenera 6400 lat, dla Marsa 284, dla Saturna 588 i dla księżyca 684, i wykazuje, że okresy te nie były wprowadzone z dawnych obserwacyj, lecz

¹⁾ To jest liczony względnie do wschodu słońca.

że je wyrachowano na podstawie okresów krótszych. Mianowicie, z okresu księżycowego, wynoszącego 684 lata, a nie odpowiadającego bynajmniej rzeczywistemu okresowi zaćmień, wynika, że nie mogły istnieć obserwacje z X-go i XI wieku przed narodzeniem Chrystusa, któreby posłużyły za podstawę do obliczeń dla wieku IV-go. Prawdopodobnie, owe okresy olbrzymie utworzono jako podstawę do spekulacji kosmologicznych. Wskutek pomnożenia przez duże czynniki zdumiewająco drobne błędy babilońskich czasów obiegu planet urosły do wielkich rozmiarów, wyłączających wszelką możliwość zastosowania do obliczeń.

Po tych objaśnieniach, dotyczących oddzielnych zagadnień z dziedziny pisma klinowego, następują w drugiej części książki oddzielne teksty obok tłumaczenia ich i objaśnień. Są to tablice obserwacji i efemerydy z różnych stuleci i o zakresie rozmaitym. Odcyfrowanie i wykrycie znaczenia tych trudno czytelnym pism wymagało ogromnego zasobu wiedzy i niepospolitej biegłości, które budzą podziw dla autora.

Osiągnięte już wyniki, wywołując uczucie prawdziwego zadowolenia, dodały Kuglerowi bodźca do dalszej niezmordowanej pracy. Rozpoznanie metod obliczania dróg planetarnych, wyłożone obszernie w trzeciej części książki na podstawie tablic efemeryd z drugiego stulecia przed narodzeniem Chrystusa, daje nam obraz postępu w dziedzinie znajomości ruchu planet a nadto dostarcza cennych wskazówek, dotyczących kalendarza owej epoki. Kugler wyszukał trzy sposoby obliczania ruchu Jowisza. W najstarszej z tych metod przyjęto dla pierwszych 205° całej drogi roczny łuk synodyczny (t. j. drogę planety pomiędzy dwoma kolejnymi wschodami heliakicznymi) równy 36°, a dla pozostałych 155° — za równy 30°. W drugim okresie, o którym znajdujemy informacje na pięciu oddzielnych kawałkach jednej tablicy (kawałki te już Strassmayer uznał za należące do jednej całości, opierając się na charakterze linii przełomu, a Kugler doszedł

do tego samego wniosku drogą porównania rachunków) przejście od 36° do 30° i vice versa odbywało się już nie raptownie, lecz za pośrednictwem wyrazu pośredniego, równego 33° 45'. W okresie trzecim, do którego materiału dostarczają trzy tablice, rachunek zbliżał się jeszcze bardziej do eliptycznego biegu planet wskutek przyjmowania wciąż zmieniających się składników. Do metody drugiej istnieją także teksty pouczające o obliczaniu geocentrycznego biegu Jowisza; wykazują one, że uwzględniano także zmienność prędkości słońca. Liczby okresu trzeciego, oparte na obserwacjach z lat od 350 do 150 przed narodzeniem Chrystusa, dają na czas obiegu Jowisza wartość o 8 minut mniejszą od wartości z okresu średniego; faktycznie ruch Jowisza był podówczas najszybszy, gdy się uwzględni zakłócenia długookresowe. Innym godnym uwagi wynikiem, który ma wielkie znaczenie dla teorii księżyca, jest poprawienie długości nowiu, wyprowadzonych z tablic nowoczesnych średnio o — 62' (Kugler użył „Skróconych tablic księżyca i planet“, wydanych przez królewski Instytut astronomiczny w Babilonie).

Tablice Saturna, których znaleziono tylko dwa fragmenty, musiały być ułożone na podobieństwo tablic Jowisza. O Merkury istnieją również dwa fragmenty, stanowiące, oczywiście, część dużej tablicy, obejmującej cały okres 46-letni. Oba te fragmenty są trudne do odczytania, tak iż poznanie praw różnicowych było pracą ogromnie mozolną — tem bardziej, że do tekstu powkradały się liczne błędy pisarskie. Ponieważ jednak same okresy są krótkie — po tej krótkości rozpoznano łatwo, że chodzi o Merkurego — a oba fragmenty traktują po części o tym samym przedmiocie, przeto można było wykryć błędy i pozwoli ustalić reguły rachunkowe, które zdumiewająco dobrze przedstawiają bieg planety. Na gwiazdowy czas obiegu wypada stąd wartość tylko o 22 sekundy mniejsza aniżeli u Leverriera, gdy tymczasem u Hipparcha jest ona prawie o minutę za duża, a u Ptolemeusza o trzy

minuty zamała. Tym sposobem babilończycy już na 300 lat przed Ptolemeuszem posiadali dokładniejszą znajomość ruchu Merkurego, a zawdzięczali ją wyłącznie obserwacyom, poczynionym głównie przez przodków swoich.

W końcu znajdujemy jeszcze opracowanie pięciu fragmentów tablic Wenery z lat od 130 do 57 przed narodzeniem Chrystusa; w ostatecznej swej postaci tablice te podają na długość łuku synodycznego wartość tylko o 1' zamała, gdy u Hipparcha jest ona o 2' za duża.

We wszystkich dotąd wspomnianych badaniach nad pismem klinowem Kugler za każdym razem wyznacza daty w kalendarzu babilońskim i przez to ustala wprowadzone miesiące „dodatkowe”. Tablice Jowisza z drugiego okresu dały były już dla ery Seleucydów cykl 19-letni z miesiącem dodatkowym w latach: 1, 4, 7, 9, 12, 15 i 18-ym, a mianowicie z Adarem II z wyjątkiem roku 18-go, w którym dodawany był Elul II-gi. Ta reguła włączania iściła się w dalszym ciągu z „matematyczną pewnością” dla ery Seleucydów w latach 169 — 242, mianowicie, z liczby 14 możliwych Elulów drugich o 12 znajdują się wzmianki w tekstach. Tabelkę tego okresu Kugler podaje w pierwszym artykule „Dodatków i uzupełnień”. Drugi artykuł jest treści filologiczno-historycznej i zwalcza pogląd Hommela, H. Wincklera i innych, jakoby z biegiem stuleci nazwy planet nie tylko się zmieniły, ale zostały pozamieniane. Artykuł trzeci jest notatką o „porządku” kierunków na niebie (S — N — kierunek główny) i stron świata; autor podnosi tu prawdopodobieństwo prastarych obserwacji gnomonowych w Babilonie. Obszerny artykuł czwarty traktuje o „miesięcznych gwiazdach stałych”, których wschody heliakiczne służyły babilończykom do regulowania czasu. Z pomocą znanych położeń gwiazd autor dokonywa identyfikacji miesięcznych gwiazd stałych, co niekiedy jest rzeczą bardzo trudną, ponieważ niejednokrotnie dwie gwiazdy (wielkie i małe Bliźnięta) albo grupa gwiazd (Plejady) figurują jako gwiazda miesięczna o nazwie pojedyn-

czej, lecz o wielokrotnym dniu wschodu. W artykule tym gwiazdę czerwoną, której obecności lub braku podczas całkowitych zaćmień słońca, babilończycy nigdy nie omieszkali zauważyć, autor utożsamia z Oryonem, a mówiąc ściślej — z czerwoną Betajgajcą i wykazuje, że inne hipotezy są niemożliwe lub nieprawdopodobne. Jednocześnie wspomina o prawdopodobnie czerwonym zabarwieniu Syryusza w starożytności, podaje na to dowód, oparty na piśmie klinowem, i wypowiada pogląd, że trudność fizycznego wytłumaczenia zmiany zabarwienia nie może być uznana za argument przeciwny skoroby źródła w sposób dostateczny zmianę tę stwierdziły jako fakt historyczny. Drugiem utożsamieniem a priori niepewnem jest utożsamienie Syryusza z pewną gwiazdą, którą napisy klinowe oznaczają bardzo niekonsekwentnie. Warto także wspomnieć o nazwie „Starzec”, która ma oznaczać Plejady, być może, przez analogię z białą barwą włosów. Ten artykuł IV podobnie jak i następny V, „Przyczynek do terminologii miejsc ekliptyki i gwiazd”, jest klasycznym przykładem trudności językowych, jakie nastęrcza badanie pisma klinowego, przedsięwzięte przez Kuglera. Przedstawiony tam jest obszerniej spór o „gwiazdę przewodnią”, która ostatecznie utożsamiona została z Betajgajcą, a którą wybitni autorowie, nie znający podstawowych praw astronomii, ogłosili za „naszą” gwiazdę polarną.

Zakończenie dzieła stanowią: glossaryum, objaśniające wyrazy pisma klinowego, dalej spis planet, gwiazd, królów, miast oraz niektórych innych imion własnych i wreszcie indeks astronomiczny.

Z pomiędzy 24 tablic pierwsza zawiera znaki klinowe wraz z transkrypcją i tłumaczeniem wyrażen astronomicznych i meteorologicznych, pozostałe zaś 23 są reprodukcjami tablic klinowych, przebadanych przez autora.

Drobne tylko kółko uczonych zajmuje się specjalnie badaniem kultury owych niegdyś tak potężnych państw Mezopotamii; atoli wyniki, do których już doprowadziły te badania i doprowa-

dzić jeszcze mogą, obchodzą szerokie koła wykształconego ogółu, albowiem nie ulega wątpliwości, że dzisiejsza nasza kultura, a przynajmniej niektóre wielkie dziedziny wiedzy, w szczególności zaś astronomia i rachuba czasu tkwią korzeniami swemi w kulturze Chaldei.

(według A. Berbericha w Naturwiss. Rundsch.)

S. B.

PROF. W. PAULI.

NOWA GALAŻ CHEMII.

Drogi i cele przyrodoznawstwa najściślej i najkrócej zostały określone w słowach Macha: ekonomiczne przedstawienie faktów. W każdej dziedzinie nauk przyrodniczych spotykamy bowiem jeden i ten sam motyw, poczynawszy od wielkich odkryć i kończąc na najskromniejszych zdołkach.

Z dążeń uproszczenia i skrócenia zadania powstało owocne w skutkach założenie, przyjmujące kryształ za punkt wyjścia dla analizy i syntezy. Nim przystąpimy do rozkładu jakiegokolwiek ciała, musimy pozbawić je domieszek, otrzymać je w postaci czystego kryształu i, jak w analizie kryształów staje się jako ciało pierwotne punktem wyjścia, tak w udanej syntezie jest on ostatecznym produktem utworzenia związku z jego części składowych.

W pracach tego rodzaju chemicy coraz częściej spotykali takie ciała, którym bardzo trudno a czasem zupełnie nie można było nadać postaci krystalicznej, które jednak cechowały inne wspólne im wszystkim własności.

Ciała te zostały zbadane bardzo dokładnie w połowie przeszłego stulecia i otrzymały nazwę koloidów od kleju, typowego ich przedstawiciela, w przeciwstawieniu do krystaloidów.

Najważniejsza różnica pomiędzy temi dwiema klasami ciał polega na tem, że koloidy znajdują się w roztworach znacznie grubiej rozdrobnione, niż krystaloidy.

Jeżeli z boku spojrzymy na smugę pro-

mieni słonecznych padających do pokoju, najcieńszy pyłek unoszący się w powietrzu będzie wydawał się nam, zależnie od swej wielkości, świecącym punkcikiem lub nieznacznym zmętnieniem. Roztwory ciał koloidalnych w silnem świetle również przedstawiają zmętnienia, powstające jako skutek rozkładu światła przez najdrobniejsze cząsteczki roztworu. Z pomocą ultramikroskopu można obliczyć i zbadać pola światła, powstające wokół cząsteczki koloidu w świetle słonecznem lub elektrycznem; tą drogą otrzymano ciekawe dane, dotyczące składu różnorodnych koloidów. Roztwory kryształoidów nawet i pod ultramikroskopem są zupełnie przezroczyste.

Stosunek do dyfuzji również dowodzi obecności grubszych cząsteczek w roztworach ciał koloidalnych. Wszelka sól rozpuszczalna, wsypana ostrożnie do wody, rozchodzi w niej jednostajnie we wszystkich kierunkach tak, że cała ciecz staje się zupełnie jednorodną. Cząsteczki koloidalne okazują to dążenie do rozmieszczenia się, czyli dyfuzji w roztworze, zaledwie w bardzo słabym stopniu; podczas gdy roztwory kryształoidów przesiakają przez przepony (np. pęcherz, papier), koloidy nie przedostają się przez takie przegrody. Chemicy korzystają z tej własności dla oddzielenia koloidów od kryształoidów. Jako jeden z licznych przykładów tego rodzaju oddzielania może służyć wydzielanie cukru z buraków, podczas gdy koloidalne części składowe komórki pozostają wewnątrz niej, zatrzymane przez ścianki komórki.

Z pomocą rozdzielania można jednak otrzymać i ciała w postaci koloidalnej; w ten sposób udało się ciała zwykle spotykane w postaci krystalicznej zamienić na koloidalne. Jeżeli pomiędzy dwoma złotymi drutami w zupełnie czystej zimnej wodzie zapomocą silnego prądu elektrycznego wytworzymy łuk Volty, wówczas od bieguna odjemnego zaczął odskakiwać niebieskawe lub czerwone obłoczki, aż wreszcie wskutek elektrycznego rozpylania się drutu złotego otrzymamy purpurowo-czerwony roztwór złota koloidalnego. Pod ultramikroskopem mo-

zna rozróżnić w takim roztworze (który, zresztą, można otrzymać z większości metali) niezliczoną ilość drobnutkich cząsteczek, których średnica nie sięga ponad 0,000 02 milimetra. Takie metale koloidalne używane są np. do barwienia szkła.

Że w przypadku koloidów mamy do czynienia z grubszym rozdrobnieniem, widoczne jest to nie tylko na podstawie rozpraszania przez nie światła i mniejszej ruchliwości ich cząsteczek, lecz zarazem i na podstawie wielu własności, które są w nich wspólne ze skłóconymi w wodzie mieszaninami pyłków kredy lub siarki i t. p. W tak skłóconych mieszaninach zawieszone w cieczy drobnutkie cząsteczki osiadają na dnie nieraz po przeciągu miesięcy a nawet lat.

Lecz jeżeli dodamy niewielką ilość soli; wówczas cząsteczki szybko opadają na dno i tworzą osad, a płyn nad nimi staje się zupełnie przezroczystym. Przy ujściu mętnej rzeki do morza zjawisko to daje się obserwować w szerokim zakresie i warunkuje się oczywiście obecnością soli w wodzie morskiej. Podobne objawy znajdujemy i w roztworach koloidalnych. Skutkiem dodania soli wydzielają one osad. Metale koloidalne tworzą wtedy jednostajną zawiesinę, która, sprasowana pod znacznym ciśnieniem, używana jest w ostatnich czasach do wyrabiania drutów metalowych do nowych lampek elektrycznych.

Wogóle wyzyskanie fizycznych i chemicznych własności koloidów ze strony techniki jest dość różnorodne. Wielkie fabryki kleju, kauczuku, albuminu mają do czynienia z koloidami. Lecz i w wielu innych wypadkach, np. w przemyśle ceramicznym, barwieniu szkła i materyj, wyprawianiu skóry, piwowarstwie występują reakcje chemiczne ciał koloidalnych.

Dla nauki otwiera się niezmierzone pole w połączeniu nauki o koloidach z biologią. Bez koloidów nie odbywa się żaden proces życiowy, każda cząsteczka żywa przedstawia własności zarówno pod względem chemicznym jak i fizycznym ciała koloidalnego. Niema

więc nic dziwnego, że tutaj właśnie otwiera się wielka możliwość wyjaśnienia z jednej strony znanych już własności życiowych, z drugiej strony znalezienia nowych zjawisk w organizmie żywym na podstawie analogii z danymi, otrzymanymi w badaniu koloidów. Sole i woda wchodzi w skład naszego ciała mniej więcej w tejże postaci, jak i w zawiesinach. Wyrugowanie ich z organizmu i działanie na funkcje życiowe obcych organizmowi soli ulega pod wieloma względami prawom podobnym do tych, jakie uwidoczniają się podczas zmian, dostrzeganych w kleju zawieszonym i białku: pęcznienie kurczącego się mięśnia, zmiany postaci komórek podobne są do objawów pęcznienia i skupiania się w zawiesinach. Wchłanianie i działanie wielu trucizn koloidalnych w organizmie zwierzęcym tłumaczy się dobrze znanymi ogólnymi własnościami ciał koloidalnych. A więc fizjologia, patologia i nauki farmaceutyczne czerpią obfity materiał z chemii ciał koloidalnych.

Znaczne zmiany, a w przyszłości, być może, i radykalny przewrót wywoła chemia koloidów i w teorii procesów chemicznych wogóle. W stanie krystalicznym ciała wstępują w związki w oznaczonych tylko stosunkach: wszystko, co przewyższa oznaczoną wagę, nie bierze udziału w reakcji; w stanie zaś koloidalnym ciała tracą tę własność. Koloidy mogą łączyć się w związki w najróżnorodniejszych stosunkach, i związki te zachowują rozmaitą odporność względem wpływów niszczących. Zdolność ziem gromadzenia niezbędnych dla roślin soli, i składników pokarmowych i zabezpieczania ich od wymywania przez wodę polega mianowicie na zawartości koloidów, krzemianów i związków metalowych, wydzielających niezbędny dla roślin materiał w najrozmaitszych stosunkach ilościowych.

Można przytoczyć wiele przykładów, dowodzących znaczenia nowej dziedziny wiedzy. Wartość jej jest uznana przez wszystkich. Zjazd przyrodników niemieckich w Sztutgardzie poświęcił za-

gadnieniu o koloidach osobne zebranie. Zaczął nawet wychodzić specjalny organ przeznaczony wyłącznie do badań nad ciałami koloidalnymi.

Przed oczyma nauki odsłania się zadanie uprawiania pól dziewiczych. Do tej pracy dążą świeże, młode siły, które utorują drogi, niezbędne do tego, by przyszedł badacz mógł stąpać po niej pewną nogą.

Thum. K. S.

Kalendarzyk astronomiczny na styczeń r. b.

Merkury jest niewidzialny; 14-go w połączeniu górnem ze słońcem.

Wenus już od dwu miesięcy jest gwiazdą wieczorną, jednakże dopiero w styczniu, wskutek znacznego podniesienia się na niebie, zacznie wieczorami zwracać na siebie uwagę, jako świetna gwiazda, ukazująca się w południowo-zachodniej stronie nieba w parę minut po zachodzie słońca. Zachodzić będzie: 1-go we 2¹/₄ godz., 31 w przeszło 3 godziny po zachodzie słońca, przytem codziennie w coraz dalszym od południa punkcie poziomu. Planeta powoli zbliża się do Ziemi a tarcza jej, mała jeszcze (12''), wzrasta.

Mars przeciwnie — oddala się od nas i blask jego słabnie. Zobaczyć go jest jeszcze bardzo łatwo: wczesnym wieczorem niezbyt wysoko na południu, później na połudn.-zachodzie — jako czerwona gwiazdę pierwszej wielkości. Barwą swą i blaskiem tak odmienny jest od gwiazd okolicznych, że ułożenie go nie może już z tego powodu następczać trudności; oprócz tego przebiega on w ciągu doby tak znaczny łuk na niebie — obejmujący 1¹/₂ raza wziętą tarczę księżyca — że uważne dostrzeżenia pozwalają z całą pewnością zauważyć jego szybki ruch własny, i w ten sposób ustalić jego naturę planetarną. Niedaleko na zachód od Marsa — na początku miesiąca w jego najbliższym otoczeniu — świeci inna jasna planeta — Saturn; blask jej jest jednak nieco słabszy, barwy bardziej żółtej, a przytem znacznie wolniej porusza się ona między gwiazdami (również, jak Mars, na wschód). Odległość między planetami, mała, jak powiedzieliśmy, na początku miesiąca, z dnia na dzień powiększa się w sposób widoczny.

Obiedwie planety z łatwością można sfotografować na jednej i tej samej kliszy, i to zapomocą najmniejszego nawet aparatu fotograficznego amatorskiego. Dość w tym celu eksponować je, utrzymując aparat nieruchomo (tak jak do zdejmowania przedmiotów ziemskich), w ciągu 6—10 sek. W ciągu tego czasu planety, razem z całym niebem, tak nieznacznie przesuną się względem aparatu, że na kliszy wyjdą jako okrągłe kropki. Nawiasem mówiąc, każdy posiadacz aparatu fotograficznego może w podobny sposób, fotografując planety czy gwiazdy (n. p. świetny gwiazdozbiór Oryona, który świeci teraz wieczorami), najłatwiej zbadać własności swego aparatu.

Na im większym obszarze otrzymane kropki — obrazy gwiazd — są okrągłsze i regularniejsze, tem mniej błędów posiada soczewka aparatu, trzeba tylko, rozumie się, pamiętać o nastawieniu obiektu na należyłą odległość.

Saturn obecnie jest pilnie śledzony przez astronomów, z powodu zachodzącego właśnie znikania i pojawiania się jego pierścieni.

Jowisz wieczorami wschodzi na półn.-wschodzie, poczem świeci przez noc całą. Jest po Wenus, o ile ta świeci, najjaśniejszą gwiazdą na niebie, to też znaleźć go łatwo. Porusza się na wschód przez gwiazdozbiór Raka. Na północo-zachód od niego, w odległości około 5°, znaleźć można małe skupienie gwiazd „Praesepe”, które dla oka nieuzbrojonego wydaje się słabą plamką mglistą, w lornetce zaś okazuje się gromadką gwiazd. — 29-go Jowisz jest w przeciwstawieniu ze słońcem; dnia tego przechodzi przez południk w 12 godzin po słońcu. Średnica jego obejmuje ($\frac{2}{3}$).

Pełnia księżyca 18-go, o 3-ej po południu.

Tad. Ban.

Kronika naukowa.

— Fizyczne własności smug, pozostawianych przez meteory. Smugi, które niekiedy pozostawiają po sobie meteory, a które pozostają widocznymi przez czas krótszy lub dłuższy, nieraz przez kilka lub kilkanaście minut a nawet i więcej, były wprawdzie obserwowane i opisywane przez wielu astronomów, ale nigdy dotąd nie były badane w sposób systematyczny. Obecnie C. Trowbridge zgromadził obserwacje astronomów angielskich i amerykańskich sięgające roku 1866,

i nad materiałem tym, na który złożyło się 175 oddzielnych spostrzeżeń, przeprowadził badania porównawcze, których wyniki ogłosił w czasopiśmie „The Physical Review”.

Zestawienie rysunków i opisów poucza nas, że takie ogony meteorowe często bledną nasamprzód w okolicy swego centrum, że więc jasność jest największa w pobliżu strony zewnętrznej. Pod wieloma względami ogony meteorowe przypominają fosforyzujące świecenie następcze, które powstaje w rurce do wyładowań, pozbawionej elektrod, albowiem, 1 Szybkość dyfuzji obu rodzajów światła jest wielkością tego samego rzędu. 2^o Świecenie następcze trwa w temperaturze ciekłego powietrza. 3^o W warunkach pomyślnych świecenie następcze może trwać do 20 minut 4^o. Oba rodzaje światła zdają się posiadać widma liniowe albo też wąskie pasowe.

Ogony meteorów przybierają kształty bardzo dziwaczne, prawdopodobnie pod wpływem prądów powietrznych, których kierunki są na rozmaitych wysokościach rozmaite.

Czas, przez który ogon meteorowy pozostaje widoczny, zależy głównie od odległości meteoru od obserwatora. O średnim czasie trwania daje nam wyobrażenie fakt, że z liczby 53 ogonów, które były widoczne dłużej niż przez minutę, sześć można było obserwować przez 40 do 60 minut, siedem—przez 20 do 40 minut, dwanaście—przez 10 do 20 minut i tyleż—przez 5 do 10 minut. Tym sposobem średni czas widoczności dla tych 53 ogonów wynosi 14,8 minut.

Barwa ogonów bywa bardzo różna: czerwona, pomarańczowo-żółta, żółta, zielona, niebieska, srebrzysta i biała, większość atoli jest zabarwiona na zielono lub na zielonkowo-biało. Z pomiędzy 25 ogonów, widzianych w nocy, 1 był czerwony, 1 żółty, 12 było zielonych, 4 niebieskie, 4 srebrzyste i 3 białe. W kilku wypadkach ogon zielony zamienił się stopniowo na biały, w jednym wypadku na czerwono biały, w jednym ogon czerwony przeszedł w niebieski. Na 11 ogonów widzianych we dnie, 2 były czerwone, 3 różowe, 3 białe, 1 biało-czerwony, 1 jasno-niebieski, 1 żółto-czerwony.

Wysokość ogonów meteorowych w niektórych wypadkach mierzona była z wielką dokładnością, w innych oznaczona tylko w przybliżeniu. Wysokość dziesięciu ogonów pierwszej kategorii wynosiła średnio 60,8 mil angielskich nad powierzchnią ziemi. Rzadko tylko wysokość ta była mniejsza od 50 mil lub większa od

70. Wobec tego musimy przyjąć, że w paśmie, zawartym pomiędzy 50 a 70 milami nad powierzchnią ziemi, istnieją warunki, sprzyjające tworzeniu się i utrzymywaniu się ogonów meteorowych. Czynnikiem decydującym jest tu prawdopodobnie ciśnienie, panujące w tej strefie.

Boczne rozszerzanie się ogonów, którego tempo wynosi około mili angielskiej na 10 minut, jest prawdopodobnie wynikiem szybkiej dyfuzji gazów na wysokości 60 mil. Sześć ogonów posiadało średnią prędkość dyfuzji równą 2,3 metra na sekundę. Otóż, dyfuzya świecenia następczego w wyładowaniu bez elektrod wyraża się liczbą kilku metrów na sekundę. Nadto prędkość dyfuzji powietrza, obliczona dla ciśnienia 0,1 mm i temperatury 150^o poniżej zera, wynosi około 2 metrów na sekundę. Jeżeli więc ogon meteorowy jest zjawiskiem analogicznym z żarzeniem się następczem, to wynikałoby stąd, że na wysokości 60 mil angielskich nad powierzchnią ziemi ciśnienie wynosi około 0,1 milimetra a temperatura nie jest zbyt oddalona od—150^o.

Naturw. Rund. 28 listopada 1907 r.

S. B.

— **Nowe spostrzeżenia z dziedziny analizy spektralnej.** Kirchhof i Bunsen w sławnych badaniach swoich posługiwali się płomieniami, w których zawsze mamy tlen. Badania w innego rodzaju płomieniach są bardzo nieliczne. Ciekawy szereg danych przytacza pan Fredenhagen (Physikalische Zeitschrift, № 21 z 1907 r.). Przewodnią myślą badań jest chęć wykrycia chemicznych przyczyn i warunków widma absorpcyjnego.

Okazuje się między innymi 1) że potasowce i tal w płomieniu chloru w wodrze nie dają wcale ogólnie obserwowanych w Bunsenowskim palniku zjawisk. 2) Ca, Ba, Sr, Cu dają w płomieniach ClH, FH itp. widma charakterystyczne. W płomieniu FH znika znana linia żółta sodu i bardzo charakterystyczna zielona linia talu. Te — schematycznie tylko zaznaczone zjawiska przypisać należy wyłącznie własnościom chemicznym badanych płomieni, wpływ bowiem temperatury jest wyłączony, a raczej — znany już z badań poprzednich nad płomieniami tlen zawierającymi o niższych i wyższych temperaturach niż płomienie wspomniane. Jako wniosek więc należy przyjąć, że tlen jest przyczyną większości zjawisk widmowych takich, jakieśmy przyzwyczaili się widzieć i któremi się w codziennej posługujemy analizie. Rozumie się, że sprawy tej nie możemy jeszcze uważać za rozstrzygniętą i doświadczenie dopiero potrafi ją

rozstrzygnąć; zagadnienie to interesuje zarówno chemików jak i fizyków i nie mniejsze też ma znaczenie i dla astronomów, zajmujących się spektroskopowem badaniem wszechświata: bowiem — jak łatwo zauważyć — jest pośrednim dowodem istnienia tlenu w wielu wypadkach (np. we wszystkich tych widmach gwiazd, które wykazują sól; do tej kategorii należy słońce). Niewątpliwie nowe przyuczynki doświadczalne wkrótce nowe a ciekawe przyniosą szczegóły.

A. W.

— **O współczynniku ściśliwości pierwiastków.** Od pewnego czasu p. T. W. Richards razem ze współpracownikami zajmować się zaczął ściśliwością pierwiastków. Podał badaniom liczne metale i niemetale i dane otrzymane pozwalają na ogólny rzut oka. Okazuje się, że współczynnik ściśliwości metali jest funkcją peryodyczną ciężaru atomowego tak, że jeżeli — w systemie współrzędnych — na jednej osi zanotujemy c. atom. a na drugiej współczynniki ściśliwości, to, połączysz punkty te, otrzymamy krzywą identyczną ze sławną krzywą L. Mayera.

Jest to fakt pierwszorzędnej wagi. Dodajmy, że eksperymentalnie badania te są bardzo trudne, z powodu, że ściśliwość badanych ciał prawie zawsze była mniejszą niż 1^o/o ściśliwości wody, która uchodzi za ciało prawie nieściśliwe.

Z. phys. Chemie; listopad 1907 r.

A. W.

— **Z chemii emanacji radowej.** Sir W. Ramsay, jak o tem już dawno pisma ogólne doniosły, otrzymał nadzwyczajne rezultaty działania emanacji radu na rozmaite ciała. Z rezultatów tych, które przeszły już oficjalnie do historii chemii, pragniemy tu pobieżnie zdać sprawę.

1). Działanie emanacji na wodę. (Journal of chem. Society, 1907, str. 931). Pod wpływem emanacji następuje elektroliza. Lecz co dziwna wydziela się o 5^o, za dużo wodoru. Oprócz tego w mieszaninie gazowej znajdujemy neon i niewielką przymieszkę helu.

2). Działanie na roztwór wodny siarczynu miedzi. (Journal of chem. Society, 1907 rok str. 1593). Po pewnym czasie w roztworze tym (przechowywanym w zamkniętej rurce; druga identyczna rurka nie poddana emanacji służyła jako świadectwo dla porównania) stwierdzano powstanie sodu, co do którego pochodzenia są wątpliwości, gdyż szkło użyte zawierało sól, i litu, którego pochodzenia ze ścian rurki nie można przyjąć, gdyż szkło najmniejszych śladów nawet litu

nie zawierało. Jednocześnie wśród gazów, które wypełniały zawartość rurki nad poziomem cieczy, Ramsay stwierdził obecność argonu¹⁾. Dodajmy, że oddawna zbadano fakt, że emanacja sama przechodzi w hel.

Zważywszy, że neon i argon są homologami helu w układzie peryodycznym, moglibyśmy rozumieć wyżej przytoczone zjawiska jak następuje: 1) emanacja — kiedy jej energia na nic innego nie zostaje zużyta — zmienia się w hel; 2) mając zewnętrzną pracę do wykonania (elektroliza wody) zmienić się zdoła jedynie w produkt o wyższym ciężarze atomowym (neon); rozkład nie może w tych warunkach doprowadzić do całkowitego rozpadu atomów emanacji na atomy helu (zjawisko to zachodzi tylko częściowo); 3) gdy praca zewnętrzna się zwiększa (roztwór CuSO_4), rozkład emanacji dojść może tylko do atomów argonu o ciężarze większym jeszcze niż c. at. neonu. W innej rozprawie (J. of chem. Soc. 1907 r. str. 1266) Ramsay i Cameron stwierdzili 1) że emanacja podlega prawu Mariottea; 2) że po pewnym czasie kurczy się, nie tracąc aktywności, co należy przypisać tworzeniu się podwójnych atomów Em_2 ; 3) kurczenie odbywa się następnie z utratą aktywności; 4) w 80^o następuje prawdopodobnie dysocjacja tych atomów podwójnych (prawo Gay Lussaca przestaje się stosować).

(Zeitschr. f. Elektrochemie, listopad 1907 r.).

A. W.

— **Psucie się tyglów platynowych.** Chemicy wiedzą dobrze, że używanie tyglów platynowych wymaga ostrożności, których niezachowanie zagraża szybkim zniszczeniem metalu. W jednym z ostatnich zeszytów „Zeitschrift für angewandte Chemie” Geibel podaje nową przyczynę tego psucia się, której znajomość powinna skłonić do jeszcze ostrożniejszego obchodzenia się z tyglami, aniżeli to czyniono dotąd.

Gdy umieścimy tygiel platynowy w górnym stożku płomienia palnika Bunsenowskiego, część wodoru wolnego, który zawsze znajduje się w tym płomieniu, dyfunduje nawskroś platyny, i wywiera działanie odtleniające na substancje, które mieści w sobie tygiel. Jeżeli wskutek odtlenienia może powstać ciało, działające na platynę, to tygiel ulega zepsuciu.

¹⁾ Dodać musimy, że sir W. Ramsay już od dość dawna otrzymał te rezultaty lecz nie ogłaszał ich oficjalnie, bojąc się, czy doświadczenie nie jest błędne. Dopiero rozmaite, bardzo subtelne i zgodne między sobą doświadczenia zniewały go do opublikowania tych nadzwyczajnych wyników.

Dyfuzya odbywa się nadzwyczaj szybko: w ciągu niespełna 5-ciu minut za jej sprawą ciśnienie wewnątrz naczynia platynowego, w którym wytworzono próżnię, dochodzi do $1\frac{1}{2}$ mm rtęci; z chwilą wyjęcia naczynia z płomienia momentalnie powstaje w niem napowrót próżnia. Po wstawieniu naczynia w stożek wewnętrzny płomienia na dwie minuty ciśnienie dochodzi do 4,5 milimetrów, a zarazem dno pokrywa się sadzami. Dyfuzya nie zachodzi, jeżeli dno tygla umieszczone jest w odległości dwu centymetrów ponad stożkiem zewnętrznym płomienia.

Jeżeli w tyglu znajduje się ciało, które wodór odtlenia: to gaz ten przenika tam nanowo w miarę tego jak ulega zużyciu na odtlenianie; tlenek żelaza (w ilości 4-ch gramów) odtlenia się na żelazo metaliczne, skutkiem czego po pięciu godzinach grzania tygiel bardzo gruby, staje się niezdatny do użycia; siarczan magnezu zamienia się na siarczek, a siarczan sodu na siarczyn; wreszcie pyrofosforan magnezu (utworzony przez prażenie fosforanu amonowo-magnezowego), ulegając odtlenieniu, daje fosfor, który, parując, atakuje najmniej gorące części tygla.

We wszystkich powyższych wypadkach, jeżeli mamy osiągnąć temperaturę wysoką, należy ogrzewaniu w piecu elektrycznym oddać pierwszeństwo przed ogrzewaniem na palniku Bunsena. S. B.

Revue scientifique.

— Dwie nowe wyprawy antarktyczne.

Obawa, że po powrocie rozmaitych ekspedycji, czynnych w latach 1902—5, nastąpi zastój w badaniach krajów podbiegunowych południowych,—na szczęście się nie ziściła. Bo, oto oprócz nowej wyprawy angielskiej, wszelkie widoki urzeczywistnienia posiadają dwa inne projekty tego rodzaju. Ze strony Belgii projektuje się nowa ekspedycja pod kierunkiem polaka dr. H. Arctowskiego, meteorologa uprzedniej ekspedycji belgijskiej (1899—1901) na okręcie „Belgica”, na której czele stał de Gerlache; francuzi zaś chcą zorganizować ekspedycję pod ponownym kierunkiem N. J. Charcota, kierownika pierwszej wyprawy francuskiej w 1903—5 r. Obie wyprawy mają wyruszyć w drogę w 1908 r. Projektują one zbadanie masy lądowej na południu Oceanu Wielkiego od ziemi Grahama do ziemi Edwarda VII-ego.

Zgodnie z życzeniem Charcota, akademii francuska poleciła kilku uczonym specjalistom opracowanie programu projektowanej wyprawy z wyszczególnieniem zagadnień, na których rozwiązanie po-

winni zwrócić uwagę poszczególni obserwatorowie ekspedycji. L. H.

(Peterm. Mitth. 1907, IX i X).

— **Własności toksyczne surowic leczniczych.** Surowica może być obdarzona wielkimi własnościami terapeutycznymi, przygotowana podług najlepszych metod i pomimo to w przypadkach, na szczęście rzadkich, może wywołać poważne, a nawet niebezpieczne zaburzenia. Zależą one zapewne od obecności w surowicy końskiej w pewnych razach jakichś trujących ciał, powodujących te objawy. U ssaków nie umiemy jeszcze odtwarzać tych objawów, szczepiąc im taką surowicę, lecz można odpowiedniemi stosowaniem jej wywołać u gołębia zaburzenia nawet znacznie cięższe i śmierć po kilku minutach.

Należałoby zatem koniecznie w każdym poszczególnym razie, oprócz dawkowania siły, antytoksycznie oznaczać siłę toksyczną.

Besrédka w rozprawie ogłoszonej w Annales de l'Institut Pasteur (paźdz. 1907) opisuje bardzo uproszczoną, szybką i względnie taną technikę, dającą możność tego dozowania: uczula się gołębia, wstrzykując mu pod skórę $\frac{1}{100}$ i $\frac{1}{200}$ surowicy końskiej i po 12 dniach nowa iniekcja surowicy, wprowadzonej bezpośrednio do mózgu, wywołuje reakcję bardzo różnorodną stosownie do pochodzenia szczepionej surowicy.

Badanie znacznej ilości surowic zarówno normalnych jak i leczniczych, wstrzykniętych w dawkach od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{60}$ cm³, pozwoliło przytoczonemu autorowi dojść do następujących doniosłych wyników.

Istnieje cała gama stopni toksyczności surowic różnego pochodzenia; doza śmiertelna dla gołębia może wahać się pomiędzy $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{128}$ cm³. Ową toksyczność jest własnością samej surowicy, a nie ciałek stałych krwi.

Surowice koni hodowanych w jednokowych warunkach obdarzone są jednakowymi własnościami toksycznymi; wyjątki są rzadkie i mało znaczące i uwarunkowane są z jednej strony pochodzeniem, z drugiej wiekiem zwierzęcia.

Bardzo toksyczna w dniu puszczenia krwi, surowica traci stopniowo swą toksyczność. Ten spadek toksyczności, w początku bardzo gwałtowny, w końcu dziesiątego dnia znacznie słabnie.

Wogóle surowica lecznicza bez różnicy pochodzenia winna być uważana za toksyczną w ciągu dwu miesięcy od chwili otrzymania jej podczas wypuszczenia krwi zwierzęcia. K. Sz.

Revue scientifique № 24—07

— **Hodowle gruzlicze in vivo i szczepienie przeciwgruzlicze.** Moussu pod kierunkiem Arsonvala zajął się wyjaśnieniem pytania, czy szczepiąc hodowle gruzlicy zwierzętom zdrowym nie udałoby się otrzymać surowicy swoistej przeciwgruzliczej lub też uodpornić zwierzęta przeciwko gruzlicy.

W tym celu autor powyższy wykonał cały szereg doświadczeń nad hodowlami w woreczkach z kolodyum, wszytych do jamy brzusznej in vivo, u różnych gatunków zwierząt (krów, owiec, psów i koni), następnie badał własności fizyologiczne tych hodowli u zwierząt zarówno zarażonych gruzlicą jak i zdrowych i badał po 6 miesiącach, roku, 18 miesiącach i 2 latach hodowle te in vivo, własności surowicy zwierząt zdrowych, odporność tej surowicy wobec sztucznego zakażenia gruzlicą i z tych poszukiwań wyciągnął następujące wnioski:

A. U zwierząt zakażonych gruzlicą (u bydła) doświadczenia z hodowlami żywymi wewnątrz jamy brzusznej wykazują następujące zmiany:

1^o występuje odczyn termiczny, podobny do wywołowanego przez wstrzykiwanie tuberkuliny.

2^o podniesiona temperatura powraca do normy powoli, niekiedy tylko dopiero po dłuższym czasie z nieznacznymi wahaniem.

3^o stan ogólny zwierząt chorych na gruzlicę nie wykazuje innych zmian, pomimo obecności hodowli bakteryjnych wewnątrz jamy brzusznej. Żadna z oznak klinicznych dostępných badaniu nie daje pojęcia o polepszeniu lub pogorszeniu zaburzenia gruzliczego.

B. U zwierząt zdrowych poddanych tym samym próbom:

1^o wprowadzenie hodowli in vivo do organizmu nie wywołuje bezpośrednio zaburzenia i nie daje odczynu termicznego, wstrzykiwanie tuberkuliny po kilku dniach od czasu rozpoczęcia doświadczenia nie wywołuje żadnego skutku.

2^o Natomiast odczyn ten występuje wraz ze swemi cechami charakterystycznymi mniej więcej po miesiącu, wznowia się on znów później, o ile hodowle w jamie brzusznej pozostają żywe. Stąd więc wynika, że zwierzęta mogą reagować na tuberkulinę dodatnio, co podług autora znaczy, że odczyn na tuberkulinę nie zależy jedynie od obecności lasieczników Kocha w organizmie, lecz raczej jest wskaźnikiem przesączania się produktów toksycznych, wytworzonych przez te lasieczniki do organizmu.

3. organizmy zwierząt zdrowych (by-

dło) noszących w jamie brzusznej owe hodowle żywe, zdaje się, zachowują się obojętnie wobec tego zabiegu, rozwój tych zwierząt pozostaje normalnym. Psy tylko ulegają pewnym zaburzeniom.

C. Co dotyczy własności surowicy zwierząt zdrowych z hodowlami żywymi gruzlicy w jamie brzusznej, pozostawionymi tam w ciągu 6 miesięcy, roku i dwu lat, to:

1^o surowica ta wydaje się obdarzoną tylko własnościami przeciwgruzliczemi bardzo słabymi, nie mającymi praktycznego zastosowania.

2^o zwierzęta (gołębie, króliki, psy i kozy) zakażone i następnie poddane leczeniu wstrzykiwaniem surowicy wyżej wskazanej, zapadają na gruzlicę później niż użyte do kontroli i otrzymują mniej rozległe zmiany, jakkolwiek pomimo to giną również dość szybko.

D. Wreszcie uodpornianie tych zwierząt przeciwko ewentualnemu zakażeniu gruzlicą daje następujące wyniki:

1. Wszystkie zwierzęta zawierające w jamie brzusznej żywe hodowle zapadają na gruzlicę z przebiegiem powolniejszym może i umiejscowieniem mniej rozległym.

2. nawet długotrwałe uodpornianie przez pozostawienie woreczków z kolodyum z żywymi bakteriami w jamie brzusznej nie daje rezultatów pewnych i pożytecznych, nie chroni bowiem od zakażenia.

Comptes rendus № 22.07:

K. Sz.

Rozmaitości.

— Parki narodowe w Argentynie.

Za przykładem Stanów Zjednoczonych, które stworzyły w 1873 r. słynny Park narodowy, znany pod nazwą „Yellowstone Park”, Kanady, która urządziła park narodowy Banffa koło linii transkanadyjskiej drogi żelaznej, wreszcie Australii, która przeznaczyła w podobnym celu niewielki obszar 900 hektarów, w dystrykcie Illawara, na południe od Sydneyu, nazwawszy go trochę pretensjonalnie „Narodowym parkiem australijskim”; za temi przykładami poszła republika Argentyńska, postanawiając utworzyć dwa „parki narodowe”.

W kwietniu 1902 r., C. Thays, zarządzający parkami i promenadami publicznymi oraz ogrodem botanicznym w Buenos-Aires, odwiedził umyślnie jeden z obszarów, zarezerwowanych w tym celu: szło o zbadaenie możliwości zachowania wspaniałych, lecz zbyt mało znanych wodospadów rzeki Iguassu, na te-

Spis Artykułów

PORZĄDKIEM ABECADLOWYM NAZWISK AUTORÓW.

OBJAŚNIENIE: kr. n. znaczy: kronika naukowa, w. b. znaczy: wiadomości bieżące, rozm. znaczy: rozmaitości, spr. znaczy: sprawozdanie.

	Str.		Str.
ABDERHALDEN EMIL Prof. dr. Wyniki ostatnich badań nad ciałami białkowymi ze szczególnem uwzględnieniem zagadnień biologicznych tłum. L. Anigstein.	540, 553	BOUFFAŁŁ STANISŁAW. Piasek śpiewający, kr. n.	30
BANACHIEWICZ TADEUSZ. Zorza północna d. 26 marca, koresp.	240	„ Największe wzniesienie nad poziom gruntu, kr. n.	60
„ O komecie Morehousea, kr. n. . . .	797	„ Wpływ ciężkości na wydzielanie się radioaktywności indukowanej, kr. n.	61
„ Kalendarzyk astronomiczny (co miesiąc)		„ Radioaktywność powietrza na otwartym morzu, kr. n.	93
BARTNICKI JULIAN. Czynności optyczne ropy w świetle współczesnych teoryj chemicznych	321, 341, 378	„ Piece elektryczne, których działanie oparte jest na rozżarzaniu się oporów, kr. n.	109
BECQUEREL HENRYK. Uwagi o współczesnej teorii materji, tłum. D. i G.	497	„ Ile waży kalorya?	129
BŁĘDOWSKI RYSZARD. O stacyach i pracowniach zoologicznych w Europie i ich znaczeniu dla nauki . . .	769, 792	„ Jonizacya powietrza w naczyniach ołowianych, kr. n.	142
BŁOŃSKI FRANCISZEK dr. Trzęsienie ziemi, koresp.	670	„ Nowa postać widma metali, kr. n. . .	143
BOUFFAŁŁ STANISŁAW. Astronomia w Babilonie	5	„ Bezpośredni pomiar ilości emanacji radu w atmosferze, kr. n.	157
„ Fizyczne własności smug pozostawianych przez meteory, kr. n. . .	11	„ List otwarty do redakcyi „Wszechświata“	256
„ Psucie się tyglów platynowych, kr. n.	13	„ Promieniowanie nocne, kr. n.	605
„ O twierdzeniach mechanicznych czyli o metodzie. (Traktat Archimedesza ofiarowany Eratostenesowi), tłum. .	17	„ Nowe wyznaczenie osi słońca, kr. n.	655
„ Szczegóły na powierzchni Jowisza, kr. n.	29	„ Prędkość radialna Algola, kr. n. . .	671
		„ Ozon i dwutlenek węgla w atmosferze, kr. n.	686
		„ Obecność gazów rzadkich w różnych warstwach atmosfery, kr. n. . . .	701
		„ Hel a radioaktywność w mineralach rzadkich i pospolitych, kr. n. . . .	703
		„ Elektryczna metoda liczenia cząstek α wysyłanych przez radioaktywne, kr. n.	734
		„ Przyczynek do poznania istoty cząstki α , kr. n.	734
		„ Czerwona plama Jowisza, kr. n. . .	813
		BYKOWSKI Dr. L. Biurokracyzm w przyrodzie	577

Str.		Str.
	CENTNERSZWER MIECZYŚLAW. Sztuczne dyamenty w świetle teorii faz	801, 826
	CONKLIN EDWIN G. Teorya mutacyjna ewolucyi organicznej, tłum. J. M. . .	600
	CUNNINGHAM J. T. Rozwój człowieka, tłum. St. Pon.	820
	CURIE MARYA ze Skłodowskich. Przedmowa do dzieł Piotra Curiego, tłum. J. Faterson	545
	CZARTKOWSKI ADAM G. E. E. Schultza, Natur-Urkunde. Biologicznie objaśnione zdjęcia fotograficzne z natury zwierząt i roślin, sprawozd. . .	285
	„ Przyczynek do poznania tworzenia się węglowodanów w liściach buraka cukrowego, kr. n.	334
	„ Nowe badania nad wrażliwością roślin na podniety świetlne, kr. n. . .	334
	„ Nowe podręczniki botaniki, sprawozd.	443
	„ Z badań nad roślinami mrówkolubnymi, kr. n.	478
	„ Jan Ingen-Housz	641, 661, 680, 697
	DE LAUNAY. Historia teoryj geologicznych, tłum. L. H.	449, 470, 491
	DOROSZKIEWICZ A. Zegar radowy, kr. n.	62
	„ Przyczynek do dziejów stopniowej skali termometrycznej	79
	„ Sto tysięcy marek za dowód twierdzenia matematycznego, kr. n. . .	94
	„ Odkrycie pierścienia saturnowego Huygensa, kr. n.	142
	„ Wpływ zasłon na wysokość potencjału wyładowania, kr. n.	155
	„ Jak oznaczać stopień zachmurzenia	433
	DRYMMER KAROL. Matricaria discoidea D. C., koresp.	701
	DYAKOWSKI BOHDAN. Drzewo kamforowe we Francyi, kr. n.	622
	„ Produkcya kauczuku, rozm.	623
	„ Hodowla w pokrewieństwie i krzyżowanie	742, 762
	DYBOWSKI BENEDYKT Dr. O zębach zwierząt ssących	600, 628
	DYBOWSKI W. Dr. Nieco o znajdującym się na Litwie orzechu wodnym, koresp.	749
	FATERSON J. Przyszły powrót komety Halleya	705
	FISCHER E. Chemia ciał proteinowych i jej znaczenie dla biologii, tłum. dr. E. Kiernik	145, 167, 185
	FLAMMARION KAMIL. Kto pierwszy powziął myśl o ruchu ziemi, tłum. S. B.	149
	FRIEDBERG W. Dr. Znaczenie otwornie w geologii	193
	„ Piramidy ziemne w Tyrolu	225
	„ Stosunek piaskowca karpackiego do śląsko-polskiego zagłębia węglowego	593
	FURGALSKI TADEUSZ. W sprawie Xanthium spinosum, koresp.	670
	GARBOWSKI L. Dr. O pęcherzykach bakteryjnych	604
	GEHRCKE i Reichenheim. Promienie arodalne, podał J. L. S.	518
	GOLAŃSKI JAN. O mowie zwierząt, 199, 218, 235	
	„ Kilka uwag o psychologii porównawczej	625, 676
	GOLDSOBEL A. J. Dwa jubileusze. Czterdziestolecie Tow. chemicznego niemieckiego	401, 425
	GRADENWITZ ALFRED Dr. Fale elektryczne w służbie meteorologii, tłum. A. Doroszkiewicz	52
	GREINACHER H. O klasyfikacji nowych promieni, tłum. D. i G.	404, 421
	GROCHMALICKI JAN. Wzrost człowieka według wieku, pleci i rasy, kr. n. . .	830
	„ Ułożenie włosów u człowieka, kr. n. . .	831
	H. H. M. Meteorologiczna stacya „latawcowa“ nad jeziorem Badańskim . .	109
	„ Komety obserwowane w roku 1906 . .	137
	„ Komety obserwowane w roku 1907 . .	795
	HERTEL. Światło a komórka żyjąca, tłum. F. D.	179
	HORWITZ LUDWIK. Dwie nowe wyprawy antarktyczne kr. n.	14
	„ Parki narodowe w Argentynie, rozm. . .	15
	„ Nowa wyprawa antarktyczna, kr. n. . .	30
	„ Promieniowanie w jednostkach absolutnych wolnej powierzchni śnieżnej, kr. n.	46
	„ Forma i wielkość kryształów śniegu obserwowanych na Spitzbergu, kr. n. .	47
	„ Papier japoński jako owinięcie dla termometru wilgotnego, kr. n. . . .	61
	„ Nowe poglądy na ukształtowanie się powierzchni ziemi w Europie środkowej, streszczenie.	65, 88

	Str.		Str.
HORWITZ LUDWIK. Fiasko wyprawy Wellmana, kr. n.	79	KURKIEWICZ T. O działaniu głodu i skutkach usunięcia wapnia u gąbek i innych organizmów wapiń wydzielających	521
„ Zagadnienia etnologiczne na wybrzeżach północnych Oceanu Spokojnego	152	„ O dziedziczności przystosowania się do rozrodu pod wpływem czynników zewnętrznych	805
„ Badania systematyczne nad lagunami weneckimi, kr. n.	172	LAGERBORG RALF Dr. z Helsingforsu. Przyczyny swoiste uczucia przyjemnego i nieprzyjemnego, tłum. K. B.	486
„ Dyabazy we wschodniej części Spitzbergu, kr. n.	173	LANDAU STANISŁAW. Badania Wooda nad fluorescencją pary sodu	113
„ Wpływ ciśnienia i porowatości na ruchy wody podziemnej, kr. n.	253	„ O świetle ugiętem, siatkach dyfrakcyjnych i o spektroskopie schodkowym	289
„ Prędkość prądów w Atlantyku północnym, kr. n.	254	„ O nowych zdobyczach w dziedzinie promieni elektrycznych	657
„ Nowe badania biospeleologiczne, kr. n.	254	„ O skropleniu helu, kr. n.	685
„ Pustynie w Egipcie, kr. n.	268	„ Działanie emanacji radowej na roztwory soli miedziowych, kr. n.	683
„ Wybuch Afdery, kr. n.	268	„ O wpływie temperatury na przemiany promieniotwórcze, kr. n.	718
„ Trzęsienie ziemi na Martynice, kr. n.	268	„ Promieniotwórczość potasu i innych metali alkalicznych, kr. n.	718
„ Góry lodowe koło Orkadów, kr. n.	269	„ O powstawaniu mgły w obecności emanacji radu, kr. n.	719
„ Działalność komitetu międzynarodowego do badania mórz, kr. n.	270	„ Otrzymywanie argonu z powietrza zapomocą węgliku wapnia kr. n.	719
„ Badania nad śpiączką, kr. n.	271	„ Nowa metoda wyznaczania ładunku jonu, kr. n.	733
„ Rozprzestrzenianie się roślinności na nowych wyspach w Szwecji; badania nad rozsiewaniem ziarn przez ptaki, kr. n.	287	„ Otrzymywanie emanacji radu w stanie czystym i jej widmo, kr. n.	750
„ Wpływ „typów opadowych“ na roczny okres opadów, kr. n.	314	„ Zjawisko Zeemana na słońcu, kr. n.	797
„ Wyniki wyprawy księcia Abruzzów na Ruwenzori, kr. n.	316	„ Promieniotwórczość wysokich warstw atmosfery, kr. n.	799
„ IX-ty międzynarodowy kongres geograficzny	412	„ O jonizacji zapomocą fosforu i o fosforescencji, kr. n.	799
„ Góra Gausa, kr. n.	415	„ O polaryzacji człowieka żywego, poddanego działaniu prądu ciągłego, kr. n.	814
„ Zmiany w słoności wody na powierzchni morza Północnego	435	LAUENSTEIN K. Nowa teoria pochodzenia drobnoustrojów, podał K. S.	369
„ Roślinność Nowej Zelandyi, kr. n.	462	LEGENDRE R. Neuroniści i antyneuroniści, tłum. K. S.	69
„ Poszukiwania oceanograficzne wzdłuż wybrzeża zachodniego Grenlandyi, kr. n.	463	LEWICKI STEFAN. Trzęsienie ziemi koresp.	670
„ Postępy geografii botanicznej od 1884 roku	598	LIMANOWSKI MIECZYŚLAW. Stromboli	721
„ Wpływ lasu na zachowanie się wody bieżącej	747	LOEB JACQUES. Chemiczny charakter zjawiska zapłodnienia i jego znaczenie dla poglądów na zjawiska życia, tłum. dr. E. Kiernik	258, 282, 296
KŁONOWSKI ZYGMUNT. Nowa hipoteza o aktywnoautografii	188		
„ O chemiluminescencji oraz o istocie zjawisk jarzenia się wogóle 613, 633, 646, 666			
KOHLBRUGGE Dr. J. H. Rude włosy i ich znaczenie, tłum. S. Poniatowski 561, 582			
KUDELSKI ADAM. Sergiusza Miecza, Anglia, sprawozd.	93		
„ Sole w wodzie morskiej, streszczenie 101			
KULWIEĆ KAZIMIERZ. Xanthium spinosum, koresp.	605, 621		

Str.

Str.

LOEB JACQUES. O wywoływaniu heliotropizmu dodatniego przez kwasy, szczególnie kwas węglowy i o heliotropizmie odjemnym, wywołanym przez promienie ultrafioletowe, tłum. K. B. 308

„ O ogólnych metodach partenogenezy sztucznej, podał Tad. Kurkiewicz 759

LORENTZ H. A. Światło a budowa materji, tłum. S. B. 81, 103

LOTH EDWARD. Uzębienie człowieka jako świadectwo jego przeszłości 241

„ 39-ty Zjazd antropologiczny we Frankfurcie nad Menem 573

„ Cele i zadania antropologii współczesnej 689

M. Badanie nad powietrzem przestrzeni zamkniętych 494

„ Przyczyna sezonowej zmiany upierzenia ptaków, kr. n. 527

„ Eukaliptus, rozm. 527

„ Eksploatacja rud niklowych w Nowej Kaledonii, rozm. 527

„ Stan obecny eksploatacji siarki, kr. n. 557

„ Zapach pocieranego krzemienia, kr. n. 558

„ Zwierciadła miedziane, kr. n. 559

„ Ruskin i meteorologia, rozm. 559

„ Emaliowanie i malowanie na szkle 571

„ Historya i meteorologia, kr. n. 574

„ Hygiena szkolna. Odżywianie uczniów, rozm. 575

„ Linia graniczna drzew w górach, rozm. 575

„ Henryk Becquerel 590

„ Choroba morska, rozm. 692

„ Powstanie gatunku nowego przez przystosowanie się do nowego gospodarza, kr. n. 607

„ Przemiana kwiatów męskich na kwiaty żeńskie u Carica Papaya, kr. n. 622

„ Zegar olbrzymi, rozm. 687

MARX ERYK. Granice w naturze i postrzeganiu, tłum. J. S. 481, 505

MENDERHALL R. L. O pewnych nieznanach dotąd zjawiskach okazywanych przez drobne cząstki metalowe na żarówce Nernsta, tłum. S. B. 275

MICHEL—LEVY. Sztuczne odtwarzanie skał i minerałów, tłum. L. H. 753, 775

MILKOWSKA N. Chromozomy jako pierwiastki siłotwórcze komórki 809

MINKIEWICZ ROMUALD. Zakres prac Lamarcka 817

MŁODOWSKA JADWIGA. Amitoza i kariokineza 97, 118

„ Aparat chromidyalny a dualizm substancyj jądrowych. 513

MUSZYŃSKI J. K. Inula Helenium L.—Oman wielki, koresp. Wszechśw. 591

NAMYSŁOWSKI BOLESŁAW Dr. Szczepienie i mieszańce wegetatywne 567, 587

NIEZABITOWSKI EDWARD. Impatiens parviflora, koresp. 797

PAULI W. Prof. Nowa gałąź chemii, tłum. K. S. 9

PAWLEWSKI BR. Xanthium spinosum, koresp. 573

PIOTROWSKI FELIKS. Kompas podróżny z 18 stulecia 307

PRZYPKOWSKI Dr. F. Miłośnicy i projektodawcy Astronomii 385

„ Z powodu artykułu „Kompas podróżny z 18 stulecia“ 461

„ Z zabytków gnomonicznych 729

RABAUD E. Dążenia teratogenii współczesnej, tłum. J. Tur 337, 359, 390, 407

RABOWSKI F. Antarktyda i jej zlodowacenie 273, 293

ROTHERT WŁ. Odezwa 383

RUTHERFORD E. i T. ROYDS. Działanie emanacji radowej na wodę, tłum. S. B. 785

RYGIER HENRYK JAN. Oddzielanie tlenku od azotu, kr. n. 332

„ Stan obecny radyoterapii, kr. n. 429

„ Walka z moskitami, kr. n. 448

„ Ewolucja uzębienia u zwierząt ssących niższych 454

„ Złoto i srebro w głębiach Atlantyku, kr. n. 463

„ Klimat Kaliforni, kr. n. 463

„ Meteorologiczna organizacja międzynarodowa, rozm. 478

„ Długość życia termitów, rozm. 479

„ Działanie promieni X i promieni radu na komórkę roślinną, kr. n. 406

„ Świejące szlaki meteorytyczne, kr. n. 606

„ Zmiana poziomu morza pod wpływem burzy, kr. n. 606

Str.

Str.

RYGIER HENRYK JAN. Utlenianie się siarki pod ciśnieniem, kr. n.	606
„ Rozmnażanie się aktywniej, kr. n.	638
„ Czy bakterie drętewicy rozmnażają się w przewodzie pokarmowym zwierząt? kr. n.	638
„ Najście szarańczy w Afryce; rozm.	639
„ Częsteczki amikroskopowe, kr. n.	671
„ Oczyszczanie wody zapomocą wodorotlenku żelazowego, kr. n.	687
„ Używanie soli, rozm.	687
„ Barwy ochronne a mimetyzm, kr. n.	734
„ Bronz glinowy, kr. n.	829

RYGIERÓWNA STEFANIA. Znaczenie rośliny dla organizmu ludzkiego w świetle najnowszych badań	502
--	-----

SALPETER J. L. O naturze promieni Roentgena	1, 24, 41
„ Historia kompasu u Arabów, kr. n.	126
„ Czy promienie katodowe są elektromagnetycznymi czy ruchem falowym?	136
„ Jeszcze o elektronach dodatnich, kr. n.	172
„ Świecenie elektryczne gazów i teorya zorzy północnej.	209, 227
„ Zjawiska świetlno-elektryczne na cienkich listkach złota, kr. n.	221
„ Obecność mikroskopicznego dyamentu na dnie morza i w próbie ziemi uprawnej, kr. n.	223
„ Dyspersja światła w przestrzeni próżnej	257
„ Obecny stan kwestyi dyspersji światła w przestrzeniach wszechświatowych	388
„ Uginanie się promieni Roentgena	431
„ Jony gazów pod ultramikroskopem, kr. n.	447
„ Elektrony dodatnie, kr. n.	447
„ O ciśnieniu światła	673, 693, 714
„ Synteza wodoru, kr. n.	702
„ Nowa gwiazda zmienna, kr. n.	797
„ Rzekoma dyspersja światła w przestrzeniach międzygwiazdowych, kr. n.	798
„ Jonizacja powietrza przez światło ultrafioletowe, kr. n.	799

SOSNOWSKI JAN. Losy białka zastrzykniętego podskórnio, kr. n.	428
„ Własności magnetyczne tkanek roślinnych, kr. n.	429
„ Trawienie u chomika, kr. n.	462
„ Steżenie pośmiertne mięśnia, kr. n.	496
„ Czynności pęcherza pławnego u ryb, kr. n.	607

SOSNOWSKI JAN. Przyczynek do teorii rezonatorów Helmholtza, kr. n.	607
„ Reakcja cyklopów na światło i siłę ciężkości, kr. n.	607
„ Józefa Nusbauma Zootomia praktyczna, sprawozd.	765
ST. ST. dr. Nowe znalezisko antropologiczne, kr. n.	830
STATKIEWICZ CZESŁAW. Sztuczne zapłodnienie u ssaków, kr. n.	31
„ O życiu utajonem nasion	38
„ Przypadłości nerwowe u zwierząt, kr. n.	63
„ O antocyanie, kr. n.	94
„ Kastracja i transplantacja gruczołów płciowych u motyli, kr. n.	95
„ Gromadzenie zapasów pokarmowych przez sorki, kr. n.	143
„ Zdolność wymoczków wybierania pokarmu, kr. n.	159
„ Wpływ światła na kiełkowanie, kr. n.	173
„ Dziedziczność barwy oczu u ludzi, kr. n.	174
„ Wpływ odżywiania na przewodność pokarmową, kr. n.	174
„ Zapłodnienie jajek jeżowca przez krew robaka, kr. n.	175
„ Z morfologii doświadczalnej pustelnika, kr. n.	175
„ Opadanie owoców z drzew owocowych, kr. n.	175
„ Ubarwienie ryb a dobór naturalny	220
„ Dziedziczność a nabyty sposób rozmnażania, kr. n.	223
„ Zwyródnienie starcze komórek nerwowych, kr. n.	269
„ Kastracja pasorzytnicza skorupiaków, kr. n.	317
„ Fosforescencja węzowideł, kr. n.	317
„ Kilka słów o telegonii, kr. n.	318
„ Z fizjologii i higieny astronautów, kr. n.	183
„ Temperatura kręgowców morskich, kr. n.	429
„ Zmysł smaku u ryb, kr. n.	429
„ Osobliwości fauny wyspowej, kr. n.	431

STEINHAUS H. Kwadratura koła	353, 371
--	----------

STOŁYHWO KAZIMIERZ. Wiek Piteagoras	332
„ Czaszki polinezyjskie, kr. n.	333
„ Ciekawy przyczynek do historii totemizmu na wyspach Fidżi, kr. n.	333
„ Mózg poligloty, kr. n.	735
„ Różnicowanie się uzupełnienia naczelnych	812
„ Anomalie i objawy chorobowe na kościach ludzkich z Krapiny, kr. n.	831

	Str.		Str.
SZYSZŁO WITOLD. Warunki klimatyczne Parany w porównaniu z klimatem Królestwa Polskiego a właściwie Warszawy	529	WODZIŃSKA J. Zdolność zmiany miejsca u roślin	21
ŚMIAROWSKA MARYA. Elektryczność jako czynnik partenogenezy doświadczalnej, kr. n.	750	„ Homologia odnoży przyustych u owadów	151
„ Pierwsze sztucznie w akwariach wychodowane jeżowce, kr. n.	767	WOYCICKI Z. Próba filogenetycznego objaśnienia istoty woreczka ząłazkowego i podwójnego zapłodnienia roślin okrytoząłazkowych	33, 55, 73
„ Analiza ziemi jadanej przez geofagów w Boliwii, kr. n.	814	WROCZYŃSKI ADAM. Nowe spostrzeżenia z dziedziny analizy spektralnej, kr. n.	12
„ Hodowla gąbek, jej metody i warunki, kr. n.	814	„ O współczynniku ściśliwości pierwiastków, kr. n.	13
„ Z przypadków albinizmu u ptaków, kr. n.	815	„ Z chemii emanacji radowej, kr. n.	13
SZOKALSKI KAZIMIERZ. Własności toksyczne surowie leczniczych, kr. n.	14	„ Wpływ reakcji środowiska na wielkość cząsteczek koloidalnych, kr. n.	109
„ Hodowle grzółlicze in vivo i szczepienie przeciwgrzółlicze, kr. n.	15	„ Związek pomiędzy ściśliwością a napięciem powierzchniowym, kr. n.	126
„ Serodyagnostyka w przymocie, kr. n.	110	„ O gęstości grafitu, kr. n.	127
„ Nowa teoria powstawania snu, kr. n.	158	„ O rozkładaniu się pierwiastków pod wpływami radioaktywnymi, kr. n.	127
„ Badania nad pochodzeniem krwinek czerwonych u ssaków, kr. n.	158	„ Z dziedziny elektrosyntezy, kr. n.	157
„ Odpowiedź	159	„ Jeszcze o tworzeniu się drogich kamieni z roztwory aluminium, kr. n.	158
„ Prof. L. Genau. Badania nad dziedzicznością, tłum.	467	„ Nieco o zastępowaniu zasad termodynamiki do zjawisk chemicznych 161, 181	
„ Mimikrya i hypnoza	474	„ O wpływie światła słonecznego na gazy rozpuszczone w wodzie morskiej, kr. n.	222
THOMPSON Silvanus P. Lord Kelvin, tłum. w. w.	132	„ O arsenie i bismucie, kr. n.	222
TRZEBIŃSKI J. Z powodu artykułu „Nowa teoria pochodzenia drobnoustrojów“	428	„ Przemiany fosforu w roztworze, kr. n.	252
„ Symbioza między larwą wążki a wodorostami nitkowatymi	565	„ Pochłanianie azotanu srebra i jodku potasu przez jodek srebra, kr. n.	252
TUR JAN. Stulecie Lamarcka	49	„ O zużytkowaniu praktycznej sztucznie wywołanego obniżenia temperatury	337
„ Dra Roberta Bonneta „Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte“ sprawozd.	60	WRÓBLEWSKI A. Krew roślin, kr. n.	591
„ Praca wykonywana podczas mówienia, kr. n.	62	„ Jemioła na świerkach, kr. n.	622
„ Bródkowanie dzieworodne jaj ptasich, kr. n.	463	„ Podział pracy i wnioskowanie kolektywne u pszczół, kr. n.	623
URBANTSCHITSCH WIKTOR. O działaniu wrażeń barwnych na czynności zmysłów, tłum. K. B.	212, 230	WRÓBLEWSKI WITOLD (syn). Całkowite zaćmienie słońca d. 3 stycznia 1908 r.	27
VERWORN M. Zbadanie życia, tłum. G. Goldfinger	417, 437, 456	„ Nowy krater solfatary	79
„ Zjawiska w pierwiastkach układu nerwowego, tłum. W. Sawicka	708, 730	„ Całkowite zaćmienie słońca d. 3 stycznia r. b., kr. n.	93
„ Procesy świadomości, tłum. W. Sawicka	771, 788	„ Bezpośrednie zapisywanie telegramów, rozm.	96
WEYBERG Z. Klucz do oznaczania mineralów Z. Rozena i St. Kameckiego, spraw.	398	„ Tępienie zwierząt przez człowieka, rozm.	111
		„ Drzewo kauczukowe w Tonkinie, rozm.	112
		„ Komety oczekiwane w 1908 r., kr. n.	126
		„ Oznaczenie siły świetlnej księżyca, kr. n.	126
		„ Kolor światła lamp żarowych, kr. n.	126

	Str.		Str.
WROBLEWSKI WITOLD (syn). Pocho-		WUNDT W. Obliczanie stałej słonecznej,	
dzenie radu	191	tłum. L. H.	247, 263
„ Wpływ wysokiej temperatury na rad		ZNATOWICZ BR. Mowa na pogrzebie	
kr. n.	222	ś. p. Karola Jurkiewicza	177
„ Obecność miedzi i litu w mineralach,		„ Dwa jubileusze	305
zawierających rad, kr. n.	222	„ Luźne uwagi	717
„ Para wodna w atmosferze Marsa,		ZNATOWICZ EDMUND. Trzęsienie zie-	
kr. n.	251	mi, koresp.	655
„ Izotermiczna warstwa atmosfery, kr.		ŻURAKOWSKI A. Z powodu artykułu	
n.	267	„Serodyagnostyka w przymiocie“ .	140
„ Komety Enckego, kr. n.	313	„ Z powodu odpowiedzi, p. K. Szokał-	
„ Meteory a komety Halleya	314	skiego	176
„ Telefonowanie bez drutu, kr. n.	319		
„ Telegraf bez drutu, a wiadomości			
meteorologiczne, kr. n.	319		

Spis Przedmiotów

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

	Str.		Str.
I. Matematyka, Astronomia, Meteorologia, Fizyka.		Komety oczekiwane w 1908 r., kr. n. p.	
O naturze promieni Röntgena p. J. L. Sal-		w. w.	126
petera	1, 24	Oznaczenie siły świetlnej księżyca, kr. n.	
Astronomia w Babilonie p. S. B.	5	w. w.	126
Fizyczne własności smug, pozostawianych		Związek pomiędzy ściśliwością a napięciem	
przez meteory, kr. n. p. S. B.	11	powierzchniowem, kr. n. p. A. W.	126
Całkowite zaćmienie słońca d. 3 stycznia		Kolor światła lamp żarowych, kr. n. p.	
1908 r. p. w. w.	27	w. w.	126
Szczegóły na powierzchni Jowisza, kr. n.		O gęstości grafitu, kr. n. p. A. W.	127
p. S. B.	29	Ile waży kalorya? p. Stanisława Bouffalla.	129
O naturze promieni Röntgena, p. J. L. Sal-		Czy promienie katodalne są elektronami	
petera	41	czy ruchem falowym? p J. L. S.	136
Promieniowanie w jednostkach absolutnych		Komety obserwowane w roku 1906, p. m.	
wolnej powierzchni śnieżnej, kr. n.		h. h.	137
p. L. H.	46	Jonizacya powietrza w naczyniach ołowia-	
Forma i wielkość kryształów śniegu obser-		nych, kr. n. p. S. B.	142
wowanych na Szpicbergu, kr. n. p.		Wpływ zasłon na wysokość potencjału	
L. H.	47	wyładowania, kr. n. p. A. D-wicza.	155
Dr. Alfred Gradenwitz. Fale elektryczne		Jeszcze o elektronach dodatnich, kr. n. p.	
w służbie meteorologii, tłum. A. Do-		J. L. S.	172
roszkiewicz	52	Świecenie elektryczne gazów i teoria zo-	
Papier japoński jako owinięcie do termo-		rzy północnej, p. J. L. Salpetera 209, 227	
metru wilgotnego, kr. n. p. L. H.	61	Zjawiska świetlno-elektryczne na cienkich	
H. A. Lorentz. Światło a budowa mate-		listkach złota, kr. n. p. J. L. S.	221
ryi, tłum. S. B.	81, 103	W. Wundt. Obliczanie stałej słonecznej,	
Całkowite zaćmienie słońca d. 3 stycznia		tłum. L. H.	247, 263
r. b., kr. n. p. w. w.	93	Para wodna w atmosferze Marsa, kr. n. p.	
Meteorologiczna stacya „latawcowa“ nad		w. w.	251
jeziorem Badeńskim, kr. n. p. m.		List otwarty do redakcyi „Wszechświata“	
h. h.	109	p. St. Bouffalla	256
Piece elektryczne, których działanie opar-		Dyspersya światła w przestrzeni próżnej,	
te jest na rozżarzaniu się oporów, kr.		p. J. L. Salpetera	257
n. p. S. B.	109	Izotermiczna warstwa atmosfery, kr. n. p.	
Badania Wooda nad fluorescencyą pary		w. w.	276
sodu, p. St. Landau	113		

Str.		Str.
	C. E. Menderhall i R. L. Ingersol. O pewnych nieznanych dotąd zjawiskach, okazywanych przez drobne cząstki metalowe na żarówce Nernsta, tłum. S. B.	275
	O świetle ugiętem, siatkach dyfrakcyjnych i o spektroskopie schodkowym, p. St. Landau	289, 330
	Kometa Enckego, kr. n. p. w. w.	313
	Meteory a kometa Halleya, kr. n. p. w. w.	314
	Wpływ „typów opadowych“ na roczny okres opadów, kr. n. p. L. H.	314
	Kwadratura koła, p. H. Steinhausa	353, 371
	Obecny stan kwestyi dyspersyi światła w przestrzeniach wszechświatowych, p. J. L. Salpetera	388
	Dr. H. Greinaacher. O klasyfikacyi nowych promieni, tłum. D. i G.	404, 421
	Uginanie się promieni Röntgena, p. J. L. S.	431
	Jak oznaczać stopień zachmurzenia, p. A. D-wicza.	433
	Jony gazów pod ultramikroskopem, p. J. L. S.	447
	Elektrony dodatnie, kr. n., p. J. L. S.	447
	Jaka jest możliwa najwyższa temperatura? p. J. L. S.	465
	Henryk Becquerel. Uwagi o współczesnej teorii materii, tłum. D. i G.	497
	Gehrcke i Reichenheim. Promienie anodálne, podał J. L. S.	518
	Jan Ruskin i meteorologia, rozm. p. M.	559
	Ruchy molekularne Browna, kr. n., p. A. W.	591
	Promieniowanie nocne, kr. n., p. S. B.	605
	Świejące szlaki meteorytyczne, kr. n., p. r.	606
	Przyczynek do teorii rezonatorów Helmholtza, kr. n., p. J. K. S.	607
	Wnętrze ziemi i planet	619
	Nowe wyznaczenie osi słońca, kr. n., p. S. B.	655
	O nowych zdobyczach w dziedzinie promieni elektrycznych, p. St. Landau.	657
	Prędkość radialna Algola, kr. n., p. S. B.	671
	Cząsteczki amikroskopowe, kr. n., p. r.	671
	O ciśnieniu światła, p. J. L. Salpetera	673, 693, 714
	Przyszły powrót komety Halleya, p. J. Fattersona	705
	O powstawaniu mgły w obecności emanacji radu, kr. n., p. St. L.	719
	Nowa metoda wyznaczania ładunku jonu, kr. n., p. St. L.	733
	Elektryczna metoda liczenia cząstek α wysyłanych przez ciała radioaktywne, kr. n., p. S. B.	734
	Przyczynek do poznania istoty cząstki α , kr. n., p. S. B.	734
	Otrzymywanie emanacji radu w stanie czystym i jej widmo kr. n., St. L.	750
	Komety obserwowane w r. 1907. p. m. h. h.	795
	O komecie Morehousea, kr. n., p. T. B.	797
	Nowa gwiazda zmienna, kr. n., p. J. L. S.	797
	Zjawisko Zeemana na słońcu, kr. n., p. St. L.	797
	Rzekoma dyspersya światła w przestrzeniach międzygwiazdowych, kr. n., p. J. L. S.	798
	Czerwona plama Jowisza, kr. n., p. S. B.	813
	O polaryzacyi człowieka żywego, poddane-go działaniu prądu, kr. n., p. St. L.	814
	Kalendarzyk astronomiczny, p. T. B. 11, 78, 141, 206, 286, 351, 428, 495, 574, 637, 701, 767	
II. Mineralogia, Geologia, Górnictwo.		
	Jeszcze o tworzeniu się drogich kamieni z rodziny aluminidów, kr. n., p. A. W.	158
	Dyabazy we wschodniej części Spitzbergu, kr. n., p. L. H.	173
	Znaczenie otwornic w geologii, p. d-ra W. Friedberga	193
	Obecność mikroskopicznego dyamentu na dnie morza i w próbie ziemi uprawnej, kr. n., p. J. L. S.	223
	Piramidy ziemne w Tyrolu, p. d-ra W. Friedberga	225
	De Launay. Historya teoryj geologicznych, tłum. L. H.	449, 470, 491
	Złoto i srebro w głębiach Atlantyku, kr. n., p. r.	463
	Eksploatacyja rud niklowych w Nowej Kaledonii, rozm. p. M.	527
	Stan obecny eksploatacyi siarki, p. M.	557
	Stosunek piaskowca karpackiego do śląsko-polskiego zagłębia węglowego, p. d-ra Wilhelma Friedberga	593
	Stromboli, przez Mieczysława Limanowskiego	721
	A. Michel-Lévy. Sztuczne odtwarzanie skał i minerałów, tłum. L. H.	753, 775
III. Chemia.		
	Prof. W. Pauli. Nowa gałąź chemii, tłum. K. S.	9
	Nowe spostrzeżenia z dziedziny analizy spektralnej, kr. n. p. A. W.	12
	O współczynniku ściśliwości pierwiastków, kr. n. p. A. W.	13
	Z chemii emanacji radowej, kr. n. p. A. W.	13
	Psucie się tyglów platynowych, kr. n. p. S. B.	13

	Str.		Str.
Wpływ ciężkości na wydzielanie się radioaktywności indukowanej, kr. n. p. S. B.	61	Synteza wodoru, kr. n., p. J. L. S.	702
Zegar radowy, kr. n. p. A. D-wicza	62	Obecność gazów rzadkich w różnych warstwach atmosfery, kr. n., p. S. B.	701
Radioaktywność powietrza na otwartym morzu, kr. n. p. S. B.	93	Hel a radioaktywność w minerałach rzadkich i pospolitych, kr. n., p. S. B.	703
Sole w wodzie morskiej, streścił A. K.	101	O wpływie temperatury na przemiany promieniotwórcze, kr. n., p. St. L.	718
Wpływ reakcji środowiska na wielkość cząsteczek koloidalnych, kr. n. p. A. W.	109	Promieniotwórczość potasu i innych metali alkalicznych, kr. n., p. St. L.	718
O rozkładaniu się pierwiastków pod wpływami radioaktywnymi, kr. n. p. A. W.	137	Otrzymywanie argonu z powietrza zapomocą węgliku wapnia, kr. n., p. St. L.	719
Nowa postać widma metali, kr. n. p. S. B.	143	E. Rutherford i T. Royds. Działanie emanacji radowej na wodę, tłum. p. S. B.	735
E. Fischer. Chemia ciał proteinowych i jej znaczenie dla biologii, tłum. E. Kiernik	145, 167, 185	Promieniotwórczość wysokich warstw atmosfery, kr. n. p. St. L.	799
Bezpośredni pomiar ilości emanacji radu w atmosferze, kr. n. p. S. B.	157	Jonizacja powietrza przez światło ultrafioletowe, kr. n., p. J. L. S.	799
Z dziedziny elektrośyntezy, kr. n. p. A. W.	157	O jonizacji zapomocą fosforu i o fosforescencji, kr. n., p. St. L.	799
Nieco o zastosowaniu zasad termodynamiki do zjawisk chemicznych, p. Adama Wroczyńskiego	161, 181	Sztuczne dyamenty w świetle teorii faz, p. Mieczysława Centnerszwa	801 826
Nowa hipoteza o aktywnoautografii, p. Zygmunta Klonowskiego	188	Analiza ziemi jądarej przez geofagów w Boliwii, kr. n., p. M. S.	814
Pochodzenie radu, kr. n. p. w. w.	191	Bronz glinowy, k. n. p. r.	829
O wpływie światła słonecznego na gazy rozpuszczone w wodzie morskiej, kr. n. p. A. W.	222		
Wpływ wysokiej temperatury na rad, kr. n. p. w. w.	222		
Obecność miedzi i litu w minerałach, zawierających rad, kr. n. p. w. w.	222		
O arsenie i bizmucie, kr. n., p. A. W.	222		
Przemiany fosforu w roztworze, kr. n., p. A. W.	252		
Pochłanianie azotanu srebra i jodku potasu przez jodek srebra, kr. n., p. A. W.	252		
Czynność optyczna ropy w świetle współczesnych teorii chemicznych, przez Juliana Bartnickiego	321, 341, 378		
Zmiany w słoności wody na powierzchni morza północnego, p. L. H.	435		
Zapach pocieranego krzemienia, kr. n., p. M.	558		
Utlenianie się siarki pod ciśnieniem, kr. n., p. r.	606		
O chemiluminescencji oraz o istocie zjawisk jarzenia się wogóle, p. Zygmunta Klonowskiego	613, 633, 646, 665		
O skropleniu helu, kr. n., p. St. L.	686		
Działanie emanacji radowej na roztwory soli miedziowych, kr. n., p. St. L.	684		
Ozon i dwutlenek węgla w atmosferze, kr. n., p. S. B.	686		
Oczyszczanie wody zapomocą wodorotlenku żelazowego, kr. n., p. r.	687		
		IV. Biologia, Antropologia, Paleontologia.	
		Własności toksyczne surowic leczniczych, kr. n. p. K. S.	14
		Hodowle gruźlicze in vivo i surowice przeciwgruźlicze, kr. n. p. K. S.	15
		Zdolność zmiany miejsca u roślin, p. J. Wodzińską	21
		Sztuczne zapłodnienie u ssaków, kr. n. p. Cz. St.	31
		Próba filogenetycznego objaśnienia istoty woreczka zalążkowego i podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych, p. Z. Woycieckiego.	33, 55, 73, 85
		O życiu utajonem nasion, p. Cz. St.	38
		Praca wykonywana podczas mówienia, kr. n. p. J. T.	62
		Przypadłości nerwowe u zwierząt, kr. n. p. Cz. St.	63
		R. Légendre. Neuroniści i antyneuroniści, tłum. K. S.	69
		O antocyianie, kr. n. p. Cz. St.	94
		Kastracja i transplantacja gruczołów płciowych u motyli, kr. n. p. Cz. St.	95
		Amitoza i karyokineza, p. Jadwigę Młodowską	97, 118
		Serodyagnostyka w przymiocie, kr. p. Kazimierza Szokalskiego	110
		Z powodu artykułu „Serodyagnostyka w przymiocie“, p. A. Żurakowskiego	40

Str.		Str.
	Homologia odnoży przyustnych u owadów, p. Jadwigę Wodzińską	
151		Kastracya pasorzytnicza skorupiaków, kr. n., p. Cz. St.
	Zagadnienia etnologiczne na wybrzeżach północnych oceanu Spokojnego p. L. H.	317
152		Kilka słów o telegonii, kr. n., p. Cz. St.
	Nowe teorie powstawania snu, kr. n. p. K. S.	318
158		Z fizjologii i higieny aeronautów, kr. n. p. Cz. St.
	Badania nad pochodzeniem krwinek czer- wonych u ssaków, kr. n. p. K. S.	318
158		Wiek Pitekanthropusa, kr. n., p. K. Sto- łyhwę
	Zdolność wymoczków wybierania pokar- mów, kr. n. p. Cz. St.	332
159		Czaszki polinezyjskie, kr. n., p. K. Sto- łyhwę
	Wpływ światła na kielkowanie, kr. n. p. Cz. St.	333
173		Ciekawy przyczynek do historii totemiz- mu na wyspach Fidżi, kr. n., p. K. Stolyhwę
	Dziedziczność barwy oczu u ludzi, kr. n. p. Cz. St.	333
174		Przyczynek do poznania tworzenia się wę- głowodanów w liściach buraka cu- krowego, kr. n., p. Ad. Cz.
174		Nowe badania nad wrażliwością roślin na podniety świetlne, kr. n., p. Ad. Cz.
175		175
	Zapłodnienie jajek jeżowca przez krew ro- baka, kr. n. p. Cz. St.	334
175		Nowa grota z zabytkami sztuki przedhi- storycznej, rozm.
	Z morfologii doświadczalnej pustelnika, kr. n. p. Cz. St.	335
175		E. Rabaud. Dążenia teratogenii współ- czesnej, tłum. J. Tur
	Opadanie owoców z drzew owocowych, kr. n. p. Cz. St.	337, 359, 390, 407
175		K. Lauenstein. Nowa teoria pochodzenia drobnoustrojów, podał K. S.
	Światło a komórka żyjąca przez Hertela. tłum. F. D.	369
179		Odezwa, p. Wł. Rotherta
	O mowie zwierząt, przez Jana Golańskiego 199, 218, 235	383
	Wiktor Urbantschitsch. O działaniu wra- żeń barwnych na czynności zmy- słów, tłum. K. B.	417, 437, 456
212, 230		Z powodu artykułu: „Nowa teoria pocho- dzenia drobnoustrojów“, p. dra J. Trzebińskiego
	Ubarwienie ryb a dobór naturalny, przez Cz. St.	428
220		Losy białka zastrzykniętego podskórnice, kr. n., p. J. S.
	Dziedziczność a nabyty sposób rozmnaża- nia, kr. n., p. Cz. St.	428
223		Własności magnetyczne tkanek roślinnych, kr. n., p. J. S.
	Uzębienie człowieka, jako świadectwo je- go przeszłości, p. Edwarda Lotha	429
241		Temperatura kręgowców morskich, kr. n., p. Cz. St.
	Kora mózgowa a zachowanie gatunku, p. N. M.	429
250		Zmysł smaku u ryb, kr. n., p. Cz. St.
	Oczy owadów złożone a fotografia, kr. n., p. S. L.	429
253		Owady a barwa kwiatów, kr. n., p. N. M.
	Nowe badania biosfereologiczne, kr. n., p. I. H.	430
254		Osobliwości fauny wyspowej, kr. n., p. Cz. St.
	Jacques Loeb. Chemiczny charakter zja- wiska zapłodnienia i jego znaczenie dla poglądów na zjawiska życia, tłum. dr. E. Kiernik	431
253, 282, 296		Nieruchomość ochronna, p. N. M.
	Drugorzędne znamiona płciowe, kr. n. p. N. M.	444
269		Walka z moskitami, kr. n., p. r.
	Zwrodnienie starcze komórek nerwowych, kr. n., p. Cz. St.	448
269		Ewolucya užębienia u zwierząt ssących niższorzędnych, p. h. j. r.
	Badania nad śpiączką, kr. n., p. L. H.	454
271		Roślinność Nowej Zelandyi, kr. n., p. L. H.
	Różprzestrzenianie się roślinności na no- wych wyspach w Szwecyi; badanie nad rozsiewaniem ziarn przez paki, kr. n., p. L. H.	462
287		Trawienie u chomika, kr. n., p. J. S.
	J. Loeb. O wywoływaniu heliotropizmu dodatniego przez kwasy, sz. zęólnie kwas węglowy i o heli tropizmie odjemnym wywołanym przez pro- mienie ultrafioletowe, tłum. K. B.	462
308		Brózdowanie dzieworodne jaj ptasich, kr. n., p. J. T.
		463
		Prof. L. Genau. Badania nad dziedzicz- nością, tłum. K. S.
		467
		Mimikrya i hypnoza, p. K. S.
		474
		Z badań nad roślinami mrówkolubnymi, kr. n., p. Ad. Cz.
		478
		Długość życia termitów, rozm. p. r.
		479
		Dr. Ralf Lagerborg z Helsingforsu. Przy- czyny swoiste uczucia przyjemnego i nieprzyjemnego, tłum. K. B.
		486
		Działanie promieni X i promieni radu na komórkę roślinną, kr. n., p. r.
		496
		Stężenie pośmiertne mięśnia, kr. n., p. J. S.
		496

	Str.		Str.
Znaczenie śliny dla organizmu ludzkiego		Elektryczność jako czynnik partenogenezy	
w świetle najnowszych badań, p.		doświadczalnej, kr. n., p. M. S. . . .	750
Stefanię Rygierównę	502	Jacques Loeb. O ogólnych metodach par-	
Aparat chromidyalny a dualizm substan-		tenogenezy sztucznej, p. Tadeusza	
cyj. jądrowych, p. J. Młodowską . . .	513	Kurkiewicza	759
O działaniu głodu i skutkach usunięcia wa-		Pierwsze sztucznie w akwariach wyhodo-	
pnia u gąbek i innych organizmów		wane jeżowce, kr. n., p. M. S. . . .	767
wapni wydzielających, p. T. Kurkie-		O stacyach i pracowniach zoologicznych	
wicza	521	w Europie i ich znaczeniu dla nau-	
Przyczyna sezonowej zmiany upierzenia		ki, p. Ryszarda Błędowskiego . . .	769, 792
ptaków, kr. n., p. M.	527	O dziedziczności przystosowania się do	
Eukaliptus, rozm. p. M.	527	rozrodu pod wpływem czynników	
Prof. dr. Emil Abderhalden. Wyniki osta-		zewnętrznych, p. Tadeusza Kurkie-	
tnich badań nad ciałkami białkowe-		wicza.	805
mi ze szczególnem uwzględnieniem		Chromozomy jako pierwiastki siłotwórcze,	
zagadnień biologicznych, tłum. Lu-		p. N. M.	809
dwik Anigstein	540, 553	Różnicowanie się uzębienia naczelnych, p.	
Dr. J. H. F. Kohlbrugge. Rude włosy i		K. Stołyhwę	812
ich znaczenie, tłum. S. Poniatowski	561, 582	Hodowla gąbek, jej metody i warunki, k.	
Symbioza między larwą ważki a wodoro-		n. p. M. S.	814
stami nitkowatemi, p. d-ra J. Trze-		Z przypadków albinizmu u ptaków, k. n.	
bińskiego	565	p. M. S.	815
Szczepienie i mieszanie wegetatywne, p.		J. T. Cunningham. Rozwój człowieka, tłum.	
d-ra Bolesława Namysłowskiego	567, 587	maczył St. Pon.	820
Krew roślin, kr. n., p. A. W.	591	Wzrost człowieka według wieku, płci i ra-	
Edwin G. Conklin. Teorya mutacyjna ewo-		sy, k. n. p. J. Gr.	830
lucyi organicznej, tłum. J. M.	600	Ułożenie włosów u człowieka, k. n. p. J. Gr.	831
O pęcherzykach bakteryjnych (bakteryo-		Anomalie i objawy chorobowe na kościach	
cystach), p. d-ra L. Garbowskiego	604	ludzkich z Krapiny, k. n. p. K. Sto-	
Reakcje cyklopów na światło i siłę cięż-		łyhwę	831
kości, kr. n., p. J. K. S.	607		
Czynności pęcherza pławnego u ryb, kr.			
n., p. J. K. S.	607		
Powstanie gatunku nowego przez przy-			
stosowanie się do nowego gospoda-			
rza, kr. n., p. M.	607		
O zębach zwierząt ssących, p. d-ra Bene-			
dykta Dybowskiego	609, 628		
Przemiana kwiatów męskich na kwiaty			
żeńskie Carica Papaya, kr. n., p. M.	622		
Jemiola na świerkach, p. A. W. kr. n. . .	622		
Podział pracy i wnioskowanie kolektywne			
u pszczoł, kr. n., p. A. W.	623		
Kilka uwag z psychologii porównawczej,			
p. Jana Golańskiego	625		
Rozmnażanie się aktywniej, kr. n., p. r. . .	638		
Czy bakterie drętwicy rozmnażają się w			
przewodzie pokarmowym zwierząt?			
kr. n., p. r.	638		
Cele i zadania antropologii współczesnej,			
p. d-ra Edwarda Lotha	689		
M. Verworn. Zjawiska w pierwiastkach			
układu nerwowego, tłum. W. Sa-			
wicka	708, 730		
Barwy ochronne a mimetyzm, kr. n., p. h.			
i. r.	734		
Mózg poliglotty, kr. n., p. K. Stołyhwę . .	735		
Hodowla w pokrewieństwie i krzyżowanie,			
p. B. Dyakowskiego	742, 762		
		V. Geografia fizyczna, Geografia, Podróże.	
		Dwie nowe wyprawy antarktyczne, p. L.	
		H., kr. n.	14
		Nowa wyprawa antarktyczna, kr. n., p.	
		L. H.	30
		Największe wzniesienie nad poziom grun-	
		tu, kr. n., p. S. B.	60
		Nowe poglądy na ukształtowanie się po-	
		wierzchni ziemi w Europie środko-	
		wej, streścił L. H.	65, 88
		Nowy krater Solfatary, kr. n., p. w. w. .	79
		Fiasko wyprawy Wallmana, kr. n., p. L. H.	79
		Badania systematyczne nad lagunami we-	
		neckimi, kr. n., p. L. H.	172
		Wpływ ciśnienia i porowatości na ruchy	
		wody podziemnej, kr. n., p. L. H. . .	253
		Prędkość prądów w Atlantyku północnym,	
		kr. n., p. L. H.	254
		Pustynie w Egipcie, kr. n., p. L. H. . .	268
		Wybuch Afderi, kr. n., p. L. H.	268
		Trzęsienie ziemi na Martynice, kr. n., p.	
		L. H.	268
		Góry lodowe koło Orkadów, kr. n., p. L. H.	269
		Antarktyda i jej zlodowacenie, podał F. R.	273, 293
		Wyniki wyprawy księcia Abruzzów na	
		Ruvenzori, kr. n., p. L. H.	316
		Góra Gausa, kr. n., p. L. H.	415

Orografia i wulkanizm Sumatry, kr. n.	446
Poszukiwania oceanograficzne wzdłuż wybrzeża zachodniego Grenlandyi, kr. n., p. L. H.	463
Klimat Kalifornii, kr. n., p. r.	463
Warunki klimatyczne Parany w porównaniu z klimatem Królestwa Polskiego a właściwie Warszawy, p. Witolda Szyszlę	529
Linia graniczna drzew w górach, rozm. p. M.	575
Postępy geografii botanicznej od 1884 r. p. L. H.	598
Zmiana poziomu morza pod wpływem burzy, kr. n., p. r.	606
Wpływ lasu na zachowanie się wody bieżącej, p. L. H.	747

VI. Nauki stosowane.

Bezpośrednie zapisywanie telegramów, rozm. p. W. W.	96
Drzewo kauczukowe w Tonkinie, rozm. p. w. w.	112
Telefonowanie bez drutu, kr. n., p. w. w.	319
Telegraf bez drutu a wiadomości meteorologiczne, kr. n., p. w. w.	319
Oddzielanie tlenu od azotu, kr. n., p. r.	332
Stan obecny radioterapii, kr. n., p. r.	429
Badania nad powietrzem przestrzeni zamkniętych, p. M.	494
Zwierciadła miedziane, kr. n., p. M.	559
Emaliowanie i malowanie na szkłe, p. M.	571
Hygiena szkolna. Odżywianie uczniów, rozm. p. M.	575
O użytkowaniu praktycznem sztucznie wywołanego obniżenia temperatury, p. A. Wroczyńskiego	737

VII. Historia nauki, Życiorysy, Nekrologia.

O twierdzeniach mechanicznych czyli o metodzie (Traktat Archimedesza ofiarowany Eratostenesowi), tł. St. Bouffall	17
Stulecie Lamarecka, p. dra Jana Tura	49
Przyczynę do dziejów stustopniowej skali termometrycznej, kr. n., p. A. D-wicza	79
Historia kompasu u Arabów, kr. n., p. J. L. S.	136
Silvanus G. Thompson. Lord Kelvin, tłum. w. w.	132
Odkrycie pierścienia saturnowego przez Huygensa, kr. n., p. A. D-wicza	142

Kamil Flammarion. Kto pierwszy powziął myśl o ruchu ziemi, p. S. B.	149
Mowa na pogrzebie ś. p. Karola Jurkiewicza, wypowiedziana przez Br. Znatowicza	177
Dwa jubileusze, p. Br. Znatowicza 305, 326, 345	
Kompas podróżny z 18 stulecia, p. Feliksa Piotrowskiego	307
Dwa jubileusze. Czterdziestolecie Tow. chemicznego niemieckiego, p. d-ra A. J. Goldsbla	401, 425
Z powodu artykułu „Kompas podróżny z 18 stulecia“, p. d-ra Feliksa Przypkowskiego	461
Henryk Becquerel. Nekrologia	559
Henryk Becquerel, p. M.	590
Jan Ingen-Housz, p. Adama Czartkowskiego	641, 661, 680, 697
Z zabytków gnomonicznych, p. d-ra Feliksa Przypkowskiego	729
Zakres pracy Lamarecka, p. R. Minkiewicza	817

VIII. Sprawozdania z literatury.

D-ra Roberta Bonneta „Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte“, sprawozd. d-ra Jana Tura	60
Sergiusza Miecza „Anglia“, sprawozd. p. Adama Kudelskiego	93
G. E. F. Schultza, Natur—Urkunde. Biologicznie objaśnione zdjęcia fotograficzne z natury zwierząt i roślin, sprawozd. p. Adama Czartkowskiego	285
Z. Rozena i St. Kameckiego Klucz do oznaczania minerałów, spr. p. Z. Weyberga	398
Nowe podręczniki botaniki, sprawozd. p. Adama Czartkowskiego	443
D-ra Józefa Nusbauma Zootomia praktyczna, sprawozd. p. Jana Sosnowskiego	765

IX. Działalność Szkół i Ciał naukowych, Zjazdy, Odczyty.

Uchwała Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie, wiad. bież.	128
Konkursy Akademii Umiejętności w Krakowie, wiad. bież.	207
Zjazd IV Przyrodników i Lekarzy czeskich, wiad. bież.	224
Konkurs, wiad. bież.	255
Działalność komitetu międzynarodowego do badania mórz, kr. n., p. L. H.	270

	Str.
Czwarty zjazd w Pradze Czeskiej, wiad. bież.	335
Komisja ochrony osobliwości przyrody, Wiad. bież.	335
Stypendya im. W. Osławskiego.	367
Zadania konkursowe Tow. Nauk. Warsz.	367
Konkurs Tow. Nauk. Warsz., wiad. bież.	383
Towarzystwo kursów naukowych. Wydział Techniczny, wiad. bież.	399
IX-ty międzynarodowy kongres geograficzny. p. L. H.	412
Meteorologiczna organizacja międzynarodowa, rozm. p. r.	478
Zarząd koła Matematyczno - Fizycznego, wiad. bież.	479
39-ty Zjazd Antropologiczny we Frankfurcie nad Menem, p. d-ra Edwarda Lotha	578
Komunikat Akad. Umiejętności w Krakowie	815
Z krakowskiej Akademii Umiejętności, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, 77, 107, 123, 190, 302, 349, 365, 396, 413, 476, 510, 522, 684, 766, 782	
Z poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk	45, 202
Z warszawskiego Towarzystwa Naukowe-go.	143, 176, 240, 320, 383, 672, 751, 799

X. Korespondencja Wszechświata.

Zorza północna d. 26 marca. p. Tad. Banachiewiczza	240
Xanthium spinosum, p. Br. Pawlewskiego.	573
Inula Helenium L.—Oman wielki, p. J. K. Muszyńskiego	591
Xanthium spinosum, p. K. Kulwiecia.	605, 621
Trzęsienie ziemi, p. E. Znatowicza	655
Trzęsienie ziemi, p. d-ra Franciszka Błońskiego	670
Trzęsienie ziemi, p. Stefana Lewickiego	670
W sprawie Xanthium spinosum, p. Tadeusza Furgalskiego	670
Matricaria discoidea DC., p. Karola Drymmera	701
Nieco o znajdującym się na Litwie orzechu wodnym, p. d-ra W. Dybowskiego	749

	Str.
Impatiens parviflora, p. Edw. Niezabitowskiego	797

XI. Artykuły treści ogólnej.

Miłośnicy i protektorowie Astronomii, p. d-ra Feliksa Przypkowskiego	385
Eryk Marks. Granice w naturze i postrzeganiu, tłum. J. S.	481, 505
Curie Marya ze Skłodowskich. Przedmowa do dzieł Piotra Curiego, tłum. J. Faterson	545
Historia i meteorologia, kr. n., p. M.	574
Biurokracizm w przyrodzie, p. d-rą L. Bykowskiego	577
Choroba morska, rozm. p. M.	592
Kilka uwag z psychologii porównawczej, p. Jana Golańskiego	676
Luźne uwagi, p. Br. Znatowicza	717
Pr. M. Verworn. Procesy świadomości, tłum. W. Sawicka	771, 788

XII. Wiadomości drobne. Informacje.

Parki narodowe w Argentynie, rozm. p. L. H.	15
Piasek śpiewający, kr. n., p. S. B.	30
Sto tysięcy marek za dowód twierdzenia matematycznego, kr. n., p. A. D-wicza	94
Tępienie zwierząt przez człowieka, rozm. p. w. w.	111
Gromadzenie zapasów pokarmowych przez sorki, kr. n., p. Cz. St.	143
Kosmos, wiad. bież.	479
Drzewo kamforowe we Francji, kr. n., p. Bohd. D.	622
Produkcja kauczuku, rozm. p. Bohd. D.	623
Najście szarańczy w Afryce, rozm. p. r.	639
Zegar olbrzymi, rozm. p. M.	687
Używanie soli, rozm. p. h. j. r.	687
Zapis Jakóba Natansona, wiad. bież.	719
Od redakcyi	800