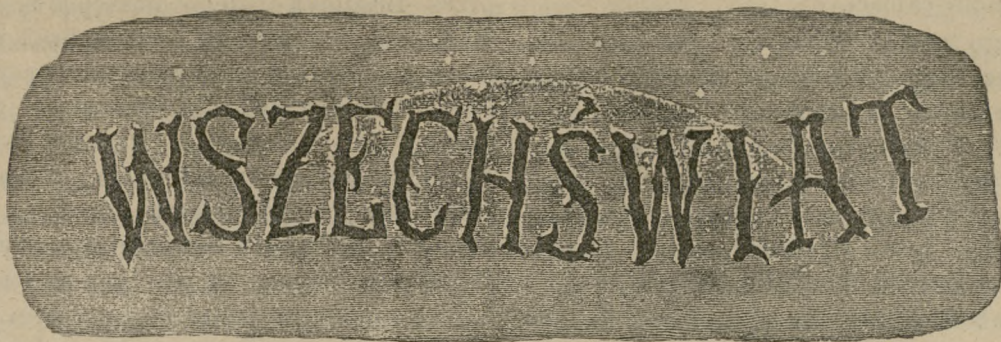




TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

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

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

P. PUISEUX.

NAJNOWSZE POSTĘPY W ASTRONOMII GWIAZD STAŁYCH ¹⁾.

Gdy turysta w piękny dzień letni wdziera się na jeden z najwyższych punktów Alp, widzi wznoszące się dokoła niego niezliczone szczyty. Dopomagając swej pamięci w miarę potrzeby mapą, potrafi ułożyć długą listę najznacniejszych z tych szczytów, posiadających prawa obywatelstwa i dzieje autentyczne.

Lecz pomimo najgorętszego pragnienia ściśle zdać sprawę ze wszystkiego, co widział, alpinista później, będąc na płaszczyźnie, prędko poczuje, że zadanie to przewyższa jego siły i że stosownie bę-

dzie zrobić wybór bardziej ograniczony. Wyliczać, to jeszcze nie znaczy opisywać, nazywać — to jeszcze nie znaczy objaśniać. Lepiej poczekać, aż ukośne promienie wieczora zasuną w cień te jeszcze nazbyt liczne wierzchołki, pozostawiając oświetlonemi kilka rzeczywiście głównych szczytów, których wygląd właściwy można już będzie opisać bez trudu.

Takież samo uczucie ogarnęło mnie, gdy spróbowałem zreasumować na wasze żądanie najnowsze postępy astronomiczne. Nie mam ani prawa, ani zamiaru wymagać od was dzisiaj niczego więcej od małej zaledwie części waszej uwagi. Otóż, widokreśli do przejrzenia są zbyt różnorodne, aby je można było zreasumować w krótkim czasie. Pozostający przy robocie pełni zasług pracownicy są za nadto liczni, żeby można było zachować należyty pozor bezstronności. Chcę więc wyrzec się, nie bez żalu, ale stanowczo, całej części tego programu. Zechejcie się wznieść ze mną ponad kulę ziemską, poza drogę księżycą, poza granice jeszcze niepewne układu słonecznego. Zatrzymamy się dopiero wśród gwiazd, ale i w tej dziedzinie nawet pozostawimy

¹⁾ Mowa, wygłoszona na dorocznym zebraniu ogólnem Towarzystwa Astronomicznego Francuskiego 3-go kwietnia 1912 r. przez P. Puisseuxa, członka Instytutu, astronoma Obserwatorium Paryskiego, prezesa Towarzystwa.

bez uwagi szczegóły, żeby zająć się rozważaniem całości.

Czego można żądać od tych punktów błyszczących, które co wieczór zdają się na nowo zapalać nad naszymi głowami? Przedewszystkiem, aby nam dostarczyły stałych kierunków w przestrzeni, kierunków, względem których możnaby było określić ruchy słońca i planet dokoła ich środków, obroty planet dokoła słońca oraz, jeżeli się da, posuwanie się ogólne słońca z całym jego orszakiem.

Dla umysłów, oczekujących przede wszystkim wyrażeń ścisłych i rezultatów ostatecznych, ta przysługa, żądana od gwiazd, jest oczywiście najdonioślejszą. Przez długi czas była ona prawie jedyną, liche narzędzia bowiem pozwalały traktować gwiazdy, jako punkty matematyczne, i zamykać oczy przed przypuszczalnymi zmianami ich odległości kątowych.

Astronomia fundamentalna, mająca za zadanie ścisłą kartografię nieba gwiazdowego w pewnej określonej chwili, nie przestanie, można to przepowiedzieć, zajmować pierwszego planu w nauce urzędowej. Możliwem jest jednakowoż, że jej metody znajdują się obecnie w przeddzień głębokiej zmiany. Obserwacje południkowe, które tylu znakomitych badaczy ulepszyło i praktykowało, krocząc śladami Bradleya, stały się obecnie niepopularnymi. Z różnych stron ulegają krytyce, są zwalczane ustawicznie; obmyśla się nawet środki ich zastąpienia.

Ten stan umysłów zaczął rozwijać się w ostatnich latach XIX-go wieku, gdy stwierdzono, że fotografia daje położenia względne gwiazd w polu ograniczonym, w stopniu kwadratowym na przykład, ze ścisłością większą niż ta, z którą obliczono koordynaty, przyjęte dla gwiazd fundamentalnych. Od tego czasu można było przewidzieć, że astronomowie - fotografowie nie zgodzą się pozostawać w zależności, że pierwiej czy później, zmierzają oni do tego, ażeby uwolnić się od obserwacji wizualnych.

W obszernym gmachu, wzniesionym przez Bradleya i jego następców, nie trudno było dostrzedz pewien brak równowagi i spójności. W zasadzie przyjęto za sprawdziany gwiazdy błyszczące, gdyż łatwiej jest je nazwać, zidentyfikować, śledzić w zmiennym klimacie. Z czasem zauważono, że gwiazdy te nie były najodpowiedniejsze do tego rodzaju użytku. Przedewszystkiem są one zanadto nieliczne i zanadto rozrzucone po całym niebie. Poza tem, w porównaniu z gwiazdami słabymi, wykazują ruchy własne bardzo powolne i trudne do określenia. Wreszcie sam blask wprowadza do obserwacji przejścia przez południk pierwiastek niepewności, zmieniający się z instrumentem i obserwatorem.

Przed dwoma laty zwycięską odpowiedzią na te zarzuty wydało się ukazanie się „Ogólnego katalogu przedwstępnego“ (Catalogue préliminaire général) Lewisa Bossa. Więcej niż 6000 gwiazd rozdzielonych bardzo jednostajnie na obudwu półkulach znajdujemy w tym spisie. Wszystkie ważniejsze badania, dokonane z instrumentami południkowymi, są tu wyzyskane. Równanie wielkości, błędy systematyczne wszelkiego rodzaju, ruchy własne, są uwzględnione z wielką biegłością. Można było myśleć, że wystarczyłoby pracować dalej na tej podstawie, ażeby doprowadzić astronomię fundamentalną do pożądanego stopnia ścisłości.

Lecz nowatorowie natychmiast znowu wzięli się do walki. Ogłosili oni, że katalog profesora Bossa, doskonale streszczenie wszystkich dostrzeżeń dawniejszych, wkrótce nie będzie miał innej wartości, prócz historycznej, i zajmie w bibliotekach obserwatoryów miejsce na najwyższych półkach. Przyszłość, ich zdaniem, należy do katalogów, sporządzonych według planu całkiem innego, za pomocą innych metod obserwacji.

Znajdujemy się rzeczywiście wobec wielu propozycji radykalnych. Cooke, dyrektor Obserwatorium w Perth (Australia Zachodnia), jest zdania, że lista gwiazd fundamentalnych powinna być zmieniona czyli raczej odnowiona, jak

tego zresztą wymagał Komitet Międzynarodowy Mapy Nieba, w kierunku bardziej ścisłego oznaczenia wielkości gwiazdnych oraz jednostajniejszego rozprzerzelenia na firmamencie.

W swej ostatniej rozprawie Cook posunął się znacznie dalej. Proponuje teraz zupełne odrzucenie zasady instrumentów południkowych i oznaczenie położenia gwiazd zapomocą czasów, w których one przechodzą przez małe koło horyzontalne, dla każdej miejscowości przechodzące przez biegun. Żeby utrzymać linię wizową swej lunety na pewnej wysokości stałej, Cook nie każe swemu instrumentowi pływać na powierzchni ręki, jak to jest w almukantarze profesora Chandlera. Przyrząd Cooka jest umieszczony na powierzchni płaskiej, zapomocą równi powietrznej, w taki sposób, że oś optyczna może się obracać dookoła pionu, opisując stożek obrotu, mający zastąpić płaszczyznę południka. To wymaganie zdaje się możliwem do wykonania i będzie z nadmiarem wynagrodzone przez usunięcie błędów ugięcia się, dzielenia i refrakcyi.

Turner, znakomity profesor uniwersytetu w Oskfordzie, jest usposobiony niemniej wrogo niż Cooke względem wszelkiego spółdziałania obserwatoryów, zmierzającego do podziału na strefy dla opracowania katalogów, jak to, na przykład, zrobiło towarzystwo Astronomische Gesellschaft. Według niego jest to poprostu marnotrawienie czasu i sił astronomów. Podstawową wadą instrumentów południkowych, mających chwytać gwiazdy jedną po drugiej, jest nieunikniona powolność. Dziś już można wykonać bezstronną próbę potęgi instrumentów fotograficznych, zdolnych uchwycić gwiazdy od razu całemi gromadami.

Czyniono zarzut, że luneta fotograficzna nie może dokładnie mierzyć małych kątów. Turner rozważa ten nieuzasadniony zarzut. Wyobraża on sobie lunetę, skierowaną, w stałym miejscu, na pewien punkt równika i utrwalającą na tej samej płycie, w określonych odległościach, wizerunek różnych części nieba. Ekspozycja nie może być chwilowa, je-

żeli chodzi o utrwalenie wielkiej liczby gwiazd; można jednak zmusić płytę poruszać się razem z niebem, następnie przywrócić ją do pierwotnego jej położenia i oznaczyć z pożądaną dokładnością początek każdej ekspozycyi.

Jeżeli chcemy uczynić się niezależnymi od biegu zegara, wystarcza podzielić równik na pewną liczbą łuków jednakowych, których suma powinna wynosić 360°. Korzystnem będzie ustawić dwie lunety stałe w kierunkach, tworzących kąt prosty i w płaszczyźnie równika, co można skutecznie zapomocą sześcienu z posrebrzanemi ścianami, usuwanego po uregulowaniu teleskopów.

Przez używanie zwierciadeł płaskich osiąga się zdjęcie całości nie tylko gwiazd poszczególnych, ale nawet pół gwiazdnych — w tak wielkiej ilości, jaka jest niezbędną dla zastosowania metody różniczkowej. Następnie przebiega się koło godzinowe, jak się przebiegło równik i w ten sposób dojdziemy wreszcie, w przeciągu niezbyt nawet długiego czasu, do uchwycenia w jednostajną tryangulację całego nieba.

Propozycje Cookea i Turnera spotkały przyjęcie wcale niejednomyślne. Sir David Gill, Dyson i inni mężowie podjęli się obrony metod dawniejszych. Metody te przypominają, ich zdaniem, Arystydesa, którego nazywanie Sprawiedliwym sprzykrzyło się ateńczykom. Długa praktyka wykazała wszystkie przyczyny błędów, możliwych w instrumentach południkowych. Od przyczyn tych postarano się uchronić zapomocą dowcipnie pomyślanych i długo studyowanych sposobów. Obserwacje południkowe stały się bardziej złożonemi i wymagają większej pracy, niż dawniej, ale przynajmniej będziemy się tu poruszali na terenie, dobrze zbadanym a nieukrywającym nowych niebezpiecznych niespodzianek. To ostatnie przypuszczenie stosuje się właśnie do płaszczyzn Cookea i zwierciadeł Turnera, które wcale jeszcze nie zostały poddane wyczerpującym próbom. Ich użytek nie omieszka wyłonić zagadnień nowych, delikatnych i wymagających do swego wyświetlenia może ró-

wnieź długiego czasu, jak uginanie się i równanie wielkości w aparatach południkowych. W każdym razie Turner nie dał się zbić z tropu temi przepowiedniami. Zamierza on przeprowadzić w Oksfordzie próbę swej metody fotograficznej, energia zaś jego jest dostatecznie znana, ażeby oczekiwać rezultatów z ciekawością, pełną nadziei.

Lecz obecnie można już powiedzieć, sprzecznie z opinią Cookea, że pomnikowe dzieło, w którym Lewis Boss streścił najlepsze obserwacje południkowe, nie jest w żadnym razie skazane na pył zapomnienia. Mniej, niż we dwa lata, ubiegłe od jego ukazania się, dzieło to wywołało już doniosłe badania i potwierdziło poglądy dotąd hypotetyczne.

Trzeba bowiem wiedzieć, że astronomia fundamentalna, aczkolwiek sprzeciwiająca się jeszcze odnowieniu swych metod, dąży, pędzona siłą rzeczy, do zmiany swego przedmiotu. Ruchy własne, przez długi czas uważane jedynie tylko za źródła błędów, za przykre anomalie, występują obecnie na plan pierwszy. Od tego dnia, gdy upoważniły one do konkluzji ogólnych, te ruchy własne stały się ciekawszym przedmiotem badania niż konfiguracja względna poszczególnej epoki. Nie może być nawet mowy o rozerwaniu łańcucha, wiążącego nas z przeszłością, gdyż ruchy własne gwiazd przejawiają się nieinaczej, jak tylko gromadząc się w ciągu bardzo długich okresów czasu. Taki katalog, jak profesora Bossa, jest tem pewniejszym narzędziem nowych odkryć, że przedstawia najbardziej sumienną kompilację dostrzeżeń dawniejszych.

Pozwala on nam przewidzieć przyszłość, do której dąży świat gwiazdny.

Wiadomo, z jakim zaciekawieniem przywitano przed trzema laty zawiadomienie d-ra Kapteyna, dotyczące istnienia dwu prądów ogólnych, skierowanych do dwu punktów Drogi Mlecznej. To określenie zostało wkrótce stwierdzone różnemi drogami. Schwarzschild zauważył, że może ono być uproszczone, nie przestając odpowiadać tym samym faktom. Dla obserwatora, pozostającego

w należyтым ruchu względem układu słonecznego, częstość ruchów własnych w każdym kierunku może być wyrażona promieniem wodzącym, przeprowadzonym ze środka do powierzchni eliipsoidy.

Katalog profesora Bossa był ułożony niezależnie od wszelkiej hipotezy tego rodzaju. Lecz pokazało się, że dostarczył świetnego potwierdzenia na korzyść faktu ogólnej koordynacji ruchów gwiazdnych. I toż samo potwierdzenie zostało jednocześnie dostarczone zupełnie inną drogą. Prace Campbella, Frosta, Curtissa skończyły się, rzeczywiście, ogłoszeniem doniosłej wagi katalogów prędkości radialnych, oznaczonych za pomocą spektroskopu i dotyczących gwiazd obudwu półkul. Istnienie dwu prądów uwidoczniło się tu także, oprócz tego zaś wykazano szczególne znaczenie, jakie ma pewna klasa gwiazd, mianowicie bardzo znaczna klasa typu Oryona (klasa B katalogu Harvardzkiego), której widmo nie zawiera prawie nic, oprócz promieni helu.

Kapteyn wykrył, że gwiazdy te są w większości umieszczone na drodze, równoległej do pewnej szczególnej średnicy Drogi Mlecznej. Według Halma, właściwość ta daje się zauważyć dla wielu innych gwiazd, wcale nie należących do typu Oryona, skupionych jednak, jak i pierwsze, około Drogi Mlecznej. Przyłączenie tego trzeciego prądu do dwu pierwotnych znacznie ulepsza ogólne przedstawienie ruchów własnych. Kierunek ogólny tego prądu mało się różni od oznaczonego przez badania dawniejsze ruchu własnego układu słonecznego.

Ruchy własne, wyprowadzone z katalogu Bossa, również jak i wykazane przez spektroskop, należą prawie wszystkie do gwiazd, których blask przewyższa 10-ą wielkość, a zatem zgromadzonych, według wszelkiego prawdopodobieństwa, w części środkowej układu galaktycznego. Można więc powiedzieć, że dwa prądy Kapteyna obejmują większość 500 000 gwiazd, najbardziej zbliżonych do ziemi, lecz niemożna twier-

dzić, że panują one także i na znacznie-szych odległościach. I właśnie gwiazdy typu Oryona, z których żadna nie ma dającej się zmierzyć paralaksy, są najbardziej oddalone. Czem się staną na tych niesłychanych odległościach dwa rozchodzące się prądy Kapteyna, dwa przeciwległe strumienie gwiazdne Schwarzschilda? Badanie mgławic spiralnych daje możność to przewidzieć. Powinny one zależeć się w jednakowym kierunku obrotu i utworzyć przynajmniej jeden obieg całkowity.

Łatwo prorokować powiedzą mi na to.

Lecz zachęcać do doświadczenia, które może być wykonane, to nie toż samo wcale, co prorokować. My bardzo źle znamy prędkości radialne gwiazd słabych i możeby było nierozsądnie liczyć na prędkie zwiększenie się siły spektroskopów. Ale my wcale nielepiej znamy i prędkości poprzeczne, gdyż katalogi dawniejsze nie zawierają gwiazd słabych. Lecz z tej strony perspektywy są znacznie lepsze.

Rzeczywiście, prace fotograficzne dadzą nam w ciągu kilku lat ściśle położenia wielu gwiazd małych. Ruchy ich będą małe, nie będą mogły jednak zawsze pozostawać w ukryciu. Nadejdzie chwila, kiedy można będzie powiedzieć, czy istnieje stopniowa zmiana kierunku w miarę zmniejszania się blasku gwiazd w każdej danej okolicy nieba. Będziemy wówczas mieli wizerunek początkowego stadium jednego z tych zwojów tajemniczych, których dalszy rozwój pokazuje nam Droga Mleczna.

Pozostańmy jednak lepiej w dziedzinie, dostępnej bezpośrednio. Oddawna stało się powszechnym zwyczajem kojarzyć typ widmowy z wiekiem. Gwiazdy typu Oryona, posiadające tak proste widmo, przedstawiają typ młody w pełnym znaczeniu wyrazu; jako gwiazdy stare, są umieszczone na drugim końcu skali te, których widmo okazuje prążki pochłaniania. Wyrazy te wszakże nie należą do szczęśliwych; albowiem, żeby móżdż mówić stanowczo o wieku gwiazd, trzeba wiedzieć, jak one powstają, czego właśnie wcale nie wiemy. Nielepiej też

wiemy, czy jedyną możliwą przyszłością gwiazdy jest zgaśnięcie i pokrycie się skorupą.

Na szczęście katalogi najnowsze podają nam wyraz lepszy. Im bardziej widmo jakiegokolwiek gwiazdy zbliża się do typu Oryona, t. j. im ono jest prostsze, tem więcej jest szans, że prędkość tej gwiazdy jest nieznaczna. Tem więcej jest także szans, że masa i energia wewnętrzna tej gwiazdy są znaczne.

Według Schlesingera, wszystkie gwiazdy spektroskopowo podwójne, co do których można twierdzić, że masa ich przekracza masę słońca, należą wyłącznie do typu Oryona. Tu nie chodzi już o stosunek między cechami hypotetycznymi, jak wiek lub temperatura, lecz między własnościami dobrze określonymi, a w pewnych razach nawet i dającymi się mierzyć.

Z tych różnych stosunków najlepiej uzasadniony jest stosunek pomiędzy prędkością a typem widmowym; lecz najciekawszy jest stosunek, który z masy gwiazdy czyni pewnego rodzaju antagonistę jej prędkości. To pozwala przypuszczać, że prawo jednostajnego podziału (*l'équipartition*) energii, do którego fizycy doszli na podstawie doświadczeń z gazami, stosuje się też i do gwiazd. Iloczyn z masy przez prędkość, obliczony dla wszystkich jednostek pewnej licznej grupy, waha się dokoła pewnej wartości średniej; znaczne odchylenia są możliwe, lecz daleko rzadsze, niż odchylenia małe. Taki stan rzeczy powstaje w mieszaninie gazu pod działaniem powtarzających się uderzeń cząsteczek albo raczej pod wpływem sił, stosunkowo znacznych a przejawiających się na bardzo małej odległości.

Jeżeli prawo jednostajnego podziału zostanie dokładniej sprawdzone dla gwiazd, trzeba będzie wywnioskować, że otrzymały one swe prędkości obecne bardziej pod przypadkowym wpływem najbliższych ciał niebieskich, niż grawitacji materii wszechświata w jej całości. Pole sił, powolnie się zmieniające, nadałoby w każdej okolicy przestrzeni

wyraźnie jednostajne prędkości zarówno małym, jak i wielkim masom. A zatem gwiazdy niezawsze były tak wzajemnie odosobnione, jak są obecnie. Były one ugrupowane w skupienia, nim się zaczęły rozpraszać; jak się wykonywało to rozpraszanie, wskazują nam to mgławice spiralne. Jaką zachętą w pracy są te błyski światła, ukazujące się z najmniej oczekiwanej strony!

W astronomii niema zagadnień, co do których trzebaby było stracić wszelką nadzieję, jak niema też, co prawda i takich, co do których wiedza nasza mogłaby się chlubić, że powiedziała już o nich ostatnie swe słowo.

Tłum. Jan Oziębłowski.

WYTRZYMAŁOŚĆ RYB NA BRAK WODY.

Kiedy mowa o rybach, to każdemu przychodzi na myśl woda, w której ryby prawidłowo żyją. Wiele osób nie wie, że istnieją ryby, które żyją bez wody przez czas dłuższy.

Przyrodnicy odkryli już dotąd znaczną liczbę takich ryb, z pomiędzy których zasługuje na szczególną wzmiankę ramiona (*Periophthalmus*). W okolicach zwrotnikowych na brzegach zatok, lagun, ujść rzecznych z wodą słoną, rosną drzewa i krzewy tworzące zbiorowisko tak zwane mangrowe; pomiędzy korzeniami powietrznymi tych drzew żyje ryba ramiona. Przedniej kończyny podobne są raczej do łap, niż do pletw i za ich pomocą porusza się zręcznie wśród gęstwiny, może podskakiwać, a nawet wspinać się na korzenie drzew. Wsparta na tych łapkach czycha z wytrzeszczonymi oczami na jaskrawe muchy, którymi się żywi; na muchę siedzącą blisko rzuca się zwinnie, do oddalonej zaś skrada się jak kot, cichaczem. Napastowana przez ptaki, zlatujące do zarośli, ukrywa się w mule.

Dr. Suard odkrył w Sudanie francuskim, w okolicy Nioso, o 800 kilometrów

od wybrzeża morskiego, szczególny gatunek ryb należący do rodziny sumów, a zwany *Klarias Lazera* i żyjący przez dziesięć miesięcy w roku, bez wody. Przez dwa miesiące żyje w bagnach powstałych w porze deszczowej, a kiedy bagna wyschną, wsuwa się w dziury i jamy, które tylko nocą opuszcza dla zbierania ziarenek prosa, stanowiących jego pożywienie. Przy szczęcie górnej ma 8 wąsów silnie wykształconych (sum zwyczajny ma ich 4 — 6) i dorasta 2 m długości. W suchej porze roku nie pozostaje w odrętwieniu, lecz chowa się w kryjówkach tylko w ciągu upalnych godzin dnia. Krewniak jego *Klarias anguillaris* (dorastający tylko 60 cm długości) żyje w Egipcie w płytkich kanałach nawodnianych w czasie wylewów, jak również w delcie Nilowej i bagnach dolnego Egiptu. W czasie wysychania wody opuszcza swe miejsce pobytu, wyszukując inne zbiorniki wody. Poławiają go chętnie, gdyż mięso jego jest smaczne.

Miastuga (*Polypterus Bischii*) dochodzi 1 m 20 cm długości, żyje w zachodniej Afryce zwrotnikowej i w górnym Nilu, mięso ma smaczne. W czasie pory suchej zagrzebuje się w namul i tam w odrętwieniu oczekuje nadejścia pory deszczowej. Ma pancerz łuskowy tak silny i twardy, że się nożem prawie nie daje usunąć, z tego powodu mieszkańcy miejscowi zdejmują ten pancerz dopiero po ugotowaniu ryby.

W Nowej Zelandyi żyje mało znana srebrzysta 6 — 8 cm długa rybka zwana *Kakawai*, podobna nieco do strzebli, lecz jeszcze smuklejsza. Ryba ta w zimie, t. j. w porze deszczowej żyje w wodzie, a na lato, kiedy wody prawie wysychają, zasklepia sobie głowę i skrzela lepkiem śluzem, i zagrzebuje się w ziemi w głębokości 30 — 60 cm, zapada w martwą senność i wytrzymuje tym sposobem suchą letnią. Jeżeli się w lecie rybkę z jej kryjówki wykopie, jest ona zupełnie martwa, i ginie natychmiast po włożeniu do wody. Jeżeli jednak *kakawai* odkopimy w końcu jesieni (t. j. w maju, lub początku czerwca) i włożymy do wody, natenczas w ciągu 1 do dwu dni od-

łuszcza się skorupka śluzowa i rybka pływa wesoło w wodzie. Mięso jest smaczne, zbliżone w smaku do mięsa pstrąga strumiennego.

Odpornością na brak wody odznaczają się także ryby t. zw. dwudyszne, Dipnoi, mające obok skrzelii pojedyncze lub podwójne płuca, mogą więc żyć i przebywać tak w wodzie, jak i w powietrzu. Zoologowie zaliczali dawniej ryby dwudyszne do ryb, obecnie utworzyli z nich osobną grupę, umieszczoną w systematyce między rybami a płazami.

W dawniejszych czasach ryby dwudyszne były bardzo rozpowszechnione na kuli ziemskiej, jak tego dowodzą części kopalne znalezione w różnych krajach, obecnie jednak ograniczają się tylko do kilku gatunków, z których najlepiej znane są: *Lepidosiren paradoxa* i *Ceratodus Forsteri*.

Lepidosiren paradoxa, Niepłaz v. Płazak, żyje w Ameryce południowej w rzece Amazonce i jej dopływach, dorasta do 1 m 25 cm długości. Ubarwienie jego jest szarobrunatne i przechodzi niekiedy w oliwkowe z jaśniejszymi platkami po całym ciele. Szczegóły przystosowania się jego do suszy letniej nie zostały dotąd dokładnie zbadane.

Protopterus annectens, Niepłaz skrzelec, żyje we wszystkich cieplejszych rzekach w Afryce, w niektórych w wielkich ilościach, i dorasta do 2 m długości. Ma postać węgorzowatą, zabarwienie ciemnobrunatne z jaśniejszymi plamami, podbrzusze jaśniejsze. Jego smaczne mięso murzyni chętnie jedzą. Niepłaz skrzelec wystawiony w Afryce na zmiany klimatyczne, w szczególności na suszę, umiał się do nich zastosować. Przeczuwając bowiem nadchodzącą suszę, draży w błocie kanał do dwu metrów długi, a w końcu tegoż zwija się w kłębek, podobnie jak pies, przykrywając łeb ogonem. Nokoło tak utworzonego kłębka wytwarza się osłona poczęści ze śluzu, bardzo obficie ze skóry się wydzielającego, poczęści z ziemi otaczającej, a utworzona wreszcie skorupka ma postać oprzędu (kokonu). Jedynie głowa, odwrócona zawsze do światła kanału ziemnego, łączy się

z powietrzem kanału przez krótką rurkę, którą zwierze trzyma w pyszczku jak fajkę. Rurka ta z tego samego co oprzęd materiału się składająca, jest sucha, a wytwarza się przez wciąganie i wypuszczanie powietrza. W takim stanie Niepłaz skrzelec, śpiąc, przebywa kilka miesięcy suszy. Z nastaniem pory deszczowej i po zetknięciu z wodą wydobywa się z oprzędu i wiedzie dalszy żywot w wodzie. Okazy w oprzędzie z ziemi wykopane wytrzymują znakomicie nawet dalszy przewóz, i w tym też stanie przesłano je do Europy, gdzie trzymano je, jak np. w pałacu kryształowym w Londynie, przez kilka lat w akwaryach.

Ceratodus Forsteri (Barramunda?) żyje obecnie tylko w rzekach Burnett i Mary na wschodniej stronie Australii i dorasta do przeszło 2 m długości. Postać jego zbliżona do Niepłaza skrzelca, jak również do kostołuskich, a ciało okryte okrągłymi łuskami. Australczycy zowią go Djelleh, a Anglicy „Burnett Salmon“ z powodu różowej barwy mięsa, podobnej do barwy mięsa łososięgo. Smak mięsa jest atoli błotnisty, dlatego też krajowcy łowią *Ceratodusa* na pożywienie jedynie z konieczności.

Dłuższy pobyt w powietrzu działa na *Ceratodusa* zabójczo, zato może przez czas dłuższy przebywać bez szkody w wodzie zupełnie zepsutej, a nawet cuchnącej, korzystając ze swego jednego płuca, w które od czasu do czasu wciąga powietrze, wynurzając głowę z wody. Odychanie więc skrzelami i płucami odbywa się u niego widocznie równocześnie. Ikrę składa we wrześniu i październiku, jest ona, jak u płazów, otoczona osłonką galaretowatą, z której dopiero po dwunastu dniach zarodki się oswoadzają.

Co do naszych ryb krajowych tylko u jednego piskorza (*Cobitis fossilis*) znana była odporność na brak wody. Postać ciała piskorza jest walcowata, tło skóry ciemne, przecięte pięciu podłużnymi pręgami żółtego i brunatnego koloru, brzuch jasny czarno nakrapiany. Nazwa jego pochodzi stąd, że w chwili wydobywania z wody, lub błota wydaje głosik

piskliwy, podobny do pisku myszy. Długość ciała wynosi 20—30 cm, w wielkich niedostępnych bagnach napotyka się jednak znacznie większe okazy. Podczas zasypywania mokradła w Łobzowie pod Krakowem wydobyto przed kilku laty znaczną ilość piskorzy, które dochodziły do 45 cm długości.

W północnej i wschodniej Europie piskorz znajduje się prawie we wszystkich rzekach i jeziorach o gruncie mulistym, błotnym; w czasie zimy i suszy letniej kryje się w bagna oparów i trzęsawisk i przepędza tu kilka miesięcy w najlepszym zdrowiu, niepopadając wcale w odrętwienie, jak inne ryby, puszczone bowiem do wody, uwija się wesoło i żywo, dowodząc tem oczywiście, że pobyt przymusowy w pozornie nieswojskiem otoczeniu nie wywarł nań wpływu szkodliwego. Gdy wody na bagnach wyschną, piskorze gromadzą się w miejscach najniżej położonych, a wtenczas włościanie wydobywają je w znacznych ilościach z wyschniętego i popękaną skorupą pokrytego błota. Mieszkańcy bagien pińskich i równin położonych nad Dniestrem grzebią doły wśród wyschniętego bagna i wydobywają stamtąd setki piskorzy, niszczą je na cienkie kije i wędzą, przyrządzając sobie w ten sposób omastę na zimę i wielki post. W okolicach obfitujących w piskorze wypędzają nawet w posuszy jesiennej trzode chlewną na bagna, a ta, ryjąc w błocie, karmi się i tuczy nagromadzonemi w mule piskorzami. Przebywając w błocie, piskorz oddycha przez trzewia — wytrzymuje przewóz na wielkie odległości, owinięty jedynie w mokry mech.

Dr. Antipa, dyrektor muzeum przyrodniczego w Bukareszcie, który badał stosunki biologiczne w delcie dunajowej, a także i życie piskorza, twierdzi, że piskorz pod względem odporności na brak wody i wytrzymałości wogóle przewyższa wszelkie gatunki ryb znane dotąd. Według d-ra Antipy piskorz żyje nawet w takich kałużach, które zaraz po wylewie wysychają, i wysychają tak na twardo, że można po ich dnie jeździć wozami. Kopiąc w takich drogach znajdowano

piskorze, nawet w takich miejscach, które od roku nie były zalane wodą.

Jeżeli pokład mułu jest gruby (ponad 1 m) piskorz zakopuje się coraz głębiej, im więcej muł wysycha, i w takiej głębi żyje w czasie suszy i w zimie. Jeżeli zaś pokład mułu jest niewielki, niegrubszy nad 40 cm, a pod nim znajduje się warstwa twardej ziemi, w którą piskorz zagrzebać się głębiej nie może, w takim razie tylko natenczas utrzyma się przy życiu, jeżeli deszcze jesienne przesiąkną wysuszony muł; jeżeli zaś po suszy nastąpi zima, większa część piskorzy marnieje.

Niedługo jednak piskorz zajmował wyjątkowe stanowisko między rybami krajowemi co do odporności na brak wody, w ostatnich bowiem czasach przyrodnicy spostrzegli, że i inne ryby krajowe, nawet szczupaki i okonie mają sposoby zabezpieczenia się przed śmiercią, w razie wyschnięcia wody przez nie zamieszkiwanej, przez zagrzebanie się w ziemi, albo też w mule.

I. Buchanan zrobił te spostrzeżenia, przebywając w jednej z posiadłości ks. Monako. Park, tamże się znajdujący, otoczony jest rowem zawodnionym, mającym 5 km długości, 16 m szerokości i 1½ m głębokości. W r. 1911 woda w tym rowie, zasilana tylko źródłami zaskórnymi wyschła zupełnie. Jakkolwiek było tam mnóstwo karpi, linów, okoni i szczupaków, Buchanan po wyschnięciu wody nie spostrzegł na dnie rowu żadnych ryb, które widocznie nie zmarniały, lecz gdzieś znikły.

Dnia 29 września wieczorem po 8-tygodniowej suszy spadły silne deszcze i utworzyły w rowie dwie sadzawki w miejscach niżej położonych. Nazajutrz pod deszczach Buchanan spostrzegł w owych sadzawkach, mających zaledwie 30 cm głębokości, mnóstwo ryb. Były to przeważnie wielkie okonie, a nawet szczupaki.

Wydobywanie się ryb z mułu trwało do 3 października — z razu leżały niektóre nieruchomo do góry brzuchem, niedługo jednak, odzyskiwały siłę żywotną i pływały wesoło.

W jednym stawku mającym mało wody, ryby wprowadzie wydobyły się z mule, niemając jednak do życia dostatecznej ilości wody i powietrza, powoli wszystkie wyginęły, a żadna z nich nie zagrzebała się powtórnie w mule.

Karpie i liny chętnie przebywają na dnie wody w mule, u szczupaków i okoni tego dotąd nie spostrzeżono, a jednak one równie podczas przeszlorocznej suszy popłynęły do miejsc o dnie mulistym i zagrzebały się w mule.

Ponieważ według zapisków, przez rząd dóbr ks. Monako prowadzonych, od ostatniego wyschnięcia wody w rowie minęło przeszło 100 lat, przeto kilkanaście pokoleń rybich nie miało sposobności zagrzebywania się w mule dla uniknięcia śmierci. Nadzwyczajna posucha w lecie 1911 roku obudziła widocznie odwieczny instynkt dziedziczny.

Dr. F. W.

RZUT OKA NA CHEMIĘ KAUCZUKU ORAZ TEORYE JEGO WULKANIZACYI.

(Ciąg dalszy).

Wszystkie węglowodory, otrzymane przez rozkład pyrogenetyczny kauczuku, są wielokrotne względem wzoru $C_5 H_8$, posiadają więc ten sam skład procentowy węgla i wodoru, i wykazują tylko różnice w budowie, mianowicie niżej wrzące produkty destylacji kauczuku są alifatycznej, wyższe aromatycznej budowy. Wogóle ścisłe badania prostych produktów rozkładu kauczuku, głównie izoprenu, rzuciły nieco jaśniejsze światło na wewnętrzną budowę kauczuku i doprowadziły nawet do jego syntezy, która jak dotąd posiada znaczenie czysto naukowe, w każdym jednak razie jest faktem w chemii kauczuku nader doniosłej wagi.

Pierwszy Bouchardat, ogrzewając izopren w rurach zatopionych mniej więcej do $300^{\circ}C$, otrzymał produkt gęsty, który,

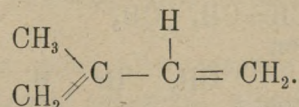
poddany destylacji, dawał frakcje, tak podobne do produktów pyrogenetycznego rozpadu kauczuku, że w reakcyi tej słusznie upatrywano pierwszy zawiązek syntezy kauczuku.

Wykonanie pierwszej właściwej syntezy kauczuku musimy jednak przyznać Tildenowi, który w 1882 roku zdołał wykazać, że izopren przez nasycenie HCl daje się polimeryzować na kauczuk, przekształcając się w masę stałą brunatną, elastyczną, własnościami do kauczuku bardzo zbliżoną. Aby jednak nie obracać się w błędnem kole i otrzymanego z kauczuku przez destylację izoprenu, nie polimeryzować znowu w kauczuk, Tilden rozwija oryginalną myśl. Oto olejek terpentynowy, przeprowadzony przez rury, rozżarzone do czerwoności, daje według Tildena trójmetyloetylen oraz izopren, który za pomocą kwasu solnego lub chlorku nitrozyłu przekształca się w kauczuk. Zresztą przemianę izoprenu w kauczuk Tilden obserwował także wprost na powietrzu, rzecz prosta po dłuższym upływie czasu, co przypisywał polimeryzującemu działaniu niewielkiej ilości kwasów, stale podczas destylacji izoprenowi towarzyszących. Polimeryzujące działanie na izopren słońca wobec tlenu powietrza zauważyli w nowszych czasach Wallach i Ipatiew, a wreszcie Weber, który z tego względu uważa kauczuk za polimeron izoprenu i proponuje dla niego nazwę poliprenu.

Co dotyczy budowy chemicznej samego izoprenu, Tilden uważa go za produkt identyczny z β -metylokrotonylenem i przy-

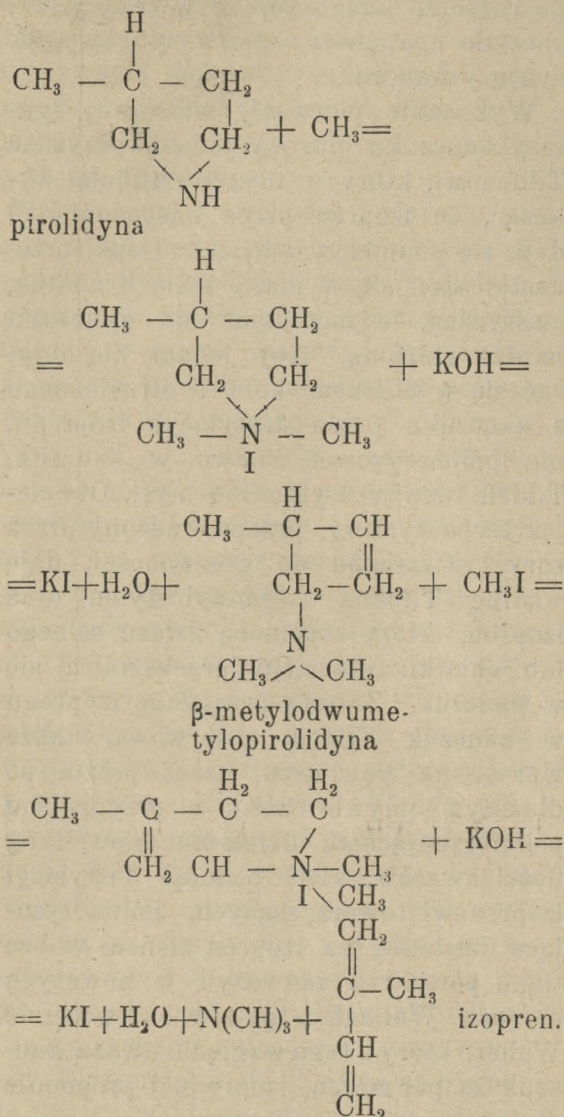


pisuje mu wzór: $CH_2 = \overset{\nearrow}{C} - \overset{\nwarrow}{C} = CH_2$. Gadzjacki wbrew Tildenowi przyjmuje w izoprenie strukturę izopropenyloetylenu:

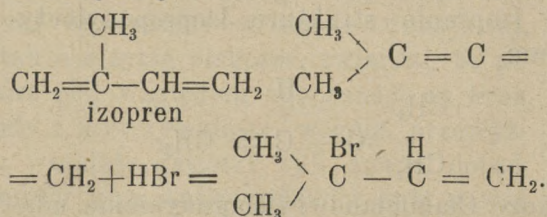


Skoro Ciamicianowi i Magnaghiemu udało się otrzymać syntetycznie dwuwinył, Euler uzyskał, wychodząc z β -metylopirolidyny również na drodze czysto syntetycznej izopren jako β -metylodwu-

winyli. Przebieg tej ciekawej syntezy był następujący:

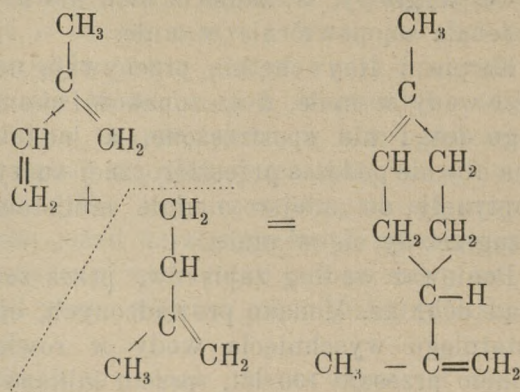


Na podstawie tej prostej syntezy możemy izoprenowi przypisać więc strukturę β -metylodwuwinyli, którą potwierdza obecność dwu podwójnych wiązań oraz addycja HBr do izoprenu i dwumetyloallenu, dająca zupełnie ten sam bromek nienasycony.

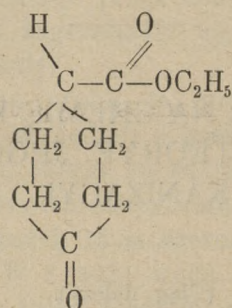


Tworzenie się wyższych frakcyj podczas pyrogenetycznego rozpadu kauczuku możemy naturalnie tłumaczyć przez kondensację izoprenu, jako najprostszego

członu. Powstanie kauczyny, czyli dwupentenu należałoby więc wyrazić równaniem $2\text{C}_5\text{H}_8 = \text{C}_{10}\text{H}_{16}$, co strukturalnie przedstawiałoby się tak:



Ta konstytucja dwupentenu została zresztą potwierdzona doświadczalnie przez Perkina (jun.), który otrzymał dwupenten syntetycznie z δ -ketonoheksahydrobenzoosowego estru etylowego, wzoru:



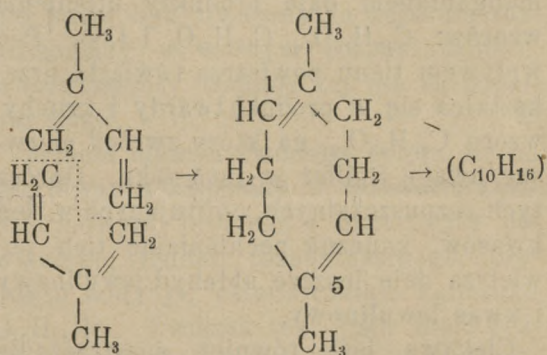
Wszystkie te badania nad budową kauczuku, o których dotąd wspominałam, doprowadziły do wniosku, że kauczuk należy uważać za terpen aromatyczny, powstały przez kondensację izoprenu, i stąd przyjęła się dla kauczuku ogólnie nazwa poliprenu. Taki był stan naszej wiedzy w kwestyi chemii kauczuku aż do czasu pamiętnych badań Harriesa, które sprowadziły formalny przewrót w dotychczasowych poglądach i kauczuk kazał uważać za pochodną hydrowanych pierścieni 8 węglowych. Harries do tak odmiennego poglądu na budowę kauczuku doszedł różnemi drogami, na podstawie długoletnich, żmudnych studyów. Przedewszystkiem Harries kwestyonuje ową osławioną syntezę kauczuku z izoprenu pod wpływem kwasu solnego. Tilden, według zdania znakomitego bada-

cza, otrzymywał wprawdzie w ten sposób ciało do kauczuku podobne, ale z właściwym kauczukiem niemające nic wspólnego. Podobnie niewiarogodną wydaje się Harriesowi synteza izoprenu z acetylenem, etylenem i chlorku metylu w temp. żaru czerwonego, oraz polimeryzacja tak otrzymanego izoprenu w kauczuk, którą to metodę poleca bardzo Heinemann z Elberfeldu.

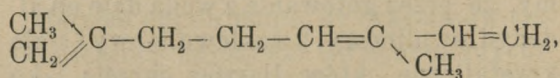
Harries swoją syntezę kauczuku przeprowadza w sposób odmienny. Zauważył on bowiem ciekawy fakt, że kauczuk, rozpuszczony w jakimś rozpuszczalniku, po odparowaniu rozpuszczalnika i wysuszeniu pozostałości, wydziela się w postaci zmienionej, nierozpuszczalnej. Odmianę tę jednak przez gotowanie kilkodniowe z kwasem octowym można przekształcić w odmianę rozpuszczalną, czyli właściwy kauczuk. Kwas octowy zatem objawia do pewnego stopnia działanie depolimeryzacyjne, w następstwie zaś polimeryzacyjne, a między obu temi procesami musi zachodzić pewien stan równowagi. Harries wyprowadza z tego ciekawego faktu wniosek, że izopren może się udać również zmienić we właściwy kauczuk, traktując go dostatecznie długo kwasem octowym. Rzeczywiście, ogrzewając izopren z kwasem octowym powyżej 100° przez 8 dni, Harries uzyskał produkt, ciemno-brunatny, elastyczny, zupełnie identyczny z kauczukiem właściwym, jak to stwierdzono zapomocą wszystkich znanych dotychczas metod analitycznych. Kauczuk, otrzymany w ten sposób przez Harriesa przypominał bardzo para-kauczuk; podobieństwo to możemy zresztą stwierdzić wogóle dla kauczuku syntetycznego. Jak widzimy z tego, co dotąd o syntezach kauczuku powiedziałam, jako główny punkt wyjścia służy tu zawsze izopren, i z tego względu najważniejszym dążeniem techniki jest wynalezienie taniego sposobu otrzymywania izoprenu. Rozmaite metody, do tego celu zdążające, a podawane przez różnych chemików, Harriesa i Staudingera, Hoffmanna lub przez fabrykę Elberfeldzką, wychodzą bądź to z pine- nu i limonenu, które destylowane w pró-

źni dają do 60% izoprenu, bądź to z acetonu i formaldehydu, bądź wreszcie z alkoholu izoamyłowego, stanowiącego główny, jak wiadomo, składnik fuzlu. Obszerniej nad stroną techniczną tych różnych metod fabrykacji izoprenu rozwo- dzić się nie mogę, wspomnę tu jeszcze tylko, że cena izoprenu i sztucznie kondensowanego z niego kauczuku dotych- czas jest tak wysoka, iż konkurencji z produktem naturalnym wytrzymać absolutnie nie może.

Harries przedstawia polimeryzację izo- prenu w ten sposób, że dwie jego czą- steczki kondensują się na atomach 1,4 węgla, jak wogóle w reakcjach addycyj- nych związków o sprzężonym podwójnym wiązaniu, w dwumetylocyklooktadien, któ- ry przez dalszą polimeryzację dopiero daje właściwą cząsteczkę kauczukową.



Rozkład zaś pyrogenetyczny kauczuku Harries tłumaczy w ten sposób, że pod- stawowy pierścień 1,5 dwumetylocyklo- oktadienowy rozrywa się, przyczem je- den atom wodoru wędruje ze swego miej- sca pierwotnego, a w miejscu rozerwa- nia cząsteczki powstaje nowe wiązanie podwójne. Tak więc otrzymujemy myr- cę, czyli dwuizopren, o trzech wiąza- niach podwójnych i otwartym łańcuchu węglowym wzoru:



który dalej albo rozpada się na dwie cząsteczki izoprenu, albo zamyka swój łańcuch otwarty w dwupenten.

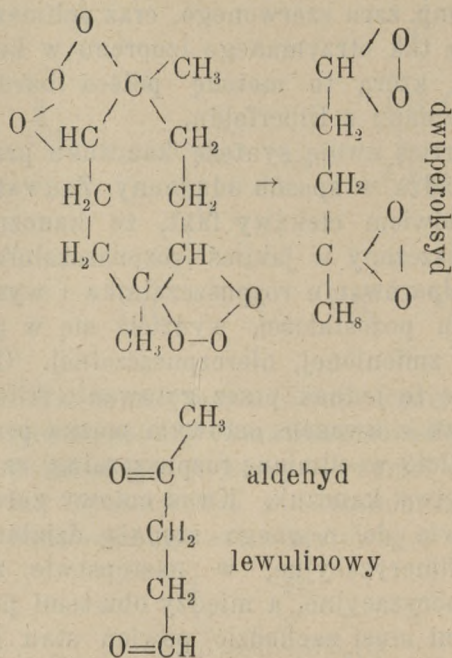
Wogóle, oprócz syntezy i destylacji de- strukcyjnej dla zbadania struktury kau- czuku, Harries posługiwał się inną jesz- cze metodą, mianowicie poddawał kau-

czuk działaniu bromu i ozonu. Z addycji 4 atomów bromu wnioskował o istnieniu dwu podwójnych wiązań w cząsteczce kauczukowej, rozkład zaś połączenia kauczuku z ozonem pozwolił mu wysnuć bardzo ciekawe wnioski co do ogólnego znaczenia kauczuku w przyrodzie. Otóż kauczuk, traktowany w roztworze chloroformowym ozonem, przyłącza dwie cząsteczki ozonu, dając t. zw. dwuozonid, który, jako związek łatwo rozpuszczalny, pozwala obliczyć c. cząsteczk. i ustalić wzór na $C_{10}H_{16}O_6$. Ozon więc, jak widzimy z niskiego c. cząst. dwuozonidu kauczukowego, może wywoływać depolimeryzację cząsteczki kauczukowej. Jest to zresztą faktem, dawno już znanym, że kauczuk względem środków utleniających wykazuje znaczną łatwość reakcji. Traktowany kwasem chromowym lub nadmanganianem daje produkty utlenienia wzorów: $C_{10}H_{16}O_2$, $C_{10}H_{16}O_3$ i t. p. Pod wpływem tlenu powietrza i światła przekształca się w produkt twardy i kruchy, wzoru $C_{30}H_{48}O_{10}$, na który zwrócił pierwszy uwagę Spiller w 1865 roku. Oprócz tych rozpuszczalnych, obfitujących w tlen kwasów, kauczuk pochłaniając tlen powietrza daje jeszcze aldehyd lewulinowy i kwas lewulinowy.

Ciekawe jest również spostrzeżenie Henrygo, że promienie ultrafioletowe przyspieszają bardzo proces utleniania kauczuku na powietrzu. Ponieważ zaś promienie ultrafioletowe szczególnie obficie przenikają górne sfery powietrza, nie więc dziwnego, że technika balonów, chcąc ustrzedz kauczukowe powłoki balonowe od szybkiego zepsucia, znajduje się obecnie w dość kłopotliwym położeniu. Wracając jednak do dwuozonidu, otrzymanego przez Harriesa, stwierdzamy, że przez gotowanie z wodą daje on aldehyd lewulinowy, kwas lewulinowy i ciało krystaliczne, które Harries określa jako lewulinoaldehyd dwuperoksyd, gdyż rozpada się na aldehyd lewulinowy i wodę utlenioną.

Ponieważ rozkład dwuozonidu kauczukowego następuje w tych miejscach, gdzie ozon się przytrzymał, t. j. przy wiązaniach etylenowych, a produktami roz-

padu są aldehyd, kwas lewulinowy i dwuperoksyd aldehydu lewulinowego, stąd przypuszczenie Harriesa, że cząsteczka kauczukowa zawiera zamknięty pierścień oktadienowy, jako podstawowy węglowodór, zyskuje jeszcze jeden dowód:



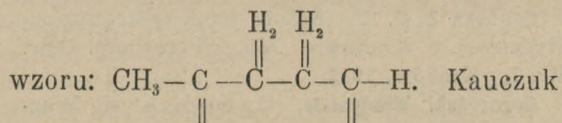
Rzecz ciekawa, że różne gatunki kauczuku podczas rozpadu ozonowego dają różne ilości kwasu i aldehydu, co można by nawet zużytkować technicznie dla rozpoznania dobroci kauczuku. Harries bowiem przypuszcza, że kauczuk, który daje wiele aldehydu, jest lepszy od odmiany, dającej więcej kwasu.

W nowszych czasach Willstätter odkrył pochodną cyklooktadienów w pseudopelletierynie, alkaloidzie, zawartym w korze korzeni granatu. Jest to w każdym razie ważny dowód, że pochodne cyklooktadienowe występują wśród roślinnych produktów naturalnych, a zatem mogą być uważane również za podstawę kauczuku.

Wogóle badania Harriesa sprowadziły potężny przewrót w dotychczasowym stanie naszych pojęć o chemii kauczuku, zaprzestano obecnie uważać go za terpen aromatyczny, zarzucono niewłaściwą zupełnie nazwę poliprenu. Ditmar, który jest jednym z najgorętszych wyznawców teorii Harriesa, stwierdza na podstawie zwykłej reakcji dla terpenów, polegają-

cej na szczerwieniu perły stopionej z chlorku antymonu, że kauczuk nie może być uważany w żaden sposób za właściwy terpen aromatyczny.

Słowem pogląd Harriesa zyskuje coraz większe uznanie w świecie naukowym, do czego przyczynia się zapewne w znacznym stopniu i to, że stanowiąc całość zaokrągloną tłumaczy powstawanie, znaczenie i budowę kauczuku z szerszego punktu widzenia, bo sięgając aż do zakresu fizjologii roślin. Rozpad bowiem kauczuku na aldehyd i kwas lewulinowy zdaje się wykazywać ściśle związek, istniejący między kauczukiem a cukrami. Podobnie bowiem jak cukry, lewulozy, i wogóle węglowodany pod wpływem kwasów i wysokiej temperatury dają kwas i aldehyd lewulinowy, tak samo i kauczuk przez rozpad dwuozonidu dostarcza tych samych produktów. Według Harriesa więc kauczuk należałoby uważać za polimeron C_5H_8 , ale nie izoprenu o rozgałęzionym—tylko pentadienylu o prostym łańcuchu węglowym



więc byłby polimeronem pentadienylu, powstałego przez redukcję pentozy, podobnie jak skrobia i celuloza są polimeronami heksoz. Pentadienyl kondensuje się in statu nascendi w kompleks dwumetylocyklooktadienu i w wyższe polimerony, dając wreszcie kauczuk.

Stała obecność cukrów w soku mlecznym roślin kauczukowych, zdaje się potwierdzać ten pogląd, którego jedyną słabą stroną, jak dotąd, jest niemożność wydzielenia z soku mlecznego choćby jednej pentozy. Dotychczas wszystkie gatunki cukrów, z soku mlecznego roślin kauczukowych przez Amadeusza Girarda izolowane, okazały się pochodniami heksoz.

W każdym jednak razie hipoteza budowy cząsteczki kauczukowej, podana przez Harriesa, posiada dotychczas najwięcej faktów przemawiających na jej korzyść i musi być uważana za najracjonalniejszą.

Na zakończenie tego krótkiego zarysu chemii kauczuku muszę wspomnieć choć w paru słowach o głównych metodach analitycznych, używanych obecnie w praktyce, aczkolwiek należy tu równocześnie zaznaczyć, że zupełnie ściślej, wolnej od zarzutów metody oznaczania kauczuku nie znamy dotychczas.

Wszystkie cztery, zasadnicze metody analityczne, znane w chemii kauczuku, do zupełnej ścisłości pretensji więc mieć nie mogą. Najstarsza, metoda Henriquesa jest prosto metodą różnicy, niszczy bowiem materiał organiczny przez spalenie, a potem według zwykłych prawideł chemii analitycznej oznacza składniki nieorganiczne kauczuku. Druga, polecana przez Fendlera, polega na ekstrakowaniu kauczuku dogodnymi rozpuszczalnikami. Ponieważ jednak kauczuk nie może być uważany za zupełnie rozpuszczalny w żadnym rozpuszczalniku, więc rezultaty metody tej nie są zupełnie ścisłe.

Trzecia metoda Buddego opiera się na traktowaniu kauczuku w roztworze chloroformowym bromem i oznaczaniu powstałego, trudno rozpuszczalnego, produktu addycji, czterobromku kauczuku $C_{10}H_{16}Br_4$. Związek ten, jako mało rozpuszczalny nadawałby się doskonale do tego celu, gdyby nie ta okoliczność, że pod działaniem bromu następuje częściowy rozpad cząsteczki kauczuku i wydziela się bromowódor.

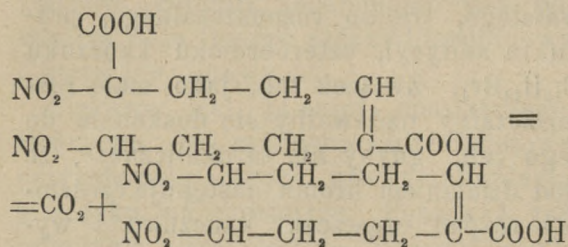
Wreszcie 4-ta metoda Harriesa polega na tworzeniu z kauczuku pod wpływem gazowego HNO_3 , żółtego, trudno rozpuszczalnego nitrozytu, który od powstałych równocześnie nitrozytów żywie można doskonale oddzielić, traktując osad eterem, rozpuszczającym je łatwo.

Harries odpowiednio do warunków doświadczenia uzyskiwał dwie odmiany nitrozytów: a) $C_{10}H_{16}N_2O_9$, proszek zielonawy, nierozpuszczalny we wszystkich prawie odczynnikach, oraz, po dłuższym traktowaniu kwasem azotawym, nitrozyt b) $C_{10}H_{15}N_3O_7$, masę złoto-żółtą, która redukuje mieszaninę Fehlinga. Z tym nitrozytem „b” zgadzał się w głównych swych własnościach produkt, otrzymany

przez wprowadzenie NO_2 do benzolowego roztworu kauczuku, przez Webera, a zwany dwunitrokauczukiem, odpowiednio do wzoru $(\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_4)_n$.

Aby rozstrzygnąć więc tę kwestię P. Alexander przeprowadził szereg dokładnych badań nad oczyszczonymi para-kauczukami i wysnuł następujące wnioski. Przez nitrozowanie najrozmaitszych kauczuków, otrzymuje się stale ten sam produkt, który jednak nie odpowiada ani nitrozytowi „b” Harriesa, ani dwunitrokauczukowi Webera, lecz raczej zgadza się z wzorem: $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_6$.

Proces nitrozowania, podczas którego następuje zawsze odszczepienie dwutlenku węgla, dałby się według P. Alexandra wyrazić w następujący sposób. Na jednym z podwójnych wiązań dwumetylocyklooktadienu przyczepiają się dwie grupy nitrowe, a równocześnie dwie grupy metylowe utleniają się na karboksyle. I oto powstaje połączenie, zawierające na jednym atomie węgla karboksyl i grupę NO_2 , które odszczepia CO_2 z wielką łatwością i daje nitrozyt $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_6\text{N}_2$ o właściwościach kwaśnych:



Dr. Ludomira Biegańska.

(Dok. nast.).

Kalendarzyk astronomiczny na lipiec r. b.

Merkury 25-go będzie w największym odchyleniu wschodniem od słońca, ale dla oka nieuzbrojonego pozostanie niewidzialny.

Wenus 6-go będzie w górnym złączeniu ze słońcem, przeobrażając się przez to z gwiazdy wieczornej w jutrzeńkę. W ciągu lipca będzie jednak niewidzialna.

I Mars również tak się przybliżył do słońca, że z trudnością można go już dostrzegać wieczorami nisko na zachodzie, przy czem tylko na początku miesiąca.

Jowisz przebijie światło zorzy wkrótce po zająściu słońca, nisko na południu. Planeta porusza się zwolna wstecz w gwiazdozbiórze Niedźwiadka.

Saturn ukazuje się na początku miesiąca o godz. drugiej, a w końcu około północy nisko na półn. wschodzie.

Pełnia 29-go.

T. B.

Spis książek i broszur, nadesłanych do red. Wszechświata w II kwartale r. 1912.

Błędowski Ryszard. Ze studyów nad Bonellią. Odb. ze Spr. T. N. warsz. Str. 399—409. Warszawa, 1910.

Błędowski Ryszard. O autotomii u *Arenicola marina* L. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 486—506. Warszawa, 1911.

Boguski J. J. Stanowisko nauk technicznych w ogólnym ich układzie. Str. 19, tablic 4. Warszawa, 1912.

Bornstein Benedykt. Prolegomena filozoficzne do geometrii. Str. 133. Warszawa, 1912.

Godlewski Tadeusz. The electrolytic transportation of the active deposit of actinium through pure water. Odb. z Nature. Str. 1. Londyn, 1912.

Górska Z. D. dr. Szkoła nauk społeczno-politycznych w Krakowie. Odb. z Przewodn. Ośw. Str. 7. Kraków, 1912.

Gorczyński Władysław. O opadach w Warszawie. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 349—386. Warszawa, 1912.

Gorczyński Władysław. O zmienności opadu, według obserwacji warszawskich od 1803 r. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 453—485. Warszawa, 1911.

Gorczyński Władysław. Materiały do poznania opadów w Kr. Polskim. Str. XXV+157. Warszawa, 1912.

Horodyski Władysław. Cywilizacya i życie (teorya E. Majewskiego). Str. 146. Warszawa, 1912.

Jakób W. i Tolloczko St. Chemische Analyse, des Thorianits von Ceylon. Odb. z Bull. de l'Ac. de Sc. de Cracovie. Str. 558-563. Kraków, 1911.

Jaworski Jan ks. Współczesna myśl naukowa. Str. 68. Kijów, 1912.

Kernbaum M. Sur la décomposition de l'eau par les rayons solaires. Odb. z Bull. de l'Ac. de Sc. de Cracovie. Str. 583-586. Kraków, 1911.

Kowalski J. de i Banasiński E. Sur la pulvérisation des métaux par la décharge oscillante. Odb. z Arch. des Sc. phys. et nat. Str. 3 Genewa, 1911.

Landau St. O ciśnieniu światła. Odb. z Wętkora. Str. 27. Warszawa, 1912.

Love A. E. H. Zasady rachunku różniczkowego i całkowitego. Tłum. St. Kalinowski i Wł. Wojtowicz. Str. XV+225. Warszawa, 1912.

Miklaszewski Bolesław. Działalność pracowni chemicznej Muz. Przem. i Roln. za r. 1911. Str. 25. Warszawa, 1912.

Mokrzecki S. Otezet po jestestwieńno—istory czeskomu muzejn tawryczeskago ziemstwa. Str. 29. Symferopol, 1912.

Mokrzecki S. i Szczegolew N. Wrednyja nasiekomyje i bolezni rastenij. Str. 19. Symferopol, 1912.

Nusbaum Hilarowicz Józef. Rozwój świata zwierzęcego. Tom I. Embryologia ogólna. Str. 392. Warszawa, 1912.

Opolski Stanisław. Chemia ograniczna. Str. XVI+764. Lwów 1912.

Opolski Zdzisław. Studium o istocie przemiany materji ustrojowej. Str. XXII+434. Lwów, 1912.

Poniatowski Stanisław. O wpływie błędów obserwacyjnych na wskazówki antropologiczne. Str. 73. Warszawa, 1912.

Rouppert Kazimierz Puccinia Zopfii Winter w Polsce. Odb. z Kosmosu. Str. 311—313. Lwów 1911.

Rouppert Kazimierz Zapiski grzyboznawcze z Ciechocinka. Odb. z Kosmosu. Str. 740—746. Lwów, 1911.

Rouppert Kazimierz dr. Obecny stan badań nad rdzą pszenicy. Odb. z Kosmosu. Str. 930—935. Lwów, 1911.

Rouppert Kazimierz. Przyczynek do znajomości grzybów Galicji i Bukowiny. Odb. z Kosmosu. Str. 936—944. Lwów, 1911.

Stolyhwo Kazimierz. Un nouvel appareil pour les études ostéographiques. Odb. z Anthropologie. Str. 663—666.

Stolyhwo Kazimierz. Contribution à l'étude de l'homme fossile sud-américain. Odb. z Bull. de la Soc. d'anthropologie de Paris. Str. 158—168. Paryż.

Stolyhwo Kazimierz. Przyczynek do historii antropologii w Polsce. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 27—37. Warszawa, 1912.

Stolyhwo Kazimierz. Nowe uzupełnienia i zmiany w budowie osteoforu - projekcyometru. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 49—53. Warszawa, 1911.

Stolyhwo Kazimierz. W sprawie kształtów gorylodycznych i orangoidycznych. Odb. ze Spr. Tow. Nauk. warsz. Str. 69—79. Warszawa 1911.

Sztolcman Jan. Peru, wspomnienia z podróży, tom I. Str. 307. Warszawa, 1912.

Thugutt St. J. O dzeolitach fonolitu maryenberskiego w Uściu Czeskiem. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 59—69. Warszawa, 1912.

Thugutt St. J. O nowych złożach epinatrolitu. Odb. ze Spraw. Tow. Nauk. warsz. Str. 69—73. Warszawa, 1912.

Thugutt St. J. O mordenicie tyrolskim i faroerskim. Odb. ze Spraw. Tow. Nauk. warsz. Str. 74—79. Warszawa, 1912.

Thugutt St. J. Przyczynek do mikrochemii lintonitu, faroelitu, galaktytu i zebachitu. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 93—103. Warszawa, 1912.

Thugutt St. J. O pochodzeniu analcymu skał wulkanicznych. Odb. ze Spraw. Tow. N. warsz. Str. 103—111. Warszawa, 1912.

Tolloczko Stanisław i Frycz Kazimierz. Współczynniki przewodzenia w chlorku antymonawym jako rozczynnik. Odb. z książki ku uczczeniu 250 rocznicy Uniw. lwowskiego. Str. 16. Kraków, 1911.

Vieweger T. Les cellules trachéales chez Hypocrita Jacobaeae Linn. Odb. z Archives de Biologie. Str. 33. Liège, 1912.

KRONIKA NAUKOWA.

Wpływ fizjologiczny pogody na człowieka. Istnieje ogólnie przyjęte mniemanie, że pogoda wywiera pewien wpływ na organizmy zarówno ludzkie, jak zwierzęce. Szczególnie znaczny wpływ ten ma być w stosunku do ludzi nerwowych. Prof. Trabert z wiedeńskiej stacji centralnej meteorologicznej przeprowadził obecnie w tym kierunku badania, które następnie ogłosił w pamiętnikach Akademii. Prof. Trabert pozyskał dla kwestyi tej liczne grono osób, które codziennie notowały stan swego zdrowia, szczególnie zaś nacisk kładły na obserwowanie wszelkich występujących w zdrowiu zaburzeń. Jednocześnie nauczyciele szkolni przeprowadzali podobne obserwacje w stosunku do uczniów, uczęszczających do szkół w Innsbruku. Wyniki tych obserwacji dają się w taki mniej więcej sposób ugrupować: ogólne poczucie fizyczne człowieka podlega przede wszystkim wahaniom, mającym okres tygodniowy, i wpływ ten jest równie silny, jak wpływ pogody. Dla dorosłych, jak się okazuje, „pomyślnymi dniami” są soboty i niedziele, gdy tymczasem w czwartki i piątki często występują odchylenia od stanu normalnego. Dla dzieci w wieku szkolnym najpomyślniejsze są poniedziałki, soboty zaś najmniej pomyślne; niepomyślne dla nich są także poobiednie godziny wszystkich dni. Wynikami temi powinnyby się zainteresować pedagogika i oczywiście wyprowadzić z nich odpowiednie dla siebie wskazówki. Gdy jednak wyeliminujemy wspomniane tu wpływy, wtedy okaże się, że w ogólnem poczuciu fizycznym człowieka zachodzą jeszcze wahania ściśle zależne od panującej w danej chwili pogody. Okazuje się mianowicie, że na zdrowie człowieka ujemnie wpływają

te dnie, w których bądź już panuje niskie ciśnienie, bądź też się tylko zbliża. Te dnie zaś, kiedy ciśnienie jest wysokie, należy zaliczyć do dni dobrych, pomyślnych. Podobnie więc jak dla pogody, tak i dla zdrowia ludzkiego wysokość ciśnienia atmosferycznego jest kwestią decydującą przedewszystkiem. Oto rezultaty badań prof. Traberta

w ogólnych podane zarysach. Rzecz oczywista, że we wszystkich badaniach, przeprowadzonych przez prof. Traberta, wyłączone są absolutnie wszelkie zaburzenia, wywołane wskutek osobistych warunków danego osobnika, zmiany trybu życia i t. p.

j. b.

(Naturwiss. Woch.).

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 czerwca 1912 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0 ^o i na ciężkość 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	41,3	41,0	41,3	21,3	20,5	22,1	25,6	17,2	NE ₃	NW ₂	NW ₂	☉0	10	9	0,1	● T 10 a.
12	42,5	43,0	43,8	18,8	23,5	20,9	25,3	17,2	NW ₁	NW ₂	W ₄	10≡	☉6	8	0,2	● K 7 p.
13	44,0	44,0	43,0	17,9	24,8	23,0	27,0	17,0	W ₁	W ₂	N ₄	10≡	☉4	5	—	
14	40,4	38,3	40,4	21,0	23,3	15,3	24,4	15,2	SE ₂	SW ₃	W ₅	☉6	10	7	—	
15	43,3	44,5	43,3	12,2	15,8	12,3	17,0	10,0	SW ₅	SW ₁₀	W ₆	10	10	10●	2,4	● T 8 p.
16	46,5	46,9	45,1	13,0	17,8	16,3	20,0	11,0	SW ₇	SW ₈	SW ₄	9	7	9	0,0	9 p.
17	45,4	48,7	49,5	12,3	12,6	12,1	16,5	11,0	W ₆	NW ₇	W ₄	10	10	6	—	
18	48,7	49,0	50,3	9,6	13,3	11,1	14,4	7,9	SW ₅	NW ₄	W ₄	10	☉7	8	1,2	● 8 a. ▲ 3 p.
19	52,6	53,0	52,0	10,0	16,8	15,9	18,5	7,0	NW ₃	N ₂	N ₂	☉4	☉3	8	—	
20	50,9	49,8	47,9	15,9	21,2	19,7	23,0	11,5	NW ₁	S ₃	NE ₂	☉6	☉7	7	1,9	● n.
Śre dnie	45,6	45,8	45,7	15,2	19,0	16,9	21,2	12,5	3,4	4,3	3,7	7,5	7,4	7,7	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r.+1 p.+9 w.) = 745,7 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r.+1 p.+2×9 w.) = 17,0 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 5,8 mm

TREŚĆ NUMERU. P. Puiseux. Najnowsze postępy w astronomii gwiazd stałych, tłum. Jan Oziębłowski.—Wytrzymałość ryb na brak wody, przez d-ra F. W.—Rzut oka na chemię kauczuku oraz teorie jego wulkanizacji, przez dr. Ludomirę Biegańską.—Kalendarzyk astronomiczny na lipiec r. b., przez T. B.—Spis książek i broszur, nadesłanych do red. Wszechświata w II kwartale roku 1912.—Kronika naukowa.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

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