



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8 kwartalnie „ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10 półrocznie „ 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata“
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzczeński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Z powodu odkrycia Röntgena.

PROMIENIE KATODALNE

i nowe ich pochodne.

W zeszłym numerze pisma naszego poda-
liśmy wiadomość o odkryciu przez prof. Rönt-
gena z Würzburga nowego rodzaju promieni,
dotąd nieznanych. Promienie te wybiegają
nazewnątrz z tych punktów rur Crookesa,
które fluoryzują pod wpływem padających na
nie promieni katodowych; wzbudziły zaś po-
wszechnie zaciekawienie osobliwą swą własno-
ścią, że pozwalają otrzymywać obrazy foto-
graficzne przedmiotów, osłoniętych przegro-
dami, dla światła zwykłego nieprzezroczyste-
mi. Natura tych promieni jest zupełnie
zagadkowa, a Röntgen oznacza je krótko
nazwą „promieni α ”; ponieważ wszakże pozo-
stają one prawdopodobnie w ścisłym związku
z promieniami katodowymi, a w każdym ra-
zie niewątpliwie z nich powstają, wypada
nam przeto opis doświadczeń, które do od-
krycia ich doprowadziły, poprzedzić przy-

pomnieniem własności promieni katodowych,
zwłaszcza, że właśnie teraz kilka nowych
i ważnych badań ukazało się w tym przed-
miocie.

Objawy świetlne, jakie występują przy wy-
ładowaniach elektrycznych w gazach rozrze-
dzonych, powszechnie są znane. Do doświad-
czeń tych, zamiast dawnego jajka elektrycz-
nego, służą najdogodniej rury Geisslera, czyli
naczynia szklane rozmaitej postaci, dla uroz-
maicenia zjawisk często w osobliwy sposób
skręcone, które w dwu końcach lub w jakich-
kolwiek innych punktach swych ścian posia-
dają szczelnie wtopione dwa druciki czyli
elektrody, platynowe albo glinowe, do dopro-
wadzania prądu służące. Glin jest materya-
łem na elektrody najodpowiedniejszym, lepiej
bowiem, aniżeli wszystkie inne metale, opiera
się rozpylaniu przez wyładowania elektrycz-
ne powodowanemu; do połączenia wszakże
elektrodów z drutami doprowadzającymi
prąd w każdym razie konieczne są druciki
platynowe, przylutowane do glinowych i się-
gające aż do szkła, inaczej bowiem nie było-
by zapewnione szczelne zamknięcie rury,
gdyż platyna tylko posiada spójcznik roz-
szerzalności jednaki ze szkłem. Do opróż-
niania rur z powietrza służy pompa rte-
ciowa.

Gdy rura Geisslera połączoną zostaje z biegunami maszyny elektrycznej influencyjnej lub też cewy indukcyjnej Ruhmkorffa, przebiegają przez nią wyładowania elektryczne, ale objawy w znacznej mierze zależą od stopnia rozrzedzenia w niej powietrza. Dla zbadania tej zależności Wüllner przeprowadził w r. 1874 doświadczenia, z których się okazało, że dopóki ciśnienie przenosiło 250 mm, przez rurę przebiegały tylko iskry; przy obniżeniu ciśnienia wraz z iskrami wystąpiło i światło przy biegunie dodatnim, a gdy ciśnienie było mniejsze od 150 mm iskry ustąpiły, a pozostało światło skupione w kierunku osi rury i ciągnące się prawie aż do elektrodu ujemnego czyli katodu. Przy dalszem zmniejszaniu ciśnienia wązka smuga światła dodatniego rozszerzała się coraz bardziej i przy ciśnieniu 4 mm wypełniła wreszcie blaskiem jednostajnym całe przecięcie rury. Przy jeszcze niższem dopiero ciśnieniu w świetle tem wystąpiło uwarstwowanie, a im ciśnienie stawało się mniejszem, tem bardziej oddalały się między sobą warstwy oddzielne. Przytoczone tu zresztą liczby nie mają znaczenia ogólnego i dają jakościowy tylko obraz przebiegu tych zjawisk, postać bowiem rury wywiera na nie również wpływ znaczny.

Prąd światła, wybiegającego z elektrodu dodatniego, czyli z anodu, posiada barwę różną, która przedewszystkiem zawisła od rodzaju gazu, wypełniającego rurę w stanie rozrzedzonym, ale pozostaje w zależności i od średnicy rury; tak np. w wąskiej części rury wypełnionej wodorem prąd światła jest purpurowy, w szerszych zaś jej odstępach staje się zielono-niebieskawym. Barwa nadto ulega przeinaczeniu wraz ze zmianą natężenia prądu.

Warstwy światła dodatniego, poprzedzielane ciemnymi smugami, ulegają bezustannie widocznemu drzeniu, jestto wszakże następstwem jedynie tego, że przebieg elektryczności czyli jej wyładowanie następuje w sposób przerywany. Gdy zamiast maszyny elektrycznej lub cewy indukcyjnej używa się stosu galwanicznego o znacznej sile elektrowzbudzającej, gdy zatem przez rurę przebiega prąd stateczny, warstwy utrzymują się w położeniu niezmiennem i drzenia nie okazują.

W każdym razie uwarstwowanie to jest

wybitną cechą światła dodatniego; starano się oddawna wytłumaczyć je przez przypuszczenie, że gaz w rurce układa się w warstwy rozmaitej gęstości, a tem samem posiadające różną zdolność przewodnictwa elektryczności. Wiedemann przyjmuje, że wstrząśnienie cząstek gazu, spowodowane przy anodzie przez przebieg elektryczności, wywołuje ruch, który ulega odbiciu w sąsiedztwie katodu, co w dalszym ciągu sprowadza objawy interferencji, skąd w rurce powstają naprzemian miejsca, w których ruch ten jest najsilniejszy i najsłabszy; świecenie ma więc miejsce tylko w pierwszych, drugie zaś pozostają ciemnymi.

Nas wszakże obchodzą teraz raczej zjawiska, występujące przy elektrodzie ujemnym, przy katodzie, które z początku skromne i niepozorne, okazują charakter wybitniejszy przy dalszem jeszcze rozrzedzeniu gazu w rurce. Opisał je po raz pierwszy Hittorf w r. 1869, następnie badał je Goldstein, a doświadczenia Crookesa w r. 1879 nadały im znaczny rozgłos.

Już i przy ciśnieniu normalnem w rurce, gdy przy wyładowaniu elektrycznem przebiegają ją iskry tylko, występuje przy katodzie połysk niebieskawy, który rozpościera się na nim coraz szerzej w miarę, jak rozrzedzenie coraz dalej postępuje, a zwłaszcza, skoro ciśnienie opada poniżej 2 mm. Następnie połysk ten skupia się coraz bardziej na zewnętrznej, ku anodowi zwróconej stronie katodu, idąca za nią przestrzeń ciemna coraz się dalej rozprzestrzenia, a w tejże samej mierze i uwarstwowane światło dodatnie cofa się ku anodowi. Przy najsilniejszym wreszcie rozrzedzeniu, jakie zapomocą pomp ręciowych osiągnąć można, występuje smuga światła, wybiegająca ze środkowych punktów katodu i przedzierająca się przez otaczający go połysk niebieskawy, przez przestrzeń ciemną, a nawet i przez światło dodatnie. Ta właśnie wiązka światła ma nazwę „promieni katodalnych”.

Szczególną, charakterystyczną właściwością tych promieni katodalnych jest ich przebieg prostolinijny; gdy katod opatrzony jest płytką, rozchodzą się w kierunku do niej prawie prostopadłym i dążą po liniach prostych, nietroszcząc się zgoła o położenie anodu. Właściwość tę światła ujemnego

wykazał wyraźnie Hittorf zapomocą rury prostokątnej zgiętej, *bca* (fig. 1), posiadającej elektrody w końcach *a* i *b*. Przy rozrzedzeniu słabem, gdy połysk niebieskawy katodu nieznacznie się rozpościera, iskra przechodzi przez zgięcie od jednego elektrodu do drugiego. Gdy wszakże przy rozrzedzeniu silniejszym światło ujemne rozpościera się dalej, a elektrod *a* jest katodem, promienie światła tego przebiegają tylko od *a* do *c*, nigdy się niezaginając i nieprzechodząc do dłuższego ramienia rury; jeżeli, natomiast, elektrodem ujemnym jest drucik *b*, światło ujemne zajmuje tylko ramie dłuższe, a nie przedostaje się do krótszego.

W punktach, gdzie promienie katodalne uderzają w szklaną ścianę rury, wywołują jej świecenie, fosforescencją, czyli raczej fluo-

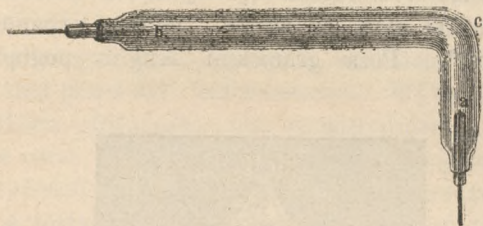


Fig. 1. Przyrząd, służący do wykazania prostoliniowego rozchodzenia się promieni katodalnych.

rescencją, barwa zaś tego światła zależy od składu chemicznego szkła. Szkło zwykle świeci barwą żółto-zieloną, szkło ołowiane niebieską. Gdy promienie katodalne padają na związki siarkowe metali ziemnych, pobudzają je do silnego i długotrwałego świecenia. Spat wapienny błyszczy również długo barwą żółto-czerwoną. Ciała te świecą wprawdzie i pod działaniem promieni słonecznych, ale pobudzone przez nie światło fluorescencyjne jest słabsze, chociaż widmo w obu razach jest jednakie.

Crookes zbadał starannie fluorescencją różnych ciał pod wpływem promieni katodalnych. Według niego czysta glina wydaje światło rubinowo-czerwone, prawie zupełnie jednorodne, to jest posiadające widmo z jednej tylko linii złożone. Ziemia berylowa błyszczy światłem jasno-niebieskim, zie-

mia itrowa ciemno-zielonem, magnezja fioleto-
towem, kwas tytanowy ciemno-brunatnem; cyanki podwójne platyny i magnezu, oraz platyny i wapnia fosforyzują bardzo silnie.

Wzbudzenie fluorescencji przez promienie katodalne nastęrcza najdogodniejszą sposobność wykazania prostoliniowego kierunku ich drogi. Pięknem zwłaszcza doświadczeniem okazał to Crookes. W rurce postaci jajowatej (fig. 2) znajduje się krzyż, z płytki mikowej albo glinowej wycięty i tak na zawiasie osadzony, że przez pochylanie rury można go na kierunku promieni ustawiać, lub też z obszaru ich działalności wytrącać. Elektrod ujemny *a* opatrzony jest płaskim krążkiem, elektrod dodatni wtopiony jest w któremkol-

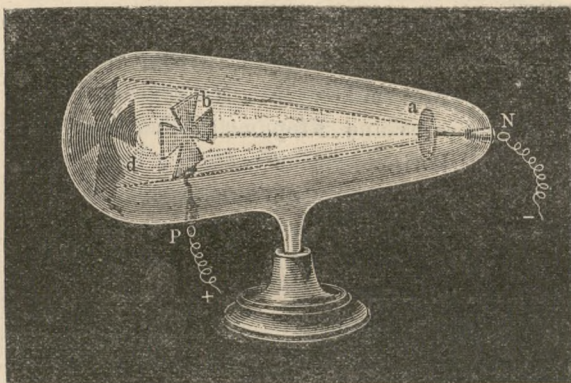


Fig. 2. Cień na tle fluorescencji, działaniem promieni katodalnych wzbudzonej.

wiek miejscu rury, albo, jak to widzimy na rycinie, z samymże krzyżem połączony. Ponieważ promienie z katodu płaskiego wybiegają w kierunkach do niego prawie prostopadłych, dochodzą przeto do punktów przeciwległych ściany z wyjątkiem miejsca, przegrodzonego krzyżem; na ścianie tedy rysuje się cień wyraźny na tle zielonawo fluoryzującym. Jeżeli po pewnym przeciągu czasu krzyż uchylonym zostaje, na ścianie rury, w miejscu poprzednio przez cień zajętem, występuje krzyż jasny, otoczony tłem słabiej świecącym, przez dłuższe bowiem wystawienie na wpływ promieni szkło traci na swej zdolności świecenia; ulega ono zmęczeniu, jak siatkówka oka.

Zapomocą przyrządu, przedstawionego na fig. 3, dał Crookes dowód, że promienie katodalne wywierają działania mechaniczne. Na prętach czyli szynach szkla-

zwykłym, ale pozostaje w pewnym stanie „ultragazowym”, który obok stanu stałego, ciekłego i lotnego tworzy jeszcze dalszy, czwarty stan skupienia, a dla prostolinijnego

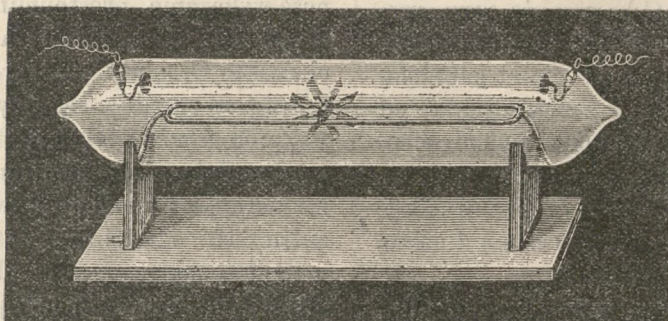


Fig. 3. Działanie mechaniczne promieni katodalnych.

nych toczy się oś wiatraczka, złożonego z lekkich skrzydeł mikowych. Na końcach rury, w górną jej ścianę wtopione są elektrody glinowe, a skoro połączone zostają z biegunami cewy indukcyjnej, promienie katodalne uderzają o wyżej przypadającą połowę wiatraczka i pędzą go w stronę elektrodu dodatniego.

Gdzie promienie katodalne ulegają skupieniu, jakby w ognisku, wzbudzają ciepło i powodują silne nawet rozgrzanie ciał na działaniu to wystawionych. Do okazania tego służy inny przyrząd Crookesa (fig. 4). Elektrod ujemny *a* ma postać zwierciadła wklęsłego, *P* jest elektrodem dodatnim, *b* zaś prążkiem platynowym, którego koniec przypada w ognisku zwierciadła wklęsłego; gdy przyrząd indukcyjny dostatecznie jest silny, platyna rozżarza się do białości.

Doświadczenia te miały przed kilkunastu laty rozgłos znaczny, ale niemniej głośną była i teoria, którą Crookes wyjaśnić chciał badane przez siebie zjawiska. Przyjął on, mianowicie, że objawy fosforescencji wzniesane są przez bezpośrednie uderzanie, jakby przez bombardowanie cząstek materialnych, które od katodu odrzucane są czyli odpychane i w przestrzeni, gazami rozrzedzonymi zajętej, biegną po drogach prostolinijnych. Według hipotezy Crookesa w rozrzedzeniu tak znacznym materya nie jest już gazem

właśnie rozbiegania się cząsteczek Crookes oznaczył stan ten nazwą „materyi promienistej”. Poza granicami Anglii pogląd

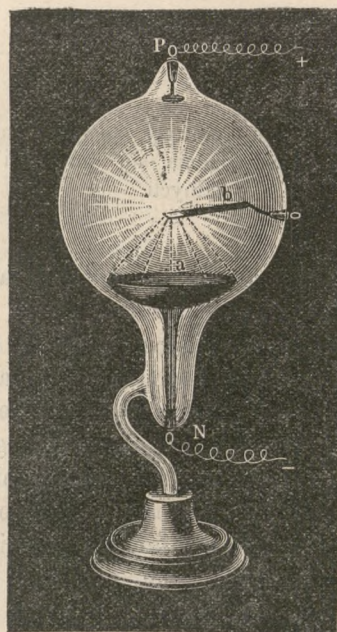


Fig. 4. Działanie cieplikowe promieni katodalnych.

Crookesa nie zyskał wszakże zgoła stronników; fizycy niemieccy rozwiązania zagadki promieni katodalnych na innej szukali drodze.

Sądzone pierwotnie, że promienie katodalne wskazują kierunek prądu elektrycznego: zbliżony bowiem magnes odchyła je tak, jak gdybyśmy tu mieli do czynienia z przewodnikiem sprężystym, przez prąd przebiegającym, którego jeden koniec jest do katodu przytwierdzony, drugi zaś swobodny. Hertz wszakże przekonywającymi doświadczeniami wykazał, że bieg promieni katodowych od kierunku, w jakim prąd przebiega, zgoła nie zależy; w niektórych miejscach promienie te są do linii prądu prawie prostopadłe, a oddzielne części rury mogą być silnie nawet przez promienie rozjaśnione, chociaż w tych miejscach natężenie prądu jest bardzo słabe. Według tego niewątpliwie niema żadnej łączności między promieniami katodalnymi a kierunkiem prądu.

Promienie te nadto same przez się nie świecą zgoła; w powietrzu wprawdzie są niebieskie, ale przy znaczniejszem rozrzedzeniu posiadają blask nader słaby, a w ogólności dostrzegać się dają jedynie skutkiem wywołanej przez nie fosforescencji. Wykazał to Hertz doświadczeniem bezpośrednim, gdy w rurze, w pobliżu końca fluoryzującego, umieścił kroplę rtęci; gdy kropla ta rozgrzana została, część rury wypełniła się światłem blado-różowem, współcześnie zaś zielona fluorescencya szkła osłabła i ustąpiła zupełnie, skoro się warstwa pary rtęciowej dostatecznie rozszerzyła. Gdy za pośrednictwem magnesu wskazano promieniom katodalnym inną drogę, tak że nie przebiegały już przez parę, świecenie jej ustało, a zamiast tego zajaśniała znowu szklana ściana rury. Gdy przy dalszem ogrzewaniu rtęci para jej rozpostarła się w znaczniejszej części rury, świeciła już tylko warstwa grubości 5 do 6 *cm*, pozostała zaś przestrzeń rury była ciemną. Świadczy to wyraźnie, że promienie katodalne wznecają świecenie w tych tylko warstwach danego środka, do których najpierwej dobiegają, ulegając w nich pochłonięciu. Do pochłonięcia takiego wystarcza już nader cienka warstwa ciała stałego, w gazach zaś potrzeba warstwy znacznej grubości; im gaz jest gęstszy, tem krótszą drogę przebyć w nim mogą promienie katodalne; dlatego to zapewne przy słabem rozrzedzeniu powietrza w rurze światło katodalne ograniczone jest do bezpośredniego tylko sąsiedztwa katodu.

I inne zresztą zjawiska przemawiają za tem, że promienie katodalne są zupełnie od właściwego wyładowania elektrycznego niezależne; przytoczyć zwłaszcza można, że przechodzą one bez przeszkody przez gęstą siatkę drucianą, która tworzy anod i ze wszech stron katod otacza. Hertz nadto wykazał, że promienie katodalne nie ulegają wpływowi zewnętrznych sił elektrostatycznych, ani też działań takich w sąsiedztwie swem nie wywołują.

Hertz poprzestał na takim uzasadnieniu odrębności promieni katodowych od objawów zachodzącego w rurze wyładowania elektrycznego, ale Wiedemann użył doświadczeń tych za podstawę do teorii promieni katodowych, według której mają one być falami, rozchodzącymi się w eterze. Wiedemann przyjmuje mianowicie, że promienie katodalne są to promienie światła o bardzo znacznej częstości drgań, które w nich, jak w zwykłym świetle, dokonywają się w kierunku poprzecznym względem drogi promieni. Są to więc promienie o falach krótszych aniżeli znane w widmie słonecznem fale pozafioletowe czyli chemiczne. Na poparcie poglądów swych Wiedemann nie znalazł wszakże dowodów dostatecznych, a jakkolwiek i nowe badania, o których opowiedzieć jeszcze mamy, przemawiają za tem, że promienie katodalne są raczej objawem ruchu falowego aniżeli rozchodzeniem się cząstek materyalnych, co do rodzaju wszakże tego ruchu falowego pole domysłów jest jeszcze swobodnie otwarte.

(Dok. nast.).

S. K.

ZAGADNIENIA z dziedziny atomistyki.

MOWA W. MEYERA,

wypowiedziana na Zjeździe przyrodników
i lekarzy niemieckich w r. 1895.

(Ciąg dalszy).

Jeżeli już raz oswoiliśmy się z myślą, że t. zw. pierwiastki są to w istocie ciała złożone, tem tylko różniące się od związków

chemicznych, że nie posiadamy dotychczas środków do ich rozłożenia, to nie powinna nam się wydawać zbyt śmiałą myśl o możliwości analitycznej i nawet syntetycznej chemii pierwiastków. Niech będzie mi dozwolonym, panowie, zdać przed wami sprawozdanie z niektórych wyników na tem polu otrzymanych, wyników, do których i ja swą rękę przyłożyłem, choć z góry zaznaczam, że otrzymane dotychczas rezultaty w porównaniu z ważnością celu nie są bynajmniej świetne.

Już oddawna wziąłem sobie za zadanie zbadać czy nie dałoby się wywołać pewnych zmian we właściwościach pierwiastków lotnych przez wystawienie ich pary na działanie bardzo wysokiej temperatury. Z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wiemy już, że istnienie takiego rozkładu, gdyby w rzeczy samej nastąpiło, nie może być jednakże zapomocą badania spektralnego udowodnionem.

Genialny uczony francuski, Henryk St. Claire Deville, pierwszy podjął tego rodzaju próby. Do wspólni z Troostem poddawał on pierwiastki, między innymi jod, tak wysokiej temperaturze, że rozżarzały się one do jasno-żółtej barwy i w tych warunkach określał gęstość ich pary. Ponieważ gęstość jest funkcją ciężaru cząsteczkowego—dwie te wielkości znajdują się do siebie w stosunku prostej proporcjonalności—więc doświadczenia te dają nam możność dokładnego określania mas cząsteczek ciał lotnych. Jednakowoż obadwaj ci uczeni nie zaobserwowali żadnej zmiany w gęstości jodu, co zapewne złożyłoby należało na karb wielkich trudności eksperymentalnych, z jakimi wówczas przy tego rodzaju badaniach walczyć musiano.

Później ja zająłem się, zapomocą nowej metody, określaniem gęstości pary szeregu pierwiastków chemicznych w stanie silnego rozżarzenia. Zadanie to było o tyle ułatwionem, że na krótko przedtem udało mi się opracować nadzwyczaj praktyczną i dającą się stosować w rozmaitych warunkach metodę określania gęstości gazów, metodę, która szczególnie przy badaniach w stanie rozżarzonem daleko jest łatwiejszą, niż klasyczna metoda Dumasa, która poprzednio była jedynym sposobem eksperymentowania w temperaturach wyższych. Usunąwszy przede-

wszystkiem z doświadczenia określenie tem-

peratury, jako czynnika zbytecznego przy obliczaniu rezultatów i następnie odłączywszy miejsce ogrzewania od aparatu, w którym właściwie odbywa się mierzenie objętości gazu, wypracowałem metodę badania o tyle doskonałą, że pozostała do zwalczenia jeszcze jedna tylko trudność; mówię o odporności względem wysokich temperatur naczyń, wystawionego bezpośrednio na ogrzewanie. Mimo to będąc w posiadaniu naczyń z trudno topliwej porcelany i z platyny mogłem prowadzić swe doświadczenia w temperaturze dochodzącej 1700° C.

Doświadczenia tego rodzaju dowiodły, że tlen, azot, siarka, rtęć, cynk i inne pierwiastki pozostają i przy tak wysokiej temperaturze bez zmiany. Prawdziwą więc niespodzianką było, gdy się okazało, że chlorowce a przede wszystkim jod, bynajmniej nie są tak odporne względem wysokich temperatur. Jednocześnie ze mną także i Crafts prowadził dokładne badania nad zachowaniem się jodu w opisywanych warunkach. Już w umiarkowanej stosunkowo temperaturze pierwiastek ten zaczyna zmniejszać gęstość pary, a przy 1400° C zostaje ona zredukowaną do połowy swej pierwotnej wartości. Granica ta wszakże nie daje się już dalej przekroczyć, nawet przy zastosowaniu najwyższych temperatur, jakie dotychczas osiągnąć jesteśmy w stanie; mamy więc w przypadku tym do czynienia z dwoma określonymi lecz zupełnie różnie ukształtowanymi stanami molekularnymi tego pierwiastku, zależnie od tego, czy badamy go w temperaturze niższej lub wyższej niż 600° C. Podczas gdy dawniej znaliśmy tylko jednego rodzaju cząsteczki jodu, mianowicie złożone z dwu atomów, to teraz widzimy, że cząsteczki te w wysokiej temperaturze rozpadają się statecznie na dwie połowy, przedstawiające wolne atomy jodu. W podobny sposób zachowują się chlor i brom, tylko że one do rozłożenia cząsteczek swych wymagają daleko wyższej temperatury; prócz tego i w tych wysokich nawet temperaturach nie daje się osiągnąć zupełne przepołowienie gęstości.

Co prawda ten pierwszy dodatni wynik daleki jest jeszcze od celu, do którego zdążamy. Wszak mieliśmy tu do czynienia nie z rozkładem atomu na dalsze części składowe, lecz tylko z rozkładem na atomy czas-

teczki, o której złożonej naturze i bez tego nie wątpiliśmy na zasadzie rozumowań teoretycznych. Lecz dla tych, którzy przez dłuższy czas nad tego rodzaju badaniami pracowali, nie może podlegać wątpiwości, że dla pirochemii gazów i par wynik ten jest dopiero pierwszym krokiem na drodze do dalszych. Oczywiście byłem przejęty radością, gdy po raz pierwszy spoglądałem na te naczynia porcelanowe, dające się rozgrzać do jasno-żółtego żarzenia, w których określenia gęstości pary z taką prawie łatwością dały się prowadzić jak i przy niższych temperaturach; a większego jeszcze zadowolenia musiałem doznawać, gdy Langerowi a później i mnie udało się wykonywać te mierzenia w żarze doprowadzonym do białości, w którym najtrudniej topliwe gatunki porcelany prawie momentalnie się rozplýwały i tylko naczynia platynowe jeszcze wytrzymać mogły.

Jednakże cóż znaczą te stopnie ciepła, wynoszące, jak dowiodły nasze określenia wykonane zapomocą termometru powietrznego, około 1700° C, w porównaniu z temi, jakie w samej rzeczy dają się osiągnąć przez stosowne urządzenia! Prawda, zastosowanie łuku Volty, w którym Moissan wykonał niedawno swe zadziwiające redukcye metali, zdaje się być w tego rodzaju badaniach zawsze wykluczonem, albowiem wszystkie prawie substancje w temperaturze tej, wynoszącej, według Violla, 3600° C, przechodzą w stan gazowy; niema więc nadziei, aby kiedykolwiek możliwem było przygotować nieprzepuszczające gazów naczynia, któreby stawiały opór temu żarowi. Istnieją wszakże ciała stałe, które nie topią się i w temperaturach daleko wyższych niż te, które dotychczas były przezemnie zastosowywane. Punkt topliwości irydu leży o wiele setek stopni wyżej niż punkt topliwości platyny,—gdyby się udało odlewać naczynia z tego kruchego metalu, to święciłibyśmy tem samem nową erę badania pirochemicznego gazów. Nawet gdyby się udało grafit oddać na usługi pirochemii przez usunięcie właściwej temu materiałowi porowatości, to już w tym razie możnaby wykonywać określenia ciężarów cząsteczkowych w temperaturach między 2000° i 3000° C, przez co może poznalibyśmy całkiem nowe właściwości pierwiastków chemicznych.

Już od dłuższego czasu zajęty jestem pracami przygotowawczemi do tych doświadczeń, których udanie się zależy teraz jedynie od posiadania odpowiednich naczyń. W tym celu, zdaje się, dadzą się skutecznie zastosować niektóre aliaże z platyny i irydu, które posiadam już dzięki uprzejmości p. Heräusa z Hanau. Z określeń porównawczych ich punktów topliwości, które wykonałem przy użyciu dmuchawki z gazem piorunującym, okazało się, że punkt topliwości ich leży znacznie wyżej niż platyny; można było więc teraz przedsięwziąć mierzenia gęstości gazów w temperaturach daleko wyższych niż te, w których Langer i ja wprzódy nasze doświadczenia prowadziliśmy, gdy mieliśmy do rozporządzenia tylko naczynia z platyny. Odpowiedniej formy naczynia grafitowe zawdzięczam czynnej i skutecznej pomocy pewnego młodego, zaprzyjaźnionego ze mną technika. Nie ustaję w staraniach, podejmowanych nad uczynieniem ich nieprzenikliwemi dla gazów. Jak dotychczas udało mi się zapomocą prostych prób laboratoryjnych otrzymać małe naczynia grafitowe nieprzenikliwe dla gazów przy temperaturze białego żarzenia, nie wątpię przeto, że rozporządzająca większemi środkami technika potrafi usunąć pory i w większych, przeznaczonych do określeń gęstości gazów, naczyniach.

Już przed stosunkowo dość dawnym czasem udało mi się zbudować mały piecyk, zupełnie odpowiedni do tego rodzaju doświadczeń. Nieuciekając się do prądów elektrycznych, można w nim ogrzać do temperatury, jaka dotychczas nie była jeszcze nigdy stosowana przy określeniach gazometrycznych, przestrzeń dostatecznie wielką dla wykonania mierzeń gęstości pary. W tym żarze oślepiającej białości platyna i 30-procentowy aliaż jej z irydem topią się, porcelana i najodporniejsze gatunki glinki ogniotrwalej, któremi próbowałem w początku pokrywać ścianki piecyka, topią się również i ściekają strumieniem na podłogę. Lecz wapno i iryd czysty pozostają niestopionemi, a szczególnie pierwsze nadaje się jako materiał odpowiedni na ścianki i dno pieca. Teraz idzie już nie o to, ażeby podnieść temperaturę, lecz ażeby przez stosowne umiarkowanie jej uniknąć stopienia najtrwalszych materiałów. Pozostaje więc jeszcze tylko zadanie, nad któ-

rego rozwiązaniem gorliwie pracujemy, mianowicie udoskonalenie naczyń nietopliwych. Jeżeli w razie udania się tych prób będziemy nakoniec w stanie wykonywać określenia gazometryczne w tych dających się osiągnąć temperaturach, to kwestya odporności atomów na działanie wysokich temperatur może nam się przedstawić w zupełnie odmiennem świetle. Ponieważ chemia poznała już dość znaczną ilość gazów, składających się z pojedynczych atomów, że wymienię tylko rtęć, kadm, cynk, jod, to eksperyment da nam możność stwierdzenia, czy, przez rozłożenie materji na tak zwane teraz atomy, w rzeczy samej dosięgliśmy ostatnich dostępnych dla nas granic jej podzielności.

Lecz dość tych obrazów przyszłości, tak łatwo nasuwających się temu, który przez przeciąg czasu, stanowiący połowę życia ludzkiego, pracował nad rozwiązaniem problemów pirochemii i który, będąc w posiadaniu wszelkich metod, aby je rozszerzyć do najdalszych granic, natrafia na nieprzewyciężoną, jak dotychczas i w dodatku tak banalną przeszkodę, jaką stanowi brak naczyń zbudowanych z odpowiedniego materiału.

(Dok. nast.).

Tłum. W. M.

Człowiek-zbrodniarz.

II.

Na oponach mózgowych znajdowano u przestępców zmiany, które nie mają w sobie co prawda nic osobliwego, specyficznego, jednakże zajmowały badaczy z powodu częstości występowania. Patologiczne te zjawiska, według zgodnego mniemania prawie wszystkich autorów, w największej części wypadków są wynikiem nałogowego, nieumiarkowanego używania napojów alkoholowych. Nie są one bynajmniej charakterystyczne dla natur zbrodniczych.

W samym mózgu natomiast daleko gorliwiej poszukiwano pewnych cech anatomicz-

nych, na których oprzećby można dyagnozę mózgu przestępczego. Spierano się przede wszystkim i wiele rozprawiano nad tem, czy wielkość mózgu pozostaje w pewnym związku z doskonałością inteligencji człowieka. Starano się przez ważenie mózgów ludzi wysoko inteligentnych rozstrzygnąć tę sprawę. Rudolf Wagner utrzymywał, że wielkość mózgu bynajmniej nie jest atrybutem wysokich zdolności umysłowych. Natomiast Welcker, biorąc za podstawę pomiary dokonane na czaszkach, dowodzi, że wszystkie czaszki ludzi umysłowo wybitnych, jakie badał, osiągały lub przekraczały granice normalnej makrocefalii, jakie przez autora tego zostały przyjęte (ciężar mózgu 1389 g przy pojemności czaszki 1448 cm i obwodzie poziomym 521 mm). I Paweł Broca utrzymywał, że ciężar mózgu ludzi genialnych przenosi przeciętną wagę, jakkolwiek, według niego, bynajmniej nie istnieje absolutny stosunek pomiędzy inteligencją a ciężarem, albo objętością mózgu. Jeżeli przyjmiemy za miarę owę graniczną wartość, podaną przez Welckera, to jednakże możemy się przekonać, że i dość małe mózgi idą często w parze z wysoko rozwiniętą inteligencją. Jeżeli ciężar mózgu Turgeniewa wynosił 2012 g, Cuviera 1861, Byrona 1807, Petrarki 1602, Schillera 1580, Dirichleta 1520, Volty 1542, Gaussa 1492, Broca 1484, Bischoffa 1452, to z drugiej znów strony mózg Liebiga ważył tylko 1352 g, Dantego 1320, anatoma Döllingera 1267, Foscola 1261, Tiedemanna 1251, Gambetty 1160 (1314). Bischoff zaś wyraźnie zaznacza, że najcięższe mózgi, jakie obserwował, ważące po 1925, 1770, 1678, 1650 g były własnością najzwyczajniejszych, zupełnie nieznanymi robotników. Jeżeli zważymy, że masa mózgowa złożona jest nie tylko z pierwiastków nerwowych (włókien i komórek nerwowych), lecz i z innych elementów anatomicznych, zwłaszcza z bardzo obficie występującej tkanki międzynerwowej (neuroglii), że tylko rozmnażanie się tamtej zachodzi wskutek wpływów organicznych, gdy tymczasem neuroglia rozwija się w sposób mechaniczny, bez współdziałania funkcji psychicznych, w takim razie zgodzić się wypadnie z Virchowem, że masa mózgu może być bardzo znaczna, a elementy właściwych czynności umysłowych niekoniecznie muszą

przytem być pomnożone. „Zwiększenie ciężaru mózgu—powiada Schwalbe—musi nastąpić i bez podniesienia się inteligencji przy zwiększeniu ciężaru i wysokości ciała, gdyż przez to w mózgu znaleźć się musi większa liczbą wrażliwych stacyj, odpowiadających zwiększonej ilości elementów mięśniowych. Wspomnieć również należy o tem, że mózg nie tylko ma do spełniania funkcje psychiczne, lecz że mieści w sobie mnóstwo szlaków i ośrodków czysto somatycznych, czuwających nad czynnościami natury wyłącznie wegetatywnej, jak dowolne i bezwiedne poruszanie mięśni, czynności żywienia i wydzielania, oddychania i obiegu krwi. Nie może ulegać wątpliwości, że odpowiednio do natężenia i rozmiarów tych czysto fizycznych funkcij, wielkość masy mózgowej, odpowiadającej tym czynnościom organizmu, musi być rozmaita”. Im układ mięśniowy i wszystkie zjawiska ruchowe bardziej są rozwinięte, tem u danego osobnika znacznie większa część masy mózgowej odpowiada tym czynnościom fizycznym, nie zaś funkcjom umysłowym, tak, że ciężar całego ciała niemal wywiera wpływ na ciężar mózgu. Gratiolet powiada wprost: „Bywają duże mózgi, pochodzące od ludzi genialnych, lecz także należące do idiotów....—małe mózgi, których posiadacze cieleśnie byli słabowici, lecz potężni umysłowo.... Nie chodzi o masę w tak doskonałej budowie, lecz o architekturę. Nie można zupełnie odrzucić wpływu masy, lecz jest to tylko jeden z licznych elementów zadania, jakie mamy tu przed sobą”.

Jakże ma się rzecz z ciężarem mózgu zbrodniarzy? W badaniach swych Bischoff uwzględnił także 135 mózgów, należących do przestępców mężczyzn. Pomiedzy tymi było 16 straconych morderców, a z reszty, 119, obok niewielu cięższych przestępców, przeważna liczba składała się ze złodzieiów. Ciężar średni mózgów owych 16 morderców wynosił znacznie mniej od przeciętnej, znalezionej dla męskiej ludności monachijskiej; różnica była około 90 g. Co ciekawsze, to, że pomiedzy owymi szesnastoma mózgami tylko jeden przewyższył średni ciężar normalny. Ale bardziej jeszcze zastanawia okoliczność, że średni ciężar pozostałych 119 mózgów przekroczył o 11 g przeciętną normalną wagę. Można by powiedzieć, gdy-

by kto koniecznie fakty te chciał wyjaśnić, że oszuści, złodzieje i t. p. należą w życiu codziennem do głów inteligentnych. Znaczniejszy wszakże ciężar ich mózgów mógłby też pozostawać w zależności od silniejszego rozwoju całego ciała wśród ludności wiejskiej. Pomiedzy kobietami, najcięższy i to niezwykle ciężki mózg, ważący 1565 g, należał do mężobójczyni.

Lélut ważył mózgi dziesięciu straconych przestępców i znalazł ciężar wyższy od normalnego.

Znów więc, zestawiając wyniki badań rozmaitych autorów, dochodzimy do wniosków, które sprzeczne są pomiedzy sobą. „Pomiedzy głowami ludzi gilotynowanych—znajdują się często najmniejsze i największe”. Zadałnającego objaśnienia, któreby na jedną jaką, charakterystyczną właściwość przestępców cały nacisk kładła, poszukujemy napróżno. Dotychczasowe badania nie są w stanie w zupełności rozwiązać tego zadania, bo najwidoczniej mamy tu do czynienia ze zjawiskiem złożonem, na które składa się mnóstwo czynników, w części nie dość jasno dotąd powiązanych z sobą, w części może jeszcze nawet wcale niepoznanych przez naukę.

Benedikt zaobserwował w mózgach przestępców szereg zбочeń morfologicznych, które uważa za cechy wysoce charakterystyczne. Tylne zrazy mózgu, według spostrzeżeń jego, nie są u przestępców dostatecznie rozwinięte, tak że nie przykrywają całkiem mózdzku. W 16 mózgach badanych mózdzek 4 razy był pokryty całkowicie, 3 razy prawie zupełnie, 3 niezupełnie, a 6 razy niezmiernie skąpo. „Wszystko przemawia za tem, że tylne części mózgu są siedliskiem czucia i wyobrażeń moralnych; niema przeto wątpliwości, że mamy tu do czynienia z osobnikami moralnie upadłymi w znaczeniu naukowem”.

Inną ważną anomalią mózgu przestępców stanowi, według Benedikta, specyficzne ukształtowanie zawojów i brózd na powierzchni mózgowej. Gdy w mózgu normalnym typowe brózdki są dobrze od siebie oddzielone, natomiast u przestępców dostrzegamy, że brak mnóstwa „mostków”, które zwykle oddzielają sąsiednie brózdki, tak, że te ostatnie zbiegają się ze sobą, niejako

splywają w jedną brózdę. Benedikt wykrył nawet, że w mózgach zbrodniarzy jasno jest zarysowana brózdka t. zw. „zewnątrzna orbitalna”, której słaby ślad zaledwie występuje w mózgach normalnych, która natomiast stale występuje u małp i niektórych wyższych ssących. Mózg przestępców wyrównywałby niejako tym sposobem różnicę, istniejącą pomiędzy ludzkim a małpim mózgiem. Benedikt, oceniając te wszystkie uchylenia od stosunków normalnych, dochodzi do wniosku, że przestępcy stanowią odmianę antropologiczną swego rodzaju, a przynajmniej odmianę ras kulturalnych.

Poglądy te w świecie naukowym wywołały rozmaite oceny. Na kongresie antropologicznym międzynarodowym w Paryżu (1878) znalazły niepodzielne uznanie ze strony Broca, Charcota i in.; w następstwie wszakże, na innych kongresach i od innych badaczy doznały bardzo surowej krytyki. I istotnie rezultaty późniejszych badań niepozwalają na przyjęcie wniosków Benedikta.

Hanot znalazł pomiędzy 11 mózgami z centralnego szpitala więzień paryskich w 4 przypadkach po 4 zawoje czołowe na każdej półkuli. Indywidua, do których mózgi te należały, nie były wielkimi przestępcami; zatrzymywano ich w więzieniach za stosunkowo nieznaczne wykroczenia. „Czyż można—pyta Hanot—na tej zasadzie utrzymywać, że cztery zawoje czołowe są charakterystyczną cechą mózgu przestępców? Wniosek taki byłby w każdym razie zbyt pośpiesznym”.

Broca i Martin również zwracali uwagę na nieprawidłowość w ukształtowaniu zawojów na badanych przez siebie mózgach straconych morderców. Decaisne natomiast wyraźnie zaznacza, że u słynnego mordercy Pruniera dostrzegł tylko zmętnienie opon mózgowych, lecz nic nienormalnego w zawojach.

Liczne w tym kierunku wbrew sprzeczne spostrzeżenia oraz rezultaty niekiedy bezpośrednio przemawiające przeciw poglądom Benedikta dowodzą dostatecznie, że niema pewnych dosyć jasno wyrażonych cech, charakteryzujących mózgi przestępców. Uwzględnić zresztą należy, że, podobnie jak pod względem innych punktów w anatomii mózgu, tak i na tym punkcie panuje jeszcze dotychczas niezupełna zgodność w zapatry-

waniach. Niema pomiędzy uczonymi porozumienia, jakie ugrupowanie zawojów mózgowych powinno być uważane za normalne i jakie zboczenia od schematu, występującego w większej części przypadków, poczytywać należy za patologiczne, za uchylenie od typu. Podczas gdy jedni widzą w zawojach mózgowych tylko rezultat prostych, mechanicznych stosunków wzrostu, mających na celu powiększenie powierzchni mózgu, pomnożenie szarej substancji korowej, inni natomiast uważają każdą brózdę i każdy zawój za cechę nader ważną i wielce znaczącą dla indywidualności psychicznej. Bardeleben powiada: „Zmienność, niestałość drobniejszych brózd i zawojów na powierzchni wielkich półkul mózgowych, jest bardzo znaczna, można powiedzieć, nieskończenie rozmaita. Nie dowiedziono dotychczas, ażeby te grube odmiany anatomiczne choćby w najmniejszym stopniu pozostawały w związku z własnościami fizyologicznymi lub psychologicznymi”.

Nowsze badania nad znaczeniem i czynnościami kory mózgowej i oddzielnych jej terytoriów przemawiają w większym lub mniejszym stopniu za tem, że zewnętrzny kształt powierzchni mózgu nie daje bynajmniej miary zdolności intelektualnych i psychicznych. Dowiedziono, że większa obfitość zawojów wcale nie idzie koniecznie w parze z wyższymi własnościami umysłowymi. Już R. Wagner dowiódł, że mózgi wielu słynnych profesorów getyngeskich pod względem obfitości zawojów stały niżej od mózgów ludzi o bardzo pospolitych zdolnościach umysłowych. Heschl doszedł do podobnego wniosku przy porównywaniu mózgu mordercy z mózgiem wysoce uzdolnionego poety. Im więcej zyskuje sobie uznania fakt, że pierwiastki nerwowe kory mózgowej stanowią właściwe podścielisko czynności duchowych, tam zrozumiałsem staję się, że istotnie nietyle zależy na zewnętrznym ukształtowaniu powierzchni mózgu, ile na ilości utworów nerwowych, zwłaszcza komórek zwojowych w poszczególnych częściach kory. Przy umiejscowieniu czynności mózgu trzeba kłaść nacisk nie tylko na formalny ustrój zawojów w oddzielnych częściach tego zawilego organu, lecz znacznie więcej na ich elementarną, histologiczną budowę, zwłaszcza, że nowsze badania (Betz, Golgi) dowodzą, że prawie

każda część substancji korowej u człowieka odznacza się właściwą sobie strukturą, że w rozmaitych częściach poszczególne sfery charakteryzują się specyficznymi komórkami nerwowymi o określonych funkcjach fizyologicznych.

Zupełnie wydaje się niezrozumiałem, w jaki sposób z przebiegu i układu zawojów mózgowych wnosić można o życiu przestępczem danego osobnika. Przystępstwo jest rezultatem długiego szeregu bardzo złożonych objawów duchowych. Czyż nie należy się spodziewać, że owe charakterystyczne dla przestępcy cechy w zawojach mózgowych powinny się znaleźć także i u wielu nie-przestępców? Wypada przecie nie zapominać, że liczba karanych przestępców nie odpowiada istotnie liczbie popełnionych w rzeczywistości przestępstw; toż duża część przestępców wymyka się z pod ręki sędziowskiej i pędzi życie w najlepszej reputacji. Wielką trudność w przyjęciu poglądów Benedikta stanowi także ważna okoliczność, że cecha anatomiczna ma tu oznaczać stan duchowy, który sam przez się dość jest chwiejny, zależny od poglądów czasowych i miejscowych. „Pojęcie przestępstwa zależy od zapatrywań danego okresu historycznego. Zabójstwo dzieci, kradzież, pewne zboczenia płciowe nie były uważane za przestępstwo przez ludy starożytne, a i obecnie w wielu państwach niecywilizowanych nie są za takie poczytywane... Przystępstwa mogą się rodzić z niskichsurowych popędów, ale także i z motywów wielkodusznych. Głupota i ignorancja, brak wykształcenia i braki w wychowaniu, ale równie i najwyższa inteligencja, a nawet pobudki etyczne, szlachetne, prowadzą do przestępstwa”.

Nie możemy na tem miejscu podawać rezultatów wszystkich tych badań, które stanowią ważny materiał faktyczny w zajmującej nas sprawie. Ogólny wynik z rozpatrywania tego materiału nie pozwala przyjmować bez bardzo poważnych zastrzeżeń poglądów Benedikta i włoskiej szkoły antropologów. Przytoczone powyżej teoretyczne rozumowania najzupełniej są zgodne z tem stanowiskiem sceptycznym, jakie zająć należy wobec zbyt pośpiesznych uogólnień, zaczerpniętych z niedość obfitego zapasu obserwacji nad mózgami przestępców i ludzi normalnych.

Anomalie, znajdujące się na czaszkach i mózgach przestępców, nie stanowią specyficznych cech tego gatunku ludzi; mogą one tylko być uważane za oznaki niedostateczności w rozwoju lub objawy zwyrodnienia, które bądź pojedynczo, bądź w większej liczbie jednocześnie występują w rozmaitych organach. Objawy charakteru degeneracyjnego znajdują się wszakże u osobników wszelkich sfer społecznych, częściej jednakże w niższych warstwach jako stygmaty niższości organizacji cielesnej i duchowej. Stąd i częste ich występowanie wśród przestępców.

Nietylko wszakże w czaszce i mózgu szukano charakteryzujących przestępcę oznak cielesnych. Badano pilnie ogólną konstytucją cielesną, mierzono wysokość korpusu i rozmaitych części ciała, długość rąk i szerokość piersi, ważono przestępców, badano dokładnie osobliwe ukształtowanie rąk i nóg, klatki piersiowej i kręgosłupa. Wszyscy, którzy ściśle pod względem antropologicznym i antropometrycznym obserwowali znaczną liczbę przestępców, donoszą zgodnie, że istotnie w tej grupie ludzkiej występują bardzo liczne anomalie, zniekształcenia w rozmaitych organach. Wszyscy zwracają uwagę na nader częste występowanie somatycznych braków i zboczeń rozwojowych t. zw. oznak zwyrodnienia, degeneracji. W tym kierunku zwłaszcza wyraźnymi okazywały się: asymetria twarzy, zboczenia w ukształtowaniu zewnętrznego ucha, zniekształcenie oka, szczęk, uchylenia w położeniu zębów, skrzywienia kręgosłupa i klatki piersiowej, przepukliny, anomalie rozwojowe w organach płciowych. Gdy wszakże pilniejsza uwaga zwróconą była i na ludzi, nie podejrzanych bynajmniej o przestępstwo, przekonano się, że wszystkie te uchylenia od normy częściej lub rzadziej występują i u nich. Z drugiej strony wcale nie częściej niż u przestępców zboczenia te napotykały u umysłowo chorych, u epileptyków, idiotów i t. p. Żadna z oznak powyższych nie charakteryzuje wyłącznie tylko przestępcy. Co prawda, niektóre z tych oznak, zwłaszcza gdy występują wspólnie u jednego i tego samego osobnika, przemawiają wyraźnie za usposobieniem neuropatycznym, które w pewnych warunkach objaśnić może łatwiejsze powstanie przestępstwa. „Osobniki neuropatyczne, wsku-

tek mniejszej swej odporności w walce o istnienie, nietylko pomyslnie zajmują w świecie stanowisko, co ludzie z normalnym układem nerwowym; łatwiej też wskutek tego wpadają w nędzę, łatwiej są pobudliwe i szybciej budzą się w nich namiętności. O tyle właśnie można upatrywać pewien daleki związek pomiędzy usposobieniem neuropatycznym a przestępstwem”.

Fizyognomia, malująca mniej lub więcej wiernie uczucia ludzkie, stanowiła również przedmiot badania antropologów i kryminalistów. Jeszcze pilniej zajmowano się poznaniem dokładnem organów zmysłowych i ich czynności. Sądono, że u przestępców powiodło się dowieść zmniejszonej siły przemowienia wrażeń zmysłowych i przypuszczano, że dotyczy to całej sfery czuciowej. Podjęto przeto obserwacje nad ich wrażliwością na ból, a z rezultatami badań, osiągniętymi w tym kierunku, powiązano fakt niezwyklej skłonności do tatuowania ciała, tak bardzo pomiędzy przestępcami rozpowszechnionej.

Dość wielostronnie badano również właściwości umysłowe przestępców; obserwowano choroby nawiedzające ich, a z osobliwszą starannością notowano częstość chorób umysłowych i rodzaj tych ostatnich. Zbierano dokładne wiadomości o częstości samobójstw. Wszystkie powyższe dane miały rozstrzygnąć jedno zasadnicze, bardzo ważne pytanie: czy istnieje określony, dający się z niejaką ścisłością scharakteryzować typ przestępcy?

D-r M. Flaum.

SPRAWOZDANIE.

Flora von Polnisch-Livland, mit Berücksichtigung der Florengiete Nordwestrusslands, des Ostbalticums, der Gouvernements Pskow und St-Petersbourg, sowie der Verbreitung der Pflanzen durch Eisenbahnen, przez d-ra Edwarda Lehmana. (Odbitka z „Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands”, serya II, t. XI, zeszyt 1. Dorpat, 1895. Druk Mattiesena).

Obszerna ta praca (430 stron) jest bardzo ważną dla botaników polskich, zawiera ona bo-

wiem staranne i krytyczne zestawienie dotychczasowych badań, dotyczących flory całej północno-zachodniej części państwa Rossyjskiego (gubernie: mińska, mohyłowska, grodzieńska, wileńska, kowieńska, witebska, kurlandzka, liflandzka, eslandzka, pskowska, petersburska). Jądro stanowi flora t. zw. Inflant polskich (trzy zachodnie powiaty gubernii witebskiej: dźwiński, rzeżycki i ludyński); kraj ten został szczegółowo zbadany przez samego autora, będącego od dłuższego czasu lekarzem w Rzeżycy, położonej w jego środku; oprócz tego autor zna z własnego doświadczenia, wskutek dawniejszych dłuższych bytności, różne części prowincyj nadbałtyckich, oraz okolice Brześcia Litewskiego. Co do pozostałych części obszernego terytorium autor opiera się na istniejącej literaturze, wobec której jednak zachowuje się krytycznie, odrzucając wszelkie dane mylne lub z jakiegokolwiek względu wątpliwe,—oraz na zielnikach, o ile mu były dostępne.

Po krótkim wstępie znajdujemy spis użytkowanych przez autora źródeł, w którym spotykamy między innymi 26 prac botaników polskich, za równo dawniejszych jak nowoczesnych.

Dalej idzie ustęp o stopniu zbadania florystycznego całego uwzględnionego obszaru i poszczególnych jego części (str. 17—39). Tu autor traktuje z osobna każdą gubernię, podając przez kogo i w jakich miejscach były w niej zbierane rośliny i rozważając, o ile dane poszczególnych autorów są zupełne i wiarogodne. Spotykamy tu (str. 31—32) następujący sąd o pracach współczesnych badaczy polskiej flory litewskiej:

„W roku 1881 został wydany w Warszawie tom I „Pamiętnika fizyograficznego” i od tego roku datuje—jeżeli można się tak wyrazić—okres nowych przyrodników polskich. Dzieło wychodzi w języku polskim (12 grubych tomów miałem do przejrzania), jest doskonale wydane i zawiera—co dotyczy działu botanicznego—szereg artykułów, odnoszących się nie tylko do Królestwa Polskiego ale także i do całej Litwy (w sensie Ledeboura). O ile mogłem dostrzedz, duszą działu botanicznego jest p. Kazimierz Łapczyński, który sam wykonał rozliczne wycieczki botaniczne i teraz, poczynając od tomu IX, wydaje linie vegetacyjne z obszernem uwzględnieniem literatury (praca, z której dopiero około 1/4 została ogłoszona). Łapczyński sprawdzał oznaczenie roślin, zebranych przez panią Maryą Twardowską w wileńskiej i mińskiej guberni. Jak się zdaje, w redakcji wydawnictwa przechowują się zawsze okazy dowodowe do wydanych spisów roślin. Oprócz wymienionej pani także książkę Massalski, K. Drymmer, A. Ejsmond i inni dostarczyli przyczyneków do flory litewskiej, o których będzie mowa przy poszczególnych guberniach. Jeżeli wolno mi w tem miejscu zrobić małą krytyczną uwagę co do tych prac, to podniosę niedość ostre rozgraniczenie dziko rosnących miejscowych i przyrodnich

pierwiastków flory: rośliny dziczące i hodowane są wliczane i numerowane narówni z tubylczymi i zaaklimatyzowanymi. W każdym razie flora litewska zawdzięcza nowszym botanikom polskim wiele ważnych wyjaśnień co do rozprzestrzenienia roślin na Litwie. Już samo niepotwierdzenie wątpliwych podań florystów dawniejszych ma wartość i chociaż niekiedy wkraady się omyłki dyagnostyczne, o których będzie mowa w części specjalnej, to jednak można oczekiwać dalszych prac tych autorów z pełnym zaufaniem i należnym uznaniem. W niniejszej książce uwzględniłem szczegółowo wszystkie podania wymienionych prac, między innymi i dlatego, by wyświadczyć usługę tym, którzy nie władają językiem polskim”.

Zbadanie florystyczne 11 guberni jest wogóle jeszcze bardzo niedostateczne i nierównomierne. Dobrze zbadane są tylko: gubernia petersburska, Estlandya oraz północna część Liflandyi z wyspami Oesel i Moon. Dość dobrze zbadane są: południowa część Liflandyi, Inflanty polskie i gubernie wileńska, grodzieńska i mińska. Mało zbadane są: środkowa Liflandya, Kurlandya, gubernia pskowska, 8 wschodnich powiatów gubernii witebskiej i gubernia mohylowska; wreszcie gubernia kowieńska jest pod względem botanicznym bardzo mało zbadana.

Następujące rozdziały zajmują się hydrograficznymi, orograficznymi i geologicznymi stosunkami Inflant polskich (str. 40—61), oraz charakterystyką roślinności tamtejszej (str. 61—87); w tym ostatnim rozdziale spotykamy naprzód wliczenie roślin charakterystycznych różnych formacji (borów sosnowych, łąk suchych i bagnistych, torfowisk, pól i t. d.) w Inflantach polskich, następnie spisy rzadszych roślin niektórych poszczególnych miejscowości, zajmujących pod względem florystycznym.

Rozdział 8 omawia tubylcze pierwiastki flory i granice ich rozsiedlenia (str. 87—100), wreszcie rozdział 9 (str. 100—119) przychodzi do pierwiastki flory czyli synatropy i rozprzestrzenienia ich przez człowieka i jego środki transportowe, głównie przez koleje żelazne. Ten ostatni rozdział zawiera wiele ciekawych spostrzeżeń autora, który jako lekarz prowincjonalny często jeździł koleją w obszarze Inflant polskich i przy tych okazjach skwapliwie badał florę dworców i plantu kolejowego i baczyl na stopniowe rozprzestrzenianie się lub zanikanie zjawiających się tam roślin.

Większą część książki obejmuje część systematyczna (str. 125—430). Ze wstępu do niej dowiadujemy się, że flora Inflant polskich liczy roślin wyższych (naczyniowych): 819 gatunków (wraz z mieszańcami), 336 odmian i 48 form, oraz 33 rośliny dziczące, zaś flora całego obszaru 1338 gatunków, 767 odmian, 183 formy i 146 roślin dziczących. Na florę Litwy wypada (bez mieszańców) 123 gatunków. Gatunków wspól-

nych dla wszystkich prowincyj uwzględnionego obszaru jest około 600.

W systematycznym spisie roślin numeracja jest podwójna: dla roślin Inflant polskich (wyszeogólnionych większym drukiem) i dla roślin całego obszaru. Rośliny dziczące są wliczone, ale nie numerowane; to samo dotyczy roślin, podawanych przez dawniejszych zbieraczy, lecz wątpliwych i w nowszych czasach nieodnalezionych. Przy każdej roślinie, która nie jest powszechnie pospolita, autor podaje stanowiska naprzód w Inflantach polskich, a następnie w całym obszarze, wliczając co najmniej gubernie a często i poszczególne miejscowości, z przytoczeniem autorów, którzy znaleźli roślinę w danym miejscu. Tak więc spis ten jest bardzo wygodnym repertoryum flory całego obszaru, z którego łatwo dowiedzieć się można, gdzie jaka roślina znaleziona została a gdzie jej niema. Spis zawiera dla Inflant polskich 26 gatunków wyższych skrytokwiatowych, 4 nagonasienne, 203 jednoliścieniowych i 586 dwuliścieniowych; dla całego zaś obszaru: 44 wyższych skrytokwiatowych, 4 nagonasienne, 337 jednoliścieniowych i 953 dwuliścieniowych.

W. R.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie 1-sze Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 16 stycznia 1896 roku o godzinie 8-ej wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. Sekretarz Komisji pokazywał i treściwie opisał gatunki rzadszych roślin kwitnących, wyhodowanych w zakładzie ogrodniczym braci Hosserów i nadesłanych na posiedzenie Komisji, a mianowicie:

1) *Tillandsia Lindenii* o liściach wstążkowatych, kwiatach na wysokiej szypulce, poroślej zielonemi przykwiatkami, ułożonych w kłos płaski, okryty licznymi, dachówkowato zachodzącymi przykwiatkami. Kwiaty posiadają płatki piękne fioletowe z białymi plamami wewnątrz.

2) *Vriesea psittacina* Lindl. Liście wstążkowate, ostro zakończone; szypulka długa, cienka, na której końcu znajduje się kłos płaski, utworzony z kwiatów białawych, okrytych pięknymi przykwiatkami, czerwonymi w dolnej połowie, zielonemi w górnej.

3) *Lycasto Skinneri alba* Lindl. Okaz piękny, o licznych liściach. Kwiat biały, stosunkowo duży.

4) *Adamia versicolor*. Liście naprzeciwległe, przeważnie jajowate o nerwach czerwonych. Kwiaty zebrane w baldaszkogrony, obfite.

5) *Fuchsia serratifolia*, gałązka z kwiatami.

6) *Echeveria retusa*, z dość licznymi kwiatami.

7) *Grevillea Pressi*. Piękna krzewinka z rodziny Proteaceae, o liściach naprzeciwległych, pierzasto podzielonych na szczupłutkie działki; kwiaty tworzą grono blado-różowe. Szyjka długa, wystająca z okwiatu wydętego i zgięta kolankowato tak, że znamię dotyka się czterech pręcików, zrosniętych z czterema wyrostkami okwiatu. Wogóle postać kwiatu bardzo osobliwa.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

KRONIKA NAUKOWA.

— O wpływie trzęsień ziemi na pomiary magnetyczne. Dość rozpowszechnionem jest mniemanie, że trzęsienia ziemi sprawiają działania magnetyczne. A jednak od czasu powstania obserwatoryów magnetycznych z przyrządami samozapisującymi przekonano się, że podczas trzęsienia ziemi igły magnesowe tych przyrządów wykonywają tylko wahania około położenia równowagi, jakie posiadały przed rozpoczęciem się trzęsienia. Wynika z tego, że nie występują tu żadne zmiany magnetyzmu ziemskiego i że trzęsienie ziemi sprawia na zawieszono igły magnesowe działanie tylko mechaniczne, wstrząsając punkty ich zawieszenia. P. Liznar („*Meteorologische Zeitschrift*”) obliczył, jak zachować się winien każdy przyrząd, służący do pomiarów magnetycznych waryacyjnych, wobec wstrząśnień pionowych i bocznych i sprawdził swe wnioski podczas trzęsienia ziemi 14 kwietnia r. 1895 na obserwatoryach magnetycznych w Pola i w Wiedniu. Za pewnik sprawdzony przyjąć należy, że występowały tu działania jedynie tylko mechaniczne. A rozpatrując fotogramy różnych obserwatoryów, można oznaczyć czas rozpoczęcia się trzęsienia ziemi w tych miejscach, a więc obliczyć szybkość rozprzestrzeniania się wstrząśnień w skorupie ziemskiej.

W. B.

— Zachowanie się ośrodków ocznych względem promieni czerwonych i pozaczerwonych.

Nieczułość oka na promienie pozaczerwone i pozafioletkowe zależeć może od tego, że ośrodek wypełniający oko pochłania te promienie, lub też od tego, że siatkówka nie jest wrażliwą na fale świetlne zbyt długie lub zbyt krótkie. Co do promieni pozafioletkowych, wiadomo już od dość dawna, że przyczyny ich niewidzialności szukać należy w niewrażliwości siatkówki. Lecz co do promieni pozaczerwonych zdania były dotychczas podzielone. P. Aschkinass w berlińskim Instytucie fizycznym przeprowadził odnośne badania nad widmami absorpcyjnymi rogówki, ciała szklistego, soczewki i cieczy wodnistej oka wolego i otrzymane rezultaty sprawdził na oku ludzkim; badania dotyczyły przeważnie części widma pozaczerwonej. Otóż okazało się, że widmo absorpcyjne ośrodków ocznych razem wziętych zgadza się dość dokładnie z widmem absorpcyjnym wody, wziętej w warstwie o grubości 2,28 cm. Dopiero promienie o długości fali większej nad 1,4 μ ulegają znacznemu pochłanianiu w ośrodkach oka ludzkiego; lecz na granicy widma widzialnego pochłanianie jest nader małe. Wynika stąd, że przyczyny niewidzialności promieni pozaczerwonych szukać należy w niewrażliwości siatkówki na drgania świetlne zbyt wolne.

W. B.

— Spółczynniki załamania światła i lepkość argonu i helium. Na jednym z ostatnich posiedzeń British Association lord Rayleigh zdał sprawozdanie ze swych badań nad własnościami fizycznymi, mianowicie nad współczynnikami załamania światła oraz lepkości dwu nowych gazów, argonu i helium. Spółczynnik załamania światła p. Rayleigh oznaczył metodą interferencyjną względem powietrza atmosferycznego. Współczynnik załamania światła argonu wypadł 0,961, a więc zaledwie o 4% mniejszy aniżeli powietrza; natomiast dla helium p. Rayleigh otrzymał 0,146; helium przeto załamuje promienie świetlne prawie siedem razy słabiej, aniżeli powietrze, a więc daleko słabiej, aniżeli wszystkie znane dotychczas gazy. Co do lepkości tych gazów, t. j. siły, która wchodzi w grę przy ślizganiu się jednej warstwy danego gazu po drugiej, to dla argonu p. Rayleigh otrzymał wartość 1,21 (przyjawszy lepkość powietrza za 1), a dla helium 0,96. Dotychczas tlen uchodził za gaz najbardziej lepki; lepkość tlenu względem powietrza wynosi mianowicie 1,11. Z liczb podanych widzimy, że lepkość argonu jest większa aniżeli tlenu. Argon więc należy poczytywać za gaz o lepkości największej.

W. B.

— Skład chemiczny błonek komórkowych grzybów. Oddawna wiadomo, że błonka komór-

kowa grzybów ma inny skład chemiczny niż błonka roślin wyższych, albowiem nie daje charakterystycznych reakcyj mikrochemicznych na błonnik (cellulozę); wskutek tego przypuszczano, że błonka grzybów składa się z osobnej odmiany błonnika, nazwanej błonnikiem grzybnym. Od kilku lat wiemy, skutkiem badań p. Mangina, że w skład błonki komórkowej roślin wyższych w znacznej większości wypadków wchodzi nietylko błonnik, należący do wodoranów węgla, lecz także różne inne związki organiczne, niebędące wodanami węgla aczkolwiek spokrewnione z niemi i także pozbawione azotu—przedewszystkiem różne t. zw. związki pektynowe. Co do grzybów, badania Mangina wykazały wprawdzie, że skład ich błonki jest także zawily, nie zdołały go jednakże bliżej wyświełcić. Dopiero w roku bieżącym dwaj badacze, pp. Winterstein i Gilson, prawie jednocześnie i niezależnie od siebie, badając chemicznie błonki różnych grzybów, przeważnie kapeluszowych, znaleźli w nich chitynę. Jestto ta sama substancja, z której składa się zewnętrzny szkielet owadów i innych stawonogich. Dotychczas mniemano, że chityna znajduje się wyłącznie w królestwie zwierzęcem, wobec czego znalezienie jej w błonce grzybów jest faktem bardzo ciekawym. Chityna zawiera azot, czem różni się od wszystkich znanych dotąd części składowych błonek roślinnych. Oprócz chityny błonki grzybów zawierają wszakże zawsze i inne ciała, a mianowicie wodany węgla, różne u różnych rodzin grzybów a pokrewne z wodanami węgla błonek wyższych roślin; błonnika jednak badane grzyby wcale nie zawierają.

W. R.

— **Szybkość wzrostu dyni.** Botanik amerykański, Anderson, badał wzrost owocu dyni od opadnięcia okrywy kwiatowej aż do zupełnej dojrzałości, t. j. w przeciągu kilku tygodni, za pomocą samopiszącego przyrządu, który bez przerwy kreślił wagę owocu. Wzrost wykazał, jak zawsze, t. zw. wielki peryod, t. j. z początku był słaby, następnie wzrastał się, doszedł do pewnego maksimum, poczem stopniowo spadał aż do zera. Oprócz tego w przeciągu każdej doby zachodziły drugorzędne wahania, zależące od odbywającej się jednocześnie z przyrostem straty na wadze wskutek parowania; światło i ciepło znacznie podwyższają parowanie, wskutek czego przyrost był słabszy, wyniósł aż 1 g na minutę. Do tych cyfr należałoby właściwie dodać jeszcze dość znaczne ilości wody, stracone w tym samym czasie przez parowanie owocu, aby otrzymać ogólną

Podczas maksimum wielkiego peryodu wzrostu przybytek wagi na dobę wynosił 732 g (blisko 2 funty), a najszybszy przyrost, jaki wogóle miał miejsce, wyniósł aż 1 g na minutę. Do tych cyfr należałoby właściwie dodać jeszcze dość znaczne ilości wody, stracone w tym samym czasie przez parowanie owocu, aby otrzymać ogólną

ilość soku, przyplływającego do owocu z innych części rośliny w chwili jego najszybszego wzrostu

W. R.

— **Sztuczne wytwarzanie nadmiernej ilości palców.** P. Giard przedstawił towarzystwu biologicznemu w Paryżu sprawozdanie o sztucznym wytwarzaniu nadmiernej liczby palców (polidaktylizm) u trytona *Pleurodeles Waltlii*. Umieszczał on zwierzęta, każde oddzielnie, w naczyniach ciasnych, tak że średnice ich niewiele przechodziły długość trytona, który tedy wskutek ciągłych wysiłków i bezustannego nacisku na ściany naczynia palce swe zużywał i ścierał. Gdy następnie zwierzę przeniesionem zostaje do naczynia obszerniejszego, gdzie może swobodnie wypoczywać, palce jego odradzają się, zwykle jednak ulegają przytem zmianom teratologicznym. Jeden lub dwa palce doznają rozdrowojenia, a z czteropalczystych trytony stają się sześciopalczystymi.

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— **Oświetlenie słoneczne.** W piśmie „Naturwissenschaftliche Rundschau” zestawił niedawno p. van Bebber dane, jakie posiadamy o oświetleniu słonecznym w różnych miejscach Europy. Idzie tu jednak nie o oświetlenie teoretyczne, to bowiem jest dobrze znane, aby je wyrazić liczebnie, trzeba tylko zestawić godziny wschodu i zachodu słońca w ciągu roku. Ale jest tu mowa o oświetleniu rzeczywistym, o istotnej zatem liczbie godzin, podczas których słońce jest widzialne, nieznajdując się pod poziomem, ani też niekryjąc się za chmury. Przeciąg ten czasu jest jednym z najważniejszych czynników meteorologii higienicznej i różni się znacznie od czasu oświetlenia teoretycznego. Tak np. Londyn korzysta średnio z 23 odsetek tylko tego, do czego miałby prawo, gdyby mu chmury widoku słońca nie tamowały; lepsze już są warunki w Greenwich, który korzysta z 28, dalej Kew z 31 i Jersey z 40 odsetek. Dla Wiednia liczba ta wynosi 40, dla Madrytu 66. Liczba godzin słonecznych w ciągu roku czyni średnio: 1 400 w Anglii, 1 700 w Niemczech środkowych, 2 000 w Austrii, 2 300 we Włoszech, 3 000 w Hiszpanii środkowej. Przeważna część tych godzin, rzecz prosta, przypada na miesiące od maja do sierpnia.

S. K.

— **Nowe odmiany ziemniaków** często się ukazują, ale wytwarzanie ich zawsze wymaga wielkich zachodów. Najczęściej stosowaną jest w tym celu metoda zapładniania sztucznego. Pylek obranego osobnika przenosi się na słupki osobnika innego, przyczem baczycy należy, aby usuwać krzyżowania uboczne, sprowadzane często przez owady. W taki sposób powstają mieszańce, a nasione zebrane po dojrzeniu i rozsiane wydają osobniki nowe, mające za rodziców odmiany różne, które dobrane zostały tak, by przedstawiały cechy najbardziej pożądane, w nadziei, że cechy te połączą się u potomstwa. Otrzymane rośliny poddają się uprawie starannej, w odosobnieniu od odmian innych. Najlepsze główki oddzielają się i sadzą w roku następnym dla sprawdzenia, czy cechy uzyskane utrzymują się i wzmagają; główki wartości średniej usuwają się, a w każdym pokoleniu dobór ten prowadzi się starannie. Wymaga to wszakże długiego czasu; zaledwie po upływie lat pięciu zdolano wyhodować niektóre odmiany

słynniejsze. Richter pod Zwickau wyhodował przeszło 1500, a Paulsen w Lippe-Detmold 1094 odmian. Na jedną odmianę, która znajduje powodzenie, otrzymuje się znaczną liczbę odmian bez wartości, których hodowlę trzeba zarzucać. Wszystko to wymaga cierpliwości i wytrwałości. Rolnicy w Stanach Zjednoczonych starają się o odmiany wielkie, a pewien rolnik w Colorado wyhodował podobno olbrzymią odmianę „Maggie Murphy”, której jedna główka ważyła 39 kg, miała zaś 71 cm długości, a 35 cm w średnicy; nie ogłosił wszakże jaką drogą osiągnął rezultat tak uderzający.

(Rèv. scient.).

T. R.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 15 do 21 stycznia 1895 r.

(ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
15 S.	41,6	42,4	43,1	-5,0	-3,1	-2,6	-1,8	-4,8	92	SW ⁵ , SW ⁵ , SW ³	0,4	* w ciągu dnia kilkakr.
16 C.	36,2	36,7	37,4	-4,2	1,6	0,3	1,6	-4,3	88	SW ² , SW ⁹ , SW ⁶	1,2	* w nocy i od 11 h. a. m.
17 P.	36,2	40,1	46,5	-2,0	-2,4	-2,2	0,5	-3,0	89	NW ⁹ , W ⁵ , NW ⁶	2,0	* w nocy
18 S.	44,0	56,4	58,2	-3,0	-1,6	-4,0	-1,0	-4,0	87	NW ³ , NW ² , SW ⁵	—	
19 N.	58,6	59,2	59,8	-1,4	1,6	1,4	1,8	-5,0	98	SW ³ , SW ³ , SW ³	0,8	● od 10 h. a. m. do 12 h. m.
10 P.	60,1	60,9	62,9	1,4	1,8	0,9	1,9	0,4	93	SW ³ , W ³ , NW ³	1,2	● drobny od rana do 2 h. p. m.
21 W.	67,0	67,5	65,2	-2,8	-1,6	-4,8	1,0	-4,8	79	NE ² , E ⁵ , S ⁴	—	
Srednia	51,4			-1,5					89		5,6	

T R E Ś Ć. Z powodu odkrycia Röntgena. Promienie katodálne i nowe ich pochodne, przez S. K. — Zagadnienia z dziedziny atomistyki. Mowa W. Meyera, wypowiedziana na Zjeździe przyrodników i lekarzy niemieckich; tłum W. M. (ciąg dalszy). — Człowiek-zbrodniarz. II; przez d-ra M. Flauma. — Sprawozdanie. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.