



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O FARBIARSTWIE.

Gałąż przemysłu, przytoczona w powyższym tytule, ma tak ważne znaczenie w gospodarstwie niektórych narodów, że dotknięcie jej we Wszechświecie nie jest może zbyt bezwzględne.

Farbiarstwo, dawniej praktykowane jedynie na małą skalę i to zazwyczaj przez ludzi niemających teoretycznego wykształcenia, dziś należy do najważniejszych gałęzi przemysłu, powołując jednocześnie do życia mnóstwo najróżnorodniejszych gałęzi pomocniczych, będących polem pracy większości chemików kształconych w wyższych zakładach naukowych.

Racjonalne traktowanie sztuki farbiarskiej datuje się od chwili, kiedy chemia wogóle przestała ograniczać się na małych pracowniach a stworzyła tak zwany wielki przemysł chemiczny, dziś stanowiący bez kwestyi potęgę ekonomiczną. Że zdanie ostatnie bynajmniej nie jest przesadzone, że przemysł chemiczny w istocie nie tylko wpływa w znacznym stopniu na dobrobyt społeczeństw, ale oprócz tego powodować może najróżnorodniejsze za-

wikłania międzynarodowe o tem świadczy historia kilku ostatnich lat dziesiątków. Znamienną jest ta okoliczność, że niektórzy ekonomiści, wprawdzie zbyt jednostronni, o potęgę ekonomiczną danego kraju chcieli sądzić z rozmiarów produkcji i konsumpcji kwasu siarczanego. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że produkt wspomniany używany jest prawie wyłącznie przez przemysł chemiczny, rozumiemy, że z przemysłem tym w istocie bardzo liczyć się trzeba. Konsekwentnym wynikiem tego przeświadczenia są liczne ulgi, z jakich przemysł chemiczny w każdym prawie kraju korzysta. Przypominamy tylko prawa obowiązujące w większości krajów cywilizowanych w sprawie t. zw. denaturalizowania alkoholu; alkohol w przemyśle chemicznym ma liczne i ważne zastosowania, chcąc więc pomimo monopolów alkoholowych uprzystępnienie cenę alkoholu, zanieczyszcza się produkt ten takimi ciałami, które wykluczają możliwość używania go do picia, lecz nie przeszkadzają jego zastosowaniom chemicznym. W Anglii, Francji, Niemczech, Szwajcarii i t. d. denaturalizowanie alkoholu jest sankcjonowane przez prawo; Rosya wszelako dotychczas za przykładem tym nie poszła, dobrowolnie zamykając sobie źródło niezmiernych zysków.

Wielkie odkrycie na polu technologii chemicznej oznacza zwykle nowe źródło wielkich dochodów kraju, a często ruinę niektórych gałęzi przemysłu innego kraju. Doskonałym przykładem tego jest synteza barwnika czerwonego zwanego alizaryną. Kiedy produkt ten, dawniej przygotowywany tylko z rośliny marzany, otrzymano w Niemczech syntetycznie, sztucznie, plantacje marzany na południu Francji przepadły, Niemcy wyrwały Francji dochód wielu setek tysięcy franków. Podobna klęska grozi obecnie Anglii ze strony Niemiec. Anglia jak wiadomo, dostarcza ze swych kolonii większą część indyga używanego na kontynencie w farbiarstwie. Niemcy od zależności tej chcą się wyzwolić, pracują więc wytrwale i z niezmierną umiejętnością i energią nad syntezą indyga. Udało się też barwnik ten sztucznie otrzymać, lecz metody dotychczasowe nie dają jeszcze dobrych rezultatów w technice, praca więc w tym kierunku nie ustaje. O zaniepokojeniu anglików temi zdobyczami, można sobie tylko w Anglii wyrobić pojęcie. Niema odczytu w towarzystwie chemicznym, w którymby plaga indygowa nie została choć pobieżnie wspomniana, nowy patent na ulepszenie fabrykacji indyga przyjmowany tu jest z oznakami najwyższego niezadowolenia. Zapóźno przekonano się w Anglii, że przemysł bez prawdziwej nauki istnieć nie może, że szczególnie w przemyśle chemicznym obok komina fabrycznego koniecznie musi istnieć pracownia naukowa, że, aby ostatnia mogła dobrze funkcjonować, muszą istnieć uniwersytety, któreby dostarczały dobrze wyćwiczonych pracowników. O wszystkim tem Anglia teraz dopiero zaczyna myśleć, reorganizuje wyższe zakłady naukowe, zakłada nowe szkoły techniczne, stara się choć w części naprawić zło, wywołane przez dawniejsze niedbalstwo; przekonano się nareszcie, że kolonie nie są alfą i omegą dobrobytu metropolii, że nie armata, celnie w ten lub inny „dziki” kraj wymierzona, daje podstawę dobrobytowi narodów cywilizowanych, lecz solidarny związek nauki z przemysłem.

Podobnych przykładów możnaby naliczyć bardzo wiele. Codzień powstają nowe odkrycia, których doniosłość osądzoną może być dopiero za parę, za kilkanaście lat. Dziś na przykład alizaryna w niektórych gałęziach

farbiarstwa jest wszechwładną, lecz niedawno znalazł się nowy konkurent pod postacią t. zw. czerwieni nitroanilinowej, który grozi jej zagładą.

Jednym z głównych odbiorców produktów chemicznych, impulsem do wysiłków umysłowych a nawet pośrednio twórcą pięknych teorii chemicznych jest właśnie farbiarstwo i drukarstwo.

Granat żakietu, jest przyczyną zmartwień anglików a celem wielu chemików kontynentu; piękna czerwona chustka naszej Marysi, świadczy o ruinie ekonomicznej Prowancji i potędze syntezy chemicznej, szata fioletowa biskupa uprzytomnia nam pierwsze wysiłki wytwarzania barwników sztucznych, fez czerwony turka świadczy, że i myśli powstałe w naszej Łodzi na coś przydać się mogą, niewyraźny t. zw. modny kolor sukni pierwszej lepszej wdziękini udowadnia, że przemysł chemiczny gotów jest uczynić zadość nawet najwybredniejszemu, dziwaczному wymaganiom delikatnego fin de siècle i t. d.

Na czem polega farbowanie? Na pytanie to trudniej odpowiedzieć, niż się w pierwszej chwili zdaje: poglądy na istotę farbowania są dziś jeszcze podzielone. Jedni są mianowicie zdania, że przy barwieniu tkanin lub włókien zachodzi proces chemiczny pomiędzy substancją włókien a barwnikiem, inni zaś, że farbowanie jest procesem czysto fizycznym, pochłanianiem barwnika przez materię włókna. Nim jednak przejdziemy do szczegółowszego przedstawienia teorii farbowania zwróćmy się do faktów farbiarskich.

Każdemu zapewne wiadomo, że różne gatunki włókna różnie łatwo się farbuja; wełna np. barwi się wogóle łatwiej niż bawełna, a do niedawna twierdzono nawet, że bawełna bezpośrednio wcale nie jest w stanie łączyć się z barwnikami lecz wymaga koniecznie pośrednictwa t. zw. bejc czyli łączników. Pogląd ostatni okazał się w następstwie błędnym, przekonano się bowiem, że niektóre barwniki, między innymi i czerwien „Kongo” odkryta przez Böttigera w Łodzi, barwią bawełnę bez pomocy łączników, lecz barwniki takie zawsze jeszcze należą do wyjątków i wszystkie mają analogiczną budowę chemiczną, co dowodzi zupełnej ich odrębności w zachowaniu się względem bawełny. Wogóle można jednak powiedzieć, że bawełna nabie-

ra własności barwienia się dopiero pod wpływem bejc, okoliczność która już sama przez się nasuwa myśl, że nie bawełna łączy się z barwnikami lecz składniki bejc, które reagując z barwnikami tworzą zazwyczaj związki barwne, w wodzie nierozpuszczalne. Bawełna więc w większości wypadków nabiera przy farbowaniu takiej barwy, jakim jest kolor związku utworzonego z bejcy i barwników.

Co się tyczy jedwabiu, to ten, podobnie jak wełna, sam przez się posiada zdolność barwienia się pod wpływem barwników.

Z krótkiego tego zarysu ogólnego zachowania się najgłówniejszych rodzajów włókien, czytelnik już może wyrobić sobie zdanie o tem, które farbowanie przedstawia najwięcej trudności, przy którym z nich najwięcej jest komplikacyj. Oczywiście, że farbowanie bawełny jest najtrudniejszą sztuką.

W tej bowiem gałęzi farbiarz powinien znać doskonale własności związków bejc z barwnikami (a tych obecnie jest niezmiernie dużo), związków, które przyjęto nazywać lakami. Stosownie do natury bejc ten sam barwnik daje nam najróżnorodniejsze zabarwienia. Jeżeli np. umieścimy wstążkę bawełnianą, zaopatrzoną w różnych miejscach trzema różnemi bejcami, np. żelazną, glinową i chromową, w kąpielu alizarynowej, t. j. w roztworze alizaryny w słabym alkoholu lub w słabo alkalicznej wodzie, natenczas zauważymy, że w miejscach, gdzie znajdują się łączniki, powstaną trzy różne kolory. Na tem miejscu, gdzie znajdowała się bejca żelazna zauważymy kolor fioletowy, gdzie była glinowa—czerwony, a gdzie chromowa brunatnoczerwony. Bawełna zaś zupełnie czysta t. j. niebejcowana nie ulega wcale barwieniu przez roztwór alizaryny. Fakt ten silnie przemawia za t. zw. chemiczną teorią barwienia.

Jeżeli teraz zechcemy sobie zdać sprawę z przemian chemicznych, jakie w danym razie zachodzą, będziemy oczywiście przede wszystkim zmuszeni zbadać zachowanie się bejc, albo raczej metali, resp. ich soli, względem danego barwnika, bez pośrednictwa bawełny. Doświadczenie przekona nas, że w istocie alizaryna z roztworami wodnemi soli powyżej wspomnianych metali daje osady nierozpuszczalne, mające stały skład i ten sam kolor, jak miejsca powyżej wspomnianej

bawełny, bejcowanej różnemi solami metalicznymi. Nie może więc w danym razie ulegać wątpliwości, że barwienie bawełny w istocie polega na przemianie chemicznej, na reakcyi pomiędzy bejcą a barwnikiem. Pogląd fizyczny, t. j. tłumaczenie zabarwiania tylko wnikaniem barwnika w substancję bawełny i łącznika, nie ma żadnego prawdopodobieństwa. — O wielkiem znaczeniu bejc w farbiarstwie bawełny i słuszności poglądu chemicznego na naturę takiego farbowania może przekonać jeszcze następujące doświadczenie. Barwniki naturalne, a szczególnie części składowe rozmaitych roślin, chociażby powyżej wspomniana alizaryna—nie znajdują się w substancjach roślinnych w stanie wolnym, lecz pod postacią t. zw. glukozydów t. j. związków z cukrem gronowym, glukozą. Związki te, pomimo że zawierają barwnik, nie są w stanie farbować z taką łatwością, jak np. barwniki sztuczne, potrzeba w tym razie farbować bardzo długo a otrzymane nareszcie barwy są wogóle bardzo słabe. Dawniej, kiedy barwniki naturalne były jeszcze w wielkiem użyciu, w farbiarstwie skutkiem tego nie używano bezpośrednio ekstraktów roślinnych, lecz gotowano ostatnie uprzednio z rozcieńczonemi kwasami, przyczem następował rozkład glukozydów na ich części składowe: właściwy barwnik i cukier. Rozkład taki dokonywa się zresztą i pod wpływem zasad. Fakt ten w danym razie ma wielką dla nas wartość. Wyżej zaznaczyliśmy, że niektóre glukozydy farbuja bardzo słabo, lecz farbuja, co dowodzi, że bejce, podobnie jak rozcieńczone kwasy lub zasady, są w stanie dokonać rozkładu ciał stosunkowo silnie sprzężonych, łącznik więc na bawełnie ma ściśle to samo znaczenie, co inne zasady w roztworze wodnym w naczyniu szklanem. Że wreszcie rozkład wspomniany glukozydów przez łączniki rzeczywiście odpowiada powyższemu tłumaczeniu, o tem świadczy okoliczność, że w kąpielach farbiarskich, do powyższych doświadczeń używanych, można było sprawdzić obecność cukru.

Inaczej rzecz się ma przy farbowaniu tak zwanemi bezpośrednimi barwnikami, o których mówiliśmy wyżej. W tym razie mamy do czynienia z barwnikami, które mają zarówno kwaśne jak zasadowe własności. Można by wprawdzie przypuścić, że barwienie

w tym razie jest następstwem powinowactwa grup hydroksylowych (OH), znajdujących się niewątpliwie w bawelnie i grup kwasowych barwnika. Słowem, musieliśmy i tutaj w pierwszej chwili uciec się do poglądu chemicznego na istotę barwienia. Prawdopodobnie jednak w danym razie mamy przed sobą zjawisko wyłącznie fizyczne, t. j. rezultat przenikania mechanicznego cząsteczek barwnika pomiędzy cząsteczki włókna bawelnianego. Za tłumaczeniem takim przemawia przedewszystkiem fakt, że barwy, otrzymane przy pomocy barwników bezpośrednich są bardzo nietrwałe. Niektóre z nich pod wpływem długiego przemycania wodą blakną nadzwyczajnie, a w końcu bawelna odbarwia się zupełnie. Jeżeli na fizyczną hipotezę farbowania w tym specjalnym wypadku się zgodzimy, pozostaje jeszcze wytłumaczyć, dlaczego tak zachowują się tylko pewne specjalne barwniki, których cząsteczki pod względem fizycznym zdają się mało różnić od cząsteczek barwników niebarwiących bezpośrednio. W ostatnich czasach starano się zjawisko to tłumaczyć stosunkowo większą szybkością dyfuzji pierwszych barwników, lecz doświadczenia dotychczasowe w tym kierunku nie są jeszcze wyczerpujące.

Co się tyczy wełny, to jak już poprzednio nadmieniliśmy, bardzo wiele barwników farbuje ją bezpośrednio, t. j. bez pomocy łączników, choć w praktyce pomimo tego w większości wypadków używa się towaru bejcowanego, a to w celu otrzymania barw trwalszych na mydło, działanie światła i t. d. Zdolność bezpośredniego barwienia wełny też można tłumaczyć w dwojaki sposób. Sądzę jednak, że i tutaj chemiczna teoria faktom lepiej odpowiada, aczkolwiek wpływu czynników fizycznych bynajmniej zaprzeczać nie należy. Na szczególną uwagę zasługuje następujące doświadczenie, które dowodnie przemawia za słuszością poglądu chemicznego. Istnieje barwnik, t. zw. rozanilina, którego roztwór jest zupełnie bezbarwny, sole jego zaś są zabarwione na ciemno czerwony kolor. Jeżeli w roztworze takim bezbarwnym umieścimy splot zupełnie czystej wełny, zauważymy, że wełna zabarwi się na piękny czerwony kolor. Słowem, wełna w tym razie wywiera takie samo działanie jak jakikolwiek kwas mineralny dodany do roztworu rozaniliny. W pier-

wszym razie oczywiście tworzy się związek zbudowany na wzór soli pomiędzy wełną, a raczej jej składnikami kwasowymi i rozaniliną. Że wełna w istocie charakter kwasowy może posiadać, o tem świadczy fakt, że produktami rozkładu wełny przy pewnych reakcjach są t. zw. amidokwasy, ciała mające charakter zarówno kwaśny jak i zasadowy. Jest jeszcze inne niemniej ciekawe doświadczenie: Jeżeli zanurzymy wełnę w roztworze czerwonym soli rozanilinowej i pozwolimy jej pochłaniać całą ilość barwnika, zawartego w kąpeli farbiarskiej, spostrzeżemy, że bezbarwna otrzymana kąpiel zawiera salmiak czyli chlorek amonu. Widzimy więc, że przy barwieniu wełny chlorowodanem rozaniliny powstaje trzecie ciało, podobnie jak przy większości t. zw. wymian podwójnych, zachodzących pomiędzy dwoma ciałami. Dla zrozumienia tego faktu należy sobie tylko przypomnieć powyżej wspomnianą prawdopodobną budowę chemiczną wełny, trzeba się zgodzić na to, że wełna posiada kwaśne i zasadowe własności. Pierwsze są zapewne następstwem istnienia w niej t. zw. grup karboksylowych (COOH), drugie zaś grup amidowych (NH₂). Podczas farbowania zachodzi więc zjawisko następujące: zasada chlorowodoru rozaniliny, t. j. rozanilina, ruguje zasadowe grupy wełny pod postacią amoniaku i zajmuje ich miejsce w wełnie, grupy więc kwasowe wełny rugują kwas barwnika pod postacią chlorowodoru, który w chwili tworzenia się łączy się z amoniakiem dając w rezultacie chlorek amonu. Mamy więc przed sobą w istocie zjawisko par excellence chemiczne.

Istnieją wszelako też barwniki, które barwiąc ulegają same zmianie chemicznej, przy czem włókno, bez względu na pochodzenie, nie ma żadnego udziału w sprawie chemicznej. Przy farbowaniu np. indygiem, ciałem bardzo trudno rozpuszczalnym w wodzie, postępuje się w taki sposób, że przemienia się uprzednio barwnik pod wpływem środków odtleniających na ciało bezbarwne, rozpuszczalne, w roztworze tym zanurza włókno, przeciąga kilkakrotnie, wyciąga z kąpeli i pozostawia w stanie wilgotnym na powietrzu. Tlen powietrza bardzo szybko utlenia napowrót powyżej wspomniany związek bezbarwny, tworząc z ostatniego indygo, nadające towarowi barwę błękitną. W tym razie

mamy więc przenikanie cząsteczek bezbarwnego ciała do wnętrza włókna i utlenianie się ich na związek zabarwiony; włókno zaś jest tu tylko podścieliskiem, na którym odbywa się proces chemiczny, mianowicie utlenianie.

Z przytoczonych kilku faktów możnaby wnioskować, że w większości wypadków farbowanie jest w istocie zjawiskiem chemicznym, w innych zaś, nielicznych, mechanicznym.

Istnieją jednak tu fakty, których ani chemiczne ani mechaniczne poglądy na istoty farbowania nie są w stanie wytłumaczyć. Przeciwno teorii chemicznej przemawia np. zachowanie się wielu ufarbowanych włókien. Jedwab np. zabarwiony fuksyną (chlorowodanem pararozaniliny) nie odbarwia się przez traktowanie go nawet stężonym roztworem mydła.—Z faktu tego należałoby wnosić, że jedwab w ten sposób ufarbowany przedstawia dość trwały związek chemiczny fuksyny i rozaniliny. Lecz cóż powiemy wobec faktu, że ten sam ufarbowany jedwab traci swój kolor z jaknajwiększą łatwością przy przemianiu alkoholem? Zjawisko to zadziwia tem więcej, że jak wiemy, fuksyna niema żadnego chemicznego powinowactwa do alkoholu, ostatni jest jedynie jej rozpuszczalnikiem. Gdybyśmy nawet przypuścili, że odbarwienie jedwabiu polega na jakiejś jeszcze nieznaney przyczynie, która w warunkach tych powoduje zniesienie powinowactwa chemicznego pomiędzy jedwabiem i fuksyną, to znowuż nie zrozumiemy, dlaczego przez dodanie wody do roztworu alkoholowego fuksyny, w którym zanurzymy jedwab, ten ostatni ponownie zaczyna się zabarwiać. Słowem, kwestya, czy fuksyna zafarbuje jedwab czy alkohol zależy wyłącznie od tego, czy alkohol jest stężony czy też rozcieńczony. Zjawisk tego rodzaju, których znamy sporo, według Witta, pogląd chemiczny na naturę farbowania nie jest w stanie wytłumaczyć. Chemiczna teoria farbowania widzi we włóknie poniekąd środek strącający barwnik zawarty w kąpeli farbiarskiej; należałoby się więc spodziewać, że włókno zawsze jest w stanie doszczętnie wyczerpać daną kąpiel. Tymczasem ma to miejsce tylko w rzadkich wypadkach, pomimo tego, że związek, którego się domyślamy w farbowanym jedwabi, jest zupełnie nierozpuszczalny.

Podobne fakty popchnęły Witta do wypowiedzenia nowej hipotezy farbowania, opartej na współczesnej teorii roztworów. Podstawą jej są tak zwane roztwory stałe, pojęcie wprowadzone do nauki po raz pierwszy przez van t'Hoffa. Podobnie jak się mówi o roztworze ciała stałego w cieczy, lub płynnego w płynnym, można też mówić o roztworze ciała stałego w innem ciele stałym, a więc i barwnika w substancyi włókna.

Pogląd ten jest bardzo różny od poglądu mechanicznego, który utożsamia poniekąd farbowanie z wtłaczaniem barwnika w materią włókna lub układaniem cząsteczek jego na powierzchni włókna. W myśl poglądu mechanicznego należałoby się spodziewać, że jedwab ufarbowany fuksyną posiadać będzie barwę zieloną z metalicznym połyskiem, taki bowiem ma wygląd fuksyna w stanie stałym, albo że większość błękitnych barwników anilinowych barwi jedwab na czerwono, ponieważ barwniki te w stanie stałym posiadają kolor czerwony. Że dowodzenie takie jest słuszne o tem świadczy fakt, że barwy włókien ufarbowanych rzeczywiście sposobem mechanicznym, np. barwy indygowy, w istocie czasami posiadają kolor swoisty samemu barwnikowi indygowemu, t. j. ciemnobłękitny z połyskiem miedzianym. Roztwór szelaku zabarwiony fuksyną posiada kolor czerwony, po odparowaniu zaś rozpuszczalnika otrzymamy zieloną warstwę szelaku, z połyskiem metalicznym, swoistym fuksynie w stanie stałym. Różnicę pomiędzy roztworem a mieszaniną mechaniczną można jeszcze uwydatnić w sposób następujący. Jeżeli odparujemy roztwór rodaminy, zabarwiony na kolor czerwony i posiadający silną fluorescencją, do suchości—otrzymamy cieniutką powłokę rodaminy, pozbawioną fluorescencji. Jeżeli przyrządzimy sobie roztwór rodaminy w alkoholycznym roztworze szelaku i roztwór odparujemy, otrzymamy powłokę szelakową, która po dobrem wysuszeniu znowu pozbawioną jest fluorescencji. W ostatnim więc razie rodamina nie jest w stanie rozpuszczonym, lecz stanowi jedynie mechaniczną przymieszkę szelaku, skutkiem czego mieszanina posiadać musi barwę swoistą stałej rodaminie. Jedwab zaś ufarbowany rodaminą posiada piękny czerwony kolor i silną fluorescencją, t. j. kolor taki sam jak roztwory rodaminy wogóle.

Opierając się na tej teorii Witt tłumaczy bezpośrednio farbowanie bawełny niektórymi barwnikami tem, że bawełna ma zdolność rozpuszczania tych właśnie ciał, a nie jest w stanie rozpuszczać barwników t. zw. pośrednich. Farbowanie zaś wogóle Witt opiera na różnej rozpuszczalności barwników w wodzie kąpielii farbiarskiej i danem włóknie. Jeżeli dany barwnik rozpuszcza się łatwiej we włóknie, niż w wodzie—włókno się zabarwi, w przeciwnym razie nie.

Teoria Witta ma dużo prawdopodobieństwa, lecz i chemiczna teoria w wielu wypadkach dobrze tłumaczy zjawiska, podobnie jak i mechaniczna. Wypowiedzieć więc ogólnej teorii farbowania niepodobna; możemy najwyżej twierdzić, że najczęściej pierwszym warunkiem farbowania jest rozpuszczalność barwnika we włóknie, t. j. możność utworzenia t. zw. roztworu stałego; w roztworach takich odbywać się mogą następnie reakcje chemiczne, których wynikiem jest powstawanie nowych ciał w sposób analogiczny jak przy przemianach chemicznych wogóle.

Dr L. Marchlewski.

MÓZG I MYŚL.

4. Czynności psychiczne układu nerwowego.

(Dokończenie).

Ważny fakt przywrócenia zniweczonej przez operację czynności ośrodków nerwowych był wielokrotnie stwierdzony przez spostrzeżenia licznych badaczy, lecz sposób, w jaki ten powrót się skutecznia, nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniony. O odrodzeniu pierwiastków mózgu nie może być mowy. Blizna wypełnia się tylko tkanką łączną. Pod wpływem ćwiczenia, bezustannych pobudeł zmysłowych i podnieć wychodzących z innych części mózgu pierwiastki w otoczeniu uszkodzonej okolicy przyjmują widocznie na siebie czynność pierwiastków zniszczonych. Często skutecznia się też wyrównanie braków przez zwiększoną czynność innych przyrządów czyli tak zwaną kompensatę. Kulawy

np. porusza się nieraz równie szybko, jak osoba ze zdrowymi członkami. Zupełne wyrównanie zapewne też nigdy nie następuje, ale upośledzenie staje się tak mało widocznem, że trzeba ścisłego badania do wykazania pozostałego braku. Zresztą symetryczne okolice drugiej półkuli mózgowej przyjmują także czynny udział w wyrównaniu zboczeń, powstałych w następstwie uszkodzeń różnych ośrodków zmysłowych i ruchowych. Najdobitniej ujawnia się ten fakt przy rozległych uszkodzeniach kory, mianowicie po wycięciu u zwierząt całych płatów mózgowych. Jeżeli po mniej więcej zupełnem wyrównaniu zboczenia, np. prawie zupełnej ślepoty jednego oka, dokonaniem zostanie wycięcie odpowiedniego płata w drugiej zdrowej dotąd półkuli, to wraz ze zniesieniem czynności świeżo uszkodzonej połowy ustają też prawie wszystkie skutki poprawy po pierwszej operacji, następuje np. zupełna ślepota.

U człowieka poprawa w zboczeniach czynności psychicznych również często daje się obserwować, lecz tylko po uszkodzeniach, których mechaniczne skutki zostają wyrównane, jak np. po apoplektycznych wylewach krwi, uszkodzeniach czaszki, wypróżnieniu ropni i t. d.; przy nowotworach zaś i zwyrodnieniach w korze mózgowej upośledzenie czynności ośrodków zwykle bezustannie się wzmacnia. Po przejściowem takim uszkodzeniu ośrodka ruchów mowy w zawojach płatu czołowego (tak zwanego płatu Broca) dostrzegano stopniowe odzyskanie mowy, lecz pacjent wprawiał się tak samo powoli i mozolnie w wymawianie wyrazów, jak dziecię w pierwszych latach życia. Ponieważ po śmierci osób, które opisanym sposobem odzyskały mowę, stwierdzono zniszczenie ośrodka mowy w lewym płacie mózgowym, nie ulega prawie wątpliwości, że wyrównanie braku było następstwem silniejszej działalności odpowiedniego miejsca w prawej połowie mózgu. Umiejscowienie ośrodka mowy przeważnie w lewej półkuli jest zapewne w związku z bardziej rozwiniętą działalnością tej połowy mózgu, albowiem ona też rozporządza przeważnie ruchami prawej ręki.

Chociaż każda półkula mózgu rządzi (przynajmniej do pewnego stopnia) niezależnie różnymi czynnościami nerwowymi w przeciwnej połowie ciała, to jednak ścisła wspólność

działań obu półów ujawnia się wybitnie w zupełnem zjednoczeniu czynności psychicznych: istnieje jedna tylko świadomość, jedno uczucie, jedna podnieta woli w każdym umysłowo zdrowym osobniku. Ta wspólność działań obu półkul jest niewątpliwie skutkiem istnienia licznych tak zwanych spoidel, złożonych z włókien nerwowych, które z jednej połowy mózgu przechodzą do drugiej, w szczególności zaś tak zwanego spoidła wielkiego (corpus callosum), które w postaci szerokiego i grubego pasma, złożonego z niezliczonej masy włókien nerwowych, łączy bezpośrednio ze sobą symetryczne okolice kory jednej i drugiej półkuli. Podobne pęczki spoidłowe łączą też w każdej z półkul pomiędzy sobą oddzielne płyty i oddzielne zawoje.

Nader pouczające spostrzeżenia, wyświetlające w znacznym stopniu istotę umiejscowienia (lokalizacji) i sposób wzajemnego oddziaływania różnych ośrodków zmysłowych i ruchowych w korze półkul, zebrało kilku dzielnych badaczy przy ścisłym rozbiórce oddzielnych zjawisk, występujących u osób dotkniętych różnemi zboczeniami mowy. Tak np. przy motorycznej czyli właściwej afazji (Broca) pacjent ma słuch zupełnie zachowany, pojmuję też usłyszane wyrazy, potrafi je napisać, ale nie jest w stanie powtórzyć ich, lub własne myśli w mowie uwydatnić, albowiem stracił pamięć skojarzeń innerwacyjnych, niezbędnych do wytworzenia odpowiednich ruchów w krtani, gardle i języku. Przy tak zwanej umysłowej afazji Wernickego chory również ma słuch nietknięty, potrafi usłyszane słowa powtórzyć, ale nie pojmuję ich znaczenia, albowiem stracił zdolność kojarzenia dźwięków z innemi pojęciami. Upośledzenie to bywa zależnem od zboczeń anatomicznych pewnego działu ośrodka słuchowego w zwojach lewego płatu skroniowego. Pociąga ono za sobą także utratę pamięci obcych języków, które osoba dotknięta tem cierpieniem posiadała. Ostatnia może zdolność zrozumienia wyrazów powoli znów odzyskać i wyuczyć się zapomnianego języka. Przy rozległem uszkodzeniu płatu skroniowego człowiek utracą wraz ze słuchem także i zdolność pojmowania wyrazów, lecz nie staje się jeszcze zupełnym idyotą.

Podobne zboczenia stwierdzono także w zdolnościach pisania i czytania. Wyrazem

agrafii (agraphia) oznaczono taki stan, w którym chory zachował zdolność czytania i pojmowania znaczenia wyrazów pisanych, lecz nie jest w stanie skojarzyć ruchów potrzebnych do napisania odpowiednich liter. Przy aleksyi (alexia) chory może litery i słowa wedle wzoru przepisać, ale nie pojmuję ich znaczenia. Agrafia połączoną bywa z motoryczną afazją. Siedlisko odpowiednich ośrodków nie jest jeszcze dokładnie wykazane. Ośrodek kierujący ruchami przy pisaniu złączony jest zapewne z ośrodkiem pamięci ruchu prawej ręki; ośrodek zaś pamięciowy znaków pisma i druku jest zapewne w ścisłym związku z ośrodkiem wzrokowym.

W końcu nadmienić tu jeszcze wypada, że lokalizacja różnych ośrodków zmysłowych w korze mózgowej potwierdzoną została także przez doświadczenia prof. Cybulskiego, dokonane przy udziale d-ra Becka. Badając prądy elektryczne, tworzące się bezustannie w mózgu żyjącego zwierzęcia, wspomnieni fizyologowie wykazali, że w chwili wprawienia w czynność ośrodków zmysłowych natężenie tych prądów bardzo wydatnym ulega zmianom.

Kończę ten pobieżny przegląd zasadniczych czynników życia psychicznego u zwierząt i człowieka i pozwalam sobie tu zaznaczyć, że kreśląc artykuł przeznaczony dla pisma popularnego i osnuty przeważnie na własnych zapatrywaniach, miałem jedynie zamiar wykazać, jak się przedstawia świat myśli w zwierciadle poglądów naturalisty, wskroś przejętego przekonaniem o trwałości i zasadności ogólnych podstaw nauk przyrodniczych i dowieść czytelnikom, że dla wytłumaczenia zjawisk psychicznych przyrodnik nie ma potrzeby uciekać się do spekulacji metafizycznych lub do przyjęcia mistycznych czynników i tajemniczych działań urojonych „sił nadprzyrodzonych.”

Pojmuję dobrze słabe strony wywodów w powyższym artykule: jest tam zbyt dużo hipotez, a za mało faktycznych dowodów. Lecz żadna nauka nie obchodzi się dotąd bez hipotez, a najmniej nauki biologiczne. Samego biegu czynności w ośrodkach nerwowych bezpośrednio obserwować nie możemy. O wzajemnym ich związku czynimy jedynie domysły,

oparte na różnorodnych spostrzeżeniach. Ze zresztą nasze wywody dostarczyły niektórych stałszych wyników, okaże się z następującego streszczenia:

Pojawianie się czynności nerwowych zależy od istnienia oddzielnego narządu, nazwanego układem nerwowym. Istota procesu innerwacyjnego nie jest nam wprawdzie bliżej znana, ale zależy niewątpliwie od działalności życiowej właściwych pierwiastków, t. j. komórek i włókien nerwowych. W tych pierwiastkach wytwarzają się wskutek przemiany materii zapasy energii potencjalnej, które wyzwolone zostają z największą łatwością pod wpływem tak zwanych bodźców i zamienione na energią kinetyczną. Pobudzenie przechodzi bezustannie z jednego pierwiastku nerwowego na drugi, a przez oddziaływanie na mięśnie i gruczoły przejawia się też na zewnątrz w postaci ruchu i wydzielania. Istota czynności układu nerwowego polega więc na bezustannem dokonywaniu procesów innerwacyjnych, a nie na wytwarzaniu jakiejś tajemniczej materii nerwowej.

Czynności nerwowe, nawet w postaci złożonych zjawisk psychicznych, odbywają się tak samo, jak wszystkie objawy w świecie czysto materialnym, wedle stałych prawideł i przez to jedynie zyskujemy zdolność do rozpoznawania odbywających się w naszym umyśle procesów psychicznych, a ostatnie pouczają nas znów o istnieniu świata zewnętrznego. Bieg kojarzeń, uczuć i popędów woli wydaje się nam wprawdzie bezładnym i przypadkowym, lecz sami czujemy, że tak w istocie być nie może i szukamy powodu i pobudki każdego zjawiska psychicznego, choć ostatecznej przyczyny materialnej dostrzedz nie zdołamy. Spostrzegana stale przez człowieka prawidłowość w stosunku własnych czynności psychicznych do różnych wpływów zewnętrznych spowodowała też zapewne wytworzenie ogólnego pojęcia przyczyny i skutku.

Układ nerwowy wytworzył się prawdopodobnie jako jeden z najskuteczniejszych czynników, przyspasabiających organizmy do zwycięskiej walki o byt. Zdolności psychiczne stanowią pierwotnie tylko wyższy stopień rozwoju czynności nerwowych. W miarę udoskonaleń budowy układu nerwowego czynności psychiczne zyskiwały również coraz znacniejszą rozległość i rozmaitość, aż nareszcie

w człowieku uwolniły się w znacznej części z więzów, łączących je ze sprawami mającymi wyłącznie na celu zabezpieczenie bytu i przybrały zupełnie samodzielny i odrębny charakter. Umysł ludzki zajął tym sposobem najszczytniejsze miejsce na skali rozwojowej znanego nam świata organicznego.

Najglówniejszy czynnik przy wytwarzaniu zjawisk psychicznych stanowią pobudzenia zmysłowe. U niższych form zwierząt bezkręgowych te podniety bezpośrednio przenoszą się na ośrodki ruchowe, u wyższych zaś (stawonogich, mięczaków) zamieniają się zapewne w części na wrażenia. Niepodobna nam jednak rozstrzygnąć pytania, czy wrażenia te zbliżone są do ludzkich, czy zwierzęta te w rzeczywistości odbierają wrażenia światła, dźwięku, bólu, dotyku, ciepła i t. d. U kręgowców z wrażeń zmysłowych niewątpliwie powstają tak samo, jak u człowieka, uczucia przyjemne i wstrętne o różnym natężeniu, pobudzające dalej czynność ośrodków ruchowych czyli wywołujące zjawiska tak zwanej reakcyi.

Zewnątrz nas istnieją tylko drgania eteru, powietrza i liczne inne formy ruchu. Wrażenia spowodowane w naszym mózgu przez owe czynniki fizyczne, a mianowicie wszystkie wrażenia zmysłowe i wytworzone z nich przy pomocy skojarzeń wyobrażenia są więc wyłącznymi produktami naszego własnego umysłu, a zatem i cały świat, jaki niby przed sobą dostrzegamy, istnieje właściwie tylko w wyobrażeniach, tworzących się w naszym mózgu. Ponieważ jednak takie wyobrażenia bezustannie i w stałych warunkach się powtarzają i do tego zupełnie niezależnie od naszej woli, przywykliśmy je uważać za zupełnie odpowiadające rzeczywistości czyli realne. Z drugiej strony, wyobrażenia czysto pamięciowe odróżniają się od przedmiotowych bladami i zamąconymi obrysami, ukazują się i znikają na przemian na widnokręgu świadomości, podobnie jak uczucia i popędy, okazują się też posłusznymi rozkazom woli, która je w miarę potrzeby przywołuje znów na scenę wyobraźni. Podmiotowe czyli subiektywne te wyobrażenia wydają się nam dla tego też nikłymi w porównaniu z przedmiotowymi. Ponieważ zajmujemy się dalej bezustannie światem zewnętrznym, dostarczającym stale nowych materiałów do zajęcia umysłu, a mało tylko

zwracamy uwagi na świat wewnętrzny; ponieważ czerpiemy z pierwszego przeważnie nasze wiadomości, całą naukę, a nawet dla uposażania zjawisk czysto psychicznych posługujemy się wyobrażeniami pochodzącymi ze świata zewnętrznego: dziwić się niemożna, że przywykliśmy do brania z ostatniego miary dla oceny wszystkich wyobrażeń, jakie się ukazują na widnokręgu świadomości, a zjawiska psychiczne usiłujemy wytłumaczyć na zasadzie wiadomości, zebranych ze świata zewnętrznego czyli materyalnego.

Leżąc przed nami praca daje właśnie próbę takiego wyjaśnienia zjawisk psychicznych na podstawie wiadomości biologicznych. Sądzę, że udało mi się wykazać możliwość zgody pomiędzy psychologiem i fizyologiem. Zasadności poglądu materyalistycznego uznawać nie mogę, ponieważ wedle ostatniego myśl należy uważać za produkt materyalnych atomów, co do swej istoty zgoła nam nieznanych. Lecz i tak zwany pogląd idealistyczny traci grunt pod nogami, ponieważ uważa świat zmysłowy za wyłączny produkt naszej wyobraźni, za rodzaj sennego widziadła. Pośredni pogląd przyjmuje świat materyalny i psychiczny, uznaje też wzajemne ich oddziaływanie, lecz trudno zrozumieć, jak ostatnie może dojść do skutku, jeżeli przypuścimy, że każdy z tych światów stanowi odrębną i niezależną od drugiego całość. Gdy zaś uznamy pewną ich wspólność, upada też przypuszczenie ich odrębności.

Z tego zaczarowanego koła uwolni nas jedynie przyznanie, że widnokrąg naszej wiedzy nie sięga znacznie dalej od widnokręgu mrówki, stojącej na szczycie swego mrowiska. Poznajemy świat zewnętrzny jedynie przy pomocy zmysłów, stworzonych pierwotnie w celu przystosowania naszego organizmu do walki o byt materyalny. Czynniki kierujące światem poznajemy tylko bardzo jednostronnie i ułamkowo, istnieją tam niewątpliwie działania, o których i naturalistom nie śniło się, ale trzeba być wielce naiwnym, aby przypuścić, że owe niezgłębiane tajemnice dadzą się rozjaśnić przez nader podejrzaną sztukę medyumistyczne. Dotąd jedynie ściśle naukowe badania wzbogaciły skarbiec wiedzy rzetelnymi nabytkami, natchnienia zaś „jasnowidzących” okazały się zawsze ułudnemi.

Drugi czynnik fundamentalny w wytwarza-

niu zjawisk psychicznych stanowią nader wielostronne procesy, objęte w powyższych wywodach wspólną nazwą pamięci. Przekonał się, że w różnych działach kory mózgowej mieszczą się ośrodki pamięciowe różnych zmysłów i czynności ruchowych (wzroku, słuchu, ruchów kończyn, mowy i t. d.). Wprawa mechaniczna, powoli nabywana, stanowi również rodzaj procesu pamięciowego, odbywającego się jednak w podstawie mózgowej, a w części nawet w rdzeniu pacierzowym. Prócz działalności, znajdującej się w bliższym związku z materyalnemi sprawami organizmu, pamięć rozwija swą bezgraniczną czynność także przy wytwarzaniu zjawisk czysto psychicznych. Pamięć zachowuje i odtwarza nie tylko wrażenia i wyobrażenia zmysłowe, ale także pojęcia abstrakcyjne, sądy, wnioski, długie szeregi logicznych wywodów, wierszy, dźwięków melodyjnych i liczb, różne formy mowy (języki), najróżnorodniejsze uczucia, popędy i t. d. Pamięć stanowi także główny czynnik świadomości, albowiem świadomość bez pamięci to organizm kręgowca bez głowy i tułowia.

Trzecim najistotniejszym czynnikiem życia psychicznego okazało się kojarzenie czyli asocjacja wrażeń, wyobrażeń, pojęć, myśli i uczuć. Ścisły ład w wyścigowym biegu najrozliczniejszych kojarzeń utrzymuje szczególne uzdolnienie umysłu do kierownictwa i porządkowania swych wytworów. Władza ta pobudza też pewne popędy, które nas zniewalają do analitycznego rozbioru naszych wyobrażeń, ażeby dojść do coraz ogólniejszych pojęć i ułożyć systemat logiczny, przy pomocy którego umiemy opanować cały nasz zasób pamięciowy i w każdej chwili wydobywać czynniki potrzebne do pracy umysłowej i do praktycznego użytkowania nabytych wiadomości. Ten sam popęd zniewala nas do szukania związku logicznego pomiędzy najogólniejszemi pojęciami z zakresu wiedzy czystej i naszymi uczuciami i skłonnościami, czyli z etyczną stroną człowieka, ażeby tym sposobem stworzyć wzór czyli ideał osobistości jednolitej.

Uczucia nareszcie tworzą ostatnie ogniwo w łańcuchu złożonych procesów psychicznych, skuteczniających przemianę pobudzenia lub wrażenia zmysłowego na czyn. Potrzeba pewnego natężenia uczucia, ażeby w postaci

woli podziało na mięśnie. Uczucia oddziaływają wzajemnie na siebie i wzajemnie się hamują. Powstają nie tylko pod wpływem wrażeń i wyobrażeń zmysłowych, ale także przez różnorodne skojarzenia myśli, a odwrotnie same znów nadają często stanowiący kierunek biegowi skojarzeń i dążności. Tym sposobem nastrój umysłu często się zmienia, lecz rzadko następuje to nagle (przeskok od smutku do wesołości), zwykle zmiana taka zostaje wywołana przez nowe wrażenia. Trwalsza skłonność do folgowania uczuciom różnorodnym, mianowicie przyjemnym lub przykrym bywa często wrodzoną i wytwarza wtedy właściwy temperament i charakter, często zaś okazuje się zależną od zewnętrznych wpływów, stanu zdrowia i innych czynników.

W końcu nadmienić tu należy, że usystematyzowanie zjawisk czysto psychicznych pozostawia zawsze dużo wątpliwości i niepewności, ponieważ procesy te ściśle są z sobą związane i nie dają się tak ostro rozgraniczyć, jak liczne procesy przebiegające w świecie materialnym. Niepodobna też rozbić tu wszystkich, choćby najgłówniejszych zjawisk psychicznych i źródeł wyobrażeń zasadniczych (sen, marzenia, fantazy, halucynacje, wyobrażenia czasu, przestrzeni i t. d.). O przyczynach snu podany był niedawno we *Wszechświecie* oddzielny artykuł.

Jeżeli nareszcie czytelnik się zapyta, w jakim celu wytworzył się cały zasób tak różnorodnych i samodzielnych czynności psychicznych, kiedy ostatnie nie mają wyłącznie na widoku zabezpieczenia bytu, dam mu następującą odpowiedź: Pojęcie celowości jest abstrakcją ze spostrzeżeń człowieka czynionych nad własną działalnością umysłową, wyrażającą, że człowiek przy pomocy wiadomości zdobytych może rozpoznać także objawy mające dopiero nastąpić w przyszłości i dla wywołania lub uniknięcia przedsięwziąć różne odpowiednie czyny. Zastosowanie pojęcia celowości do wytłumaczenia większości zjawisk w świecie materialnym (czyli pojęcia tak zwanej teleologii) nie jest więc usprawiedliwione. W jajku i zarodku znajduje się jednak jakby przygotowana cała przyszła forma dojrzałego organizmu czyli właściwie zebrane są warunki wytworzenia różnych organów, mających wykonywać w przyszłości

najistotniejsze czynności żywotne. W zarodku znajdujemy przygotowane różne narządy, które dopiero przy dalszym rozwoju stają się czynnymi (zaczątki zębów, gruczołów mlecznych i t. d.). Celowość więc istnieje faktycznie i niezależnie od myśli ludzkiej. Świat ożywiony niezaprzeczenie bezustannie się rozwija, produkuje nowe formy, nowe coraz znacznie wklajające się zjawiska życiowe. Do jakiej formy, do jakich zjawisk dalej podąża, czy ten rozwój ostatecznie się zatrzyma, tego przewidzieć nie zdołamy. Sami jednak stanowimy rodzaj „determinantów” weissmanowskich w jednej z komórek rozwijającego się olbrzymiego zarodka nazwanego wszechświatem.

Teoria pochodzenia gatunków wraz z teorią doboru naturalnego wyjaśniły wprawdzie do pewnego stopnia stosunek formy ustroju do jego czynności i zjawisk życiowych, zastępując tym sposobem dawne poglądy teleologiczne, lecz nie wykazały wcale, od jakich warunków fizycznych zależy skupianie się cząstek materii w identy i determinanty, w jaki sposób ostatnie wpływają na procesy formacyjne komórek i całego organizmu, słowem cały fizyczny mechanizm procesu życiowego pozostał tak ciemnym jak dawniej. Stworzenie tego mechanizmu możemy jedynie przypisać działaniu Władzy przewidującej przyszłość i kierującej biegiem ruchów zarówno w atomie, jak i całym ogromie wszechświata. Zmysłami, stworzonymi do potrzeb ziemskich i przyspasabiającymi nas przezwyciężać do walki o byt materialny, wszechpojętej owej Władzy dostrzedz nie zdołamy, ale rozpoznajemy ją przy pomocy myśli czyli procesu psychicznego, wyrosłego na materialnym gruncie mózgu ludzkiego.

H. Hoyer.

O kometach.

Odczyt wypowiedziany d. 20 marca 1894 r. w sali ratuszowej na dochód Osad rolnych.

(Ciąg dalszy).

Znaczna liczba komet zbliża się do słońca daleko silniej, aniżeli kometa Donatiego. Pod

tym względem pamiętna jest zwłaszcza kometą z r. 1680, taż sama, która posłużyła Newtonowi do wykazania, że komety pozostają w zależności od słońca. Ukazała się w jesieni 1680 i widziana była aż do wiosny roku następnego. Zbliżyła się ona do słońca bardziej, aniżeli którakolwiek z komet późniejszych z wyjątkiem wielkiej komety z r. 1843. Według rachunków Enckego, niedosyć wszakże pewnych dla braku dokładnych dostrzeżeń, ma ona być peryodyczną o okresie 8800 lat, a przebiega elipsę, której połowa osi wielkiej przechodzi 427 razy odległość ziemi słońca. W punkcie przysłonecznym, przez który przeszła 18 grudnia 1680 r., oddaloną była od powierzchni słońca zaledwie na 240 000 kilometrów, co stanowi tylko $\frac{3}{5}$ odległości księżycy od ziemi, natomiast zaś w punkcie odslonecznym swej drogi oddaloną jest od słońca na 400 000 milionów kilometrów. Gdy się w najbliższym sąsiedztwie słońca znajduje, widzi je jako tarczę o średnicy 94 stopni, gdy się od niego najbardziej oddala, dostrzega je zaledwie pod kątem dwu sekund łukowych; w pierwszym razie przebiega w ciągu godziny 200 000 kilometrów prawie, w drugim przesuwa się w tymże czasie o 14 zaledwie kilometrów, daje więc wybitny przykład, jak skrajne sprzeczności powoduje tak wydłużona droga komety.

Kometa 1843 r., (fig. 8) jedna z najosobliwszych wieku bieżącego, tak samo prawie silnie zbliżyła się do słońca. Ukazała się ona nagle w lutym przytoczonego roku, tak blisko słońca, że głowa jej z niem razem prawie zachodziła, na niebie zaś ciągnął się jedynie długi i wązki jej ogon. Była tak jasną, że w okolicach południowych widzianą była w pełnym blasku dziennym i zdołano nawet bezpośrednio oznaczyć odległość jej od słońca, która dnia 27 lutego wynosiła $1\frac{1}{2}^{\circ}$ zaledwie. Szybko jednak słabła i w kwietniu już znikła dla teleskopów nawet. Przemknęła tak blisko powierzchni słońca, że przy najdrobniejszej zmianie pierwotnego swego kierunku biegu, musiałaby się z niem zetknąć, od środka bowiem słońca oddaloną była o 1 milion, a od powierzchni jego tylko o 300 000 kilometrów, o połowę przeto niepełna promienia bryły słonecznej. Przy niepozornej wcale głowie rozwinęła ogon uderzającej wielkości, ciągnął się bowiem na

przestrzeni 250 milionów kilometrów, dwa razy nieledwie znaczniejszej, nad odległość dzielącą nas od słońca.

Przez sześć tygodni, w ciągu których widzianą była, przebiegła tak drobną część swej drogi, że niepodobna było rozstrzygnąć stanowczo, czy opisany przez nią w czasie tym łuk należy do paraboli, czy też do elipsy o stosunkowo nawet krótkim czasie obiegu. Ostatnie to przypuszczenie nabrało prawdopodobieństwa, gdy w lutym 1880 zjawila się na półkuli południowej kometa również w bezpośrednim ze słońcem sąsiedztwie, której droga okazała znaczne podobieństwo do powyższej komety 1843 i nawet pod względem cech zewnętrznych do niej się zbliżała; nasunął się więc domysł, że obie komety te stanowią jedną i tę samą komętę, która po elipsie silnie ekscentrycznej kończy swój obieg w ciągu 37 lat. Prawdopodobniejszem atoli jest przypuszczenie, że nie są one identyczne, ale należą tylko do jednej grupy komet, które w punkcie przysłonecznym swej drogi silnie się do słońca zbliżają; do systemu tego należy zapewne i większa jeszcze liczba komet, kometa bowiem 1882 okazała jednakię prawie z poprzednimi elementy swej drogi. Kometa ta, dostrzeżona okiem nieuzbrojonym na półkuli południowej 3 września, obserwowana była przez Finlaya na Przylądku Dobrej Nadziei. Przedstawia ona w dziejach komet jedyne zdarzenie, że obserwowano przejście jej przed tarczą słoneczną, przyczem znikła zupełnie z oczu obserwatorów, Finlaya i Elkina.

Gdy kometa krąży po drodze tak wydłużonej, że od słońca na tysiące lat odbiega, narzęca się pytanie, czy nie zawadza już o inne słońca, czy nie wkracza już w obręb przyciągania jakiej gwiazdy stałej. W stosunku do wymiarów świata wszakże, względnie do odległości dzielących gwiazdy rozrzucone w przestrzeni, kometa ze sfery atrakcyi słońca mogłaby się zaledwie po niezmiernie długim przeciągu czasu usunąć. W samej rzeczy, najbliższa słońca naszego gwiazda α Centaura, oddaloną jest od niego na 250 000 promieni drogi ziemskiej; choćby więc w odslonecznym punkcie swej drogi kometa odbiegła na tysiąc tych promieni, w bardzo drobnej zaledwie mierze zbliża się do któregośkolwiek innego słońca.

Rozważanie, dróg komet wiąże się jeszcze z dalszem pytaniem o ich pochodzeniu. Czy należą one od początku do naszej rodziny słonecznej i są stałymi układu tego obywatelami, czy też są gośćmi przypadkowymi, przybyszami z dalekich, obcych nam przestworzy wszechświata. W ogólności uważać je możemy jakby za szczątki pierwotnej materii kosmicznej, rozproszone w bezmiernej przestrzeni światowej, które się dostają w obręb przyciągania słonecznego. Gdyby się dokoła słońca nie toczyły planety, kometa przez słońce przyciągnięta okrążyłaby je po drodze parabolicznej i bezpowrotnie znów odeń odbiegła, prędkość bowiem, przy biegu tym ku słońcu osiągnięta, wystarczyłaby właśnie, by

kometa przesuwa się w pobliżu wielkiej planety, opóźnienie szybkości jej biegu może być tak znaczne, że nadaje komecie drogę o krótkim czasie obiegu, a wtedy gość przypadkowy staje się stałym mieszkańcem układu słonecznego. Czy rzeczywiście wszystkie komety peryodyczne biegły pierwotnie drogą paraboliczną i w ten sposób do układu naszego wcielone zostały, tego stanowczo twierdzić nie można, uważać to wszakże można za rzecz dosyć prawdopodobną. Takim zwłaszcza zawziętym łowcą komet jest Jowisz, najpotężniejsza z planet stanowiących orszak słoneczny. Uderzający przykład osobliwych przeobrażeń, jakim pod wpływem tej planety droga komety ulegać może, przedstawia nam ko-



Fig. 8. Kometa z r. 1843, w połowie marca.

ją wytrącić do bezmiarów, z których przybyła. Prawidłowy ten wszakże przebieg wklajają dokoła słońca toczące się planety, które wpływem swoim ożywiają ją prędkość zmieniają. Gdy w pobliżu którejkolwiek z nich przebiega, ruch jej, zależnie od okoliczności, doznać może przyspieszenia lub też opóźnienia, a odpowiednio do tego droga jej ulega przeinaczeniu. W pierwszym razie opuszcza ona układ nasz słoneczny z prędkością więcej niż paraboliczną i niewątpliwie już do nas nie wróci; w razie natomiast drugim parabola przeobraża się w elipsę mniej lub więcej wydłużoną. Zmiany te są najczęściej drobne, w szczególnych wszakże przypadkach, gdy

meta Laxella z r. 1770. Badania dokładne wykazały, że w r. 1767 kometa ta zbliżyła się znacznie do Jowisza i skutkiem wpływu jego zaczęła się toczyć po drodze eliptycznej, niezbyt wydłużonej, tak że na okrążenie jej łożyła $5\frac{1}{2}$ lat tylko. Na drodze tej utrzymała się wszakże 12 lat zaledwie, w r. 1779 bowiem tak znów blisko do tejże olbrzymiej planety przystąpiła, że droga jej na nowo zupełnie przeobrażeniu uległa i stała się tym razem silnie wydłużoną. Ze swej strony nie wywarła ona żadnego wpływu na drogi księżyców jowiszowych, chociaż przy tem drugim zbliżeniu przesunęła się nawet między niemi, skąd Laplace wniósł, że masa jej przeszło

5 000 razy mniejszą być musiała niż masa ziemi. Na tem powtórnem przeobrażeniu nie kończą się może jeszcze igraszki wielkiej planety z kometą, prawdopodobnie bowiem droga jej dalszemu jeszcze uległa przeinaczeniu. Chandler mianowicie zwrócił uwagę, że kometa odkryta przez Brooksa, 1889 V, przebiegła również bardzo blisko Jowisza, przyczem droga jej uległa zmianie takiej, że poprzedni czas jej obiegu, wynoszący lat 27, skrócił się do 7 lat tylko. Ponieważ zaś czas obiegu Jowisza dokoła słońca wynosi bez mała lat 12, cztery przeto poprzednie obiegi komety ($4 \times 27 = 108$) wyrównywiają dziewięciu obiegom Jowisza ($9 \times 12 = 108$), skąd wypływa, że przypadała ona w pobliżu tej planety i w r. 1779, to jest w tym właśnie czasie, gdy kometa Laxella doznała powtórnego przeobrażenia swej drogi. Z tego powodu wnosi Chandler, że obie komety są identyczne, czyli że kometa Brooksa jest to odnaleziona kometa Laxella; o ile wszakże domysł ten jest słuszny, rozstrzygnąć będzie można dopiero za powrotem komety Brooksa w r. 1896.

Ile w ogólności komet toczyć się może w przestrzeni świata tego zgoła nie wiemy, są wszakże niewątpliwie obficie rozrzucone, jak ryby w morzu—ut pisces in oceano—wedle wyrażenia Keplera; liczniej chyba jeszcze, jeżeli słuszne są rachunkowe pomysły niektórych astronomów. W każdym razie nader nieznaczna tylko ich ilość nam się odsłania. Możemy je widzieć w przysłonecznej jedynie okolicy ich drogi, i to te tylko, które się dostatecznie do słońca zbliżają, jeżeli punkt ich przysłoneczny przypada jeszcze w obrębie drogi ziemskiej, lub w niewielkiej po za jej kresami odległości. Raz tylko jeden widziana była kometa, w r. 1792 mianowicie, która w przysłonecznym punkcie swej drogi cztery razy dalej niż ziemia była od słońca oddaloną; musiała to więc być kometa olbrzymich wymiarów, żadna bowiem ze znanych nam komet w oddaleniu takim nie byłaby dostępną dla teleskopów owoczesnych. Ale i z komet dostatecznie do słońca zbliżonych pozostają dla nas niewidzialne te, które przesuwają się na niebie w okolicach bieguna południowego i nie wynurzają się nad poziomy mieszkańców północy. Przebiegają też zapewne w pobliżu nas komety zbyt drobne, by je nawet teleskopy uchwycić mogły, albo roz-

jaśniają się w tak blizkiem dopiero sąsiedztwie słońca, że w promieniach jego tonąc, przechodzą niedostrzeżone. Że tak istotnie dźiać się może, potwierdza to kometa odkryta przypadkiem bardzo szczególnym, uchwyconą została bowiem przez płytę fotograficzną podczas całkowitego zaćmienia słońca d. 17 maja 1882 r. O jej obecności w pobliżu słońca nie zgoła nie wiedziano i tylko na tej płycie pozostawiła ślad swego istnienia.

Dla braku innych dowodów pozostaje wprawdzie pewna wątpliwość, czy odfotografowany ten przedmiot był w samej rzeczy kometą; niewątpliwie zaś dopiero przy pomocy fotografii odkrytą została kometa bardzo słaba w r. 1892 (1892 V). Dostrzegł ją Barnard na zdjętej właśnie fotografii pewnej okolicy drogi mlecznej, w sąsiedztwie gwiazdy Atair (α Orła). Jest to kometa tak drobna, że bez tej pomocy nie zostałyby zapewne dostrzeżoną, chociaż, pomimo swej drobności, dała powód do ważnych wniosków. Gdy bowiem poznano eliptyczną postać jej drogi, Schulhof wykazał, że poprzednio tworzyć ona musiała wspólną bryłę z kometą peryodyczną Wolfa, obiegającą słońce w ciągu 6,8 lat. Dowód ten opiera się na zasadzie, wykrytej przez Tisseranda, według której wartość pewnej kombinacji elementów drogi komety pozostaje niezmienną, jakkolwiek znacznym zmianom ulegałaby ta droga pod wpływem wielkiej planety. Rozdział tych komet nastąpił zapewne około r. 1840.

W ten sposób wykryto łączność dwu odłamków kometarnych, znacznie już między sobą rozdzielonych, a odkrycie to zawdzięczamy fotografii, która więc, jak w innych działach astronomii, tak też i przy badaniu komet oddawać może ważne usługi.

(C. d. nast.).

St. Kramsztyk.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 6 te w r. 1894 Sekcyi chemicznej odbyło się d. 14 kwietnia 1894 r. w budynku Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

P. Leppert wygłosił rzecz o wyrobie chromianów alkalicznych. Artykułem technicznym stały się chromiany od r. 1820, gdy zastosowano je do barwienia czerwienią turecką. Do roku 1880 chromiany wyrabiała jedynie fabryki angielskie i fabryka Uszkowa. Obecnie wyrabiają je jeszcze fabryki chemiczne Tentelewa w Petersburgu, „Silesia” pod Wrocławiem oraz kilka innych w Niemczech. Punktem wyjścia w fabrykacji chromianów są chromity, minerały, zawierające około 50% tlenku chromu i 20% tlenku żelaza. Fabrykacja polegała pierwotnie na topieniu chromitów z saletrą w celu ich utlenienia. Obecnie chromity utleniają powietrzem w piecach płomiennych. W tym celu chromity, zmielone na mączkę w młynkach kulkowych, lub pulweryzatorach pneumatycznych, mieszają się ze sproszkowanym wapnem i sodą w stosunku na 6 części chromitu 3 części sody i 3 części wapna i stapiają w odpowiednich piecach płomiennych dwupiętrowych.

Temperatura w tych piecach utrzymuje się na takiej wysokości, że u progu ogniowego dochodzi topliwosci złota, a na przeciwnym końcu górnego piętra pieca równa się temperaturze topliwosci glinu. Dolne piętro służy do wysuszenia mieszaniny chromitu z wapnem i sodą. Wskazówka, czy reakcja utlenienia w piecu została ukończoną, czy nie, jest skład gazów płomiennych. Pojawienie się w nich tlenu dowodzi ukończenia sprawy utleniania. Jako wytwór reakcji zachodzącej w piecu otrzymuje się stop chromianu wapnia z chromianem sodu. Rozpuszcza się on w wodzie, przyczem nierozpuszczonym pozostaje tlenek żelaza, usuwany w błotniarkach, a z roztworu zawierającego chromiany sodu i wapnia, wapięń strąca się sodą w postaci węglanu i usuwa również w błotniarkach, poczem w roztworze pozostaje jedynie obojętny chromian sodu. Aby otrzymać stąd handlowy dwuchromian sodu, działa się na niego wyliczoną ilością kwasu siarczanego.

Również i dwuchromian potasu robi się obecnie z dwuchromianu sodu przez działanie nań potażu, lub soli potasowych. Dwuchromian sodu ma obecnie większe zastosowanie techniczne i większy popyt niż dwuchromian potasu, bowiem jednym z najważniejszych źródeł zbytu dla dwuchromianów jest barwienie czernią anilinową a zauważono, że czerni, wytworzona za pośrednictwem dwuchromianu potasu zielenieje, gdy czerni, wywoływana dwuchromianem sodu nie zielenieje. Wyżej opisaną drogą udaje się zużytkować do 90% chromu z chromitów. Z nich 80% otrzymuje się odrazu w postaci krystalicznego dwuchromianu, zaś 10% pozostaje w ługach pokryształicznych. Ługi używają się do rozpuszczania świeżego stopu, a tylko od czasu do czasu, gdy są już zanadto zanieczyszczone, podlegają strącaniu siarkiem sodu. Co do zdrowotności tej fabrykacji, to podają, że tylko na zranione miejsca dwuchromiany działają szkodliwie, a wogóle ta

fabrykacja nie przedstawia poważniejszego niebezpieczeństwa.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

Wiadomości bibliograficzne.

— *jjb. Valenta Eduard.* Die Photographie in natürlichen Farben (str. 82 i VI. Halle a. S., W. Knapp 1894).

Autor tej książeczki, asystent prof. Edera i fotochemik w szkole fotograficznej w Wiedniu, zestawił w niej wszystkie dotychczasowe usiłowania, zmierzające do otrzymania fotografii barwnych, dając zarazem teoretyczne objaśnienie powstawania barw. Rozdział V i następne zawierają szczegółowe wskazówki całego postępowania, poczynając od przygotowania klisz, a kończąc na rzucaniu barwnych obrazów na ekran.

Jasne i bardzo wyczerpujące przedstawienie teoretycznej strony przedmiotu stanowi główną zaletę książki, jest bowiem przeprowadzone w taki sposób, że każdemu inteligentnemu czytelnikowi pozwala nie tylko powtarzać już dokonane i uwieńczone powodzeniem sposoby, ale nawet modyfikować je i zmieniać rozmaicie w myśl teoretycznych poglądów.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Kometa.** Nowa kometa, o której jest wzmianka w Nrze 18 Wszechświata, przeszła w d. 5 maja na północną półkulę nieba i jest widzialna nad naszym poziomem w godzinach wieczornych. W d. 6 maja odszukana pomiędzy drobnymi gwiazdami konstelacji Raka przedstawiała się jako obłoczek, regularnie zaokrąglony, w środku dość jasny i skupiony, ale bez śladu warkocza. Ze spostrzeżeń na południowej półkuli w kwietniu poczynionych pokazuje się, że kometa w d. 13 kwietnia znajdowała się najbliżej słońca, będąc od niego prawie tak oddalona, jak ziemia. Zbliżenie jej do ziemi było w d. 1 maja największe i wynosiło mniej, niż ośm milionów mil geograficznych; wtedy też kometa miała blask największy i do takiego już nie powróci, gdyż ciągle oddala się tak od słońca, jak od ziemi. Kometa w prostym swoim biegu posuwa się na północ i ku wschodowi po drodze nachylonej prawie pod kątem prostym do ekliptyki; lecz pomimo to nie będzie u nas długotrwałym zjawiskiem, gdyż

blask jej ciągle słabnie. Golem okiem nie może być widziana, jest ona tylko teleskopową kometa.

Kowalczyk.

— *Ubr.* Tworzenie się ozonu w wyższych temperaturach. Tlen, otrzymywany z mieszaniny dwutlenku manganu i chloranu-potasu, posiada nader charakterystyczny zapach chloru. Według badań Brunka, zapach tak otrzymanego tlenu pochodzi od drobnej domieszki ozonu. Że reakcja ta zachodzi w wysokiej temperaturze, nie przeszkadza to istnieniu ozonu, gdyż jak wykazało oddzielne doświadczenie, przez rurkę ogrzaną nawet do 350° około 20% ozonu przechodzi bez rozkładu. Zgodnem to jest z postulatami teoretycznymi, gdyż ozon, który tworzy się z tlenu, pochłaniając ciepło, przy wyższych temperaturach musi być połączeniem stalszem aniżeli przy niższych.

Że zapach tlenu z chloranu-potasu jest wynikiem domieszki ozonu, dowodzą tego następujące reakcje:

- 1) Tlen, tak otrzymany wydziela jod z obojętnego roztworu jodku potasu.
- 2) Utlenia alkohol na odpowiedni aldehyd.
- 3) Traci swój zapach, jeśli go przemycy mocnym roztworem wodoru potasu.

(Berl. Berichte).

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* Miedź i bronz w zabytkach archeologicznych. P. Berthelot od kilku już lat zajmuje się badaniem chemicznem starożytnych wyrobów metalowych, których datę oznaczyć można w sposób przynajmniej przybliżony; poszukiwania te przyczyniają się do rozwiązania kwestyi pochodzenia metali, co dla historii cywilizacji ważne posiada znaczenie. Na podstawie dotychczasowych swych badań przyjmuje p. Berthelot jako domysł bardzo prawdopodobny, że okres czystej miedzi przypadał wcześniej aniżeli okres bronzu, to jest stopu miedzi i cyny. Wniosek ten sprzeczny jest z poglądami przeważnej liczby archeologów, którzy sądzą, że okres bronzu jest dawniejszy, aniżeli okres czystej miedzi, p. B. wszakże potwierdza swój domysł nowemi rozbiórami. W grobowcu w Daszur, niedaleko dawnego Memfis, napotymano odłamki wazy miedzianej, pochodzącej niewątpliwie z czasów króla Snefru, ostatniego króla trzeciej lub pierwszego czwartej dynastii; rozbiór wykazał, że waza nie zawiera zgoła cyny, ołowiu, antymonu ani żelaza, jest więc z czystej miedzi, przejętej tlenochlorkiem, który się wytworzył zapewne przez długowieczne działanie

wód podziemnych.—W tymże grobowcu, ale bliżej wejścia, znaleziono pierścien, czyli raczej obręcz, przeznaczoną do otaczania ręki lub nogi; pierścien ten wszakże nie jest wyrobiony z czystej miedzi, ale zawiera 8,2 odsetek cyny i 5,7 ołowiu, składa się zatem z bronzu ołowionośnego. Gdyby pierścien znaleziony został wraz z wazą i gdyby oba te wyroby pochodziły z epoki Snefru, istnienie bronzu w odległej tej epoce, mówi p. Berthelot, nie byłoby wątpliwem; pierścien wszakże znaleziony został blisko wejścia do jaskini, w miejscu, dokąd łatwo mógł się dostać w czasach późniejszych. Wyrób miedziany jest więc prawdopodobnie pochodzenia dawniejszego, aniżeli bronzowy.

(Révue Scient.).

— *tr.* Oświetlenie kanału Północno-Baltyckiego. Kanał, mający połączyć morze Północne z Baltykiem, bliski jest ukończenia, a obecnie przystąpiono już do robót nad jego oświetleniem. Użyte do tego będą lampy elektryczne żarzące o sile 25 świec, rozłożone po obu brzegach kanału, w odległości co 25 metrów i w wysokości 4 m nad gruntem. Każda zaś szluzza oświetlona będzie 12 lampami łukowymi, z ogniami kolorowymi przy wejściu. Stacje elektryczne zaprowadzone będą w Heltenau i w Brunsbüttel, a wszystkie prace ukończone być mają zupełnie na dzień 1 kwietnia 1895 r.

— *tr.* Sygnały w tunelach. W tunelu Weenkawken w Stanach Zjednoczonych zaprowadzono nowy system sygnalizacji, który oddać może istotne usługi. Tunel ten, mający 1 260 metrów długości, opatrzony został w szereg lamp elektrycznych, rozłożonych po bokach tunelu i na wysokości oka maszynisty. Jeżeli wszystkie lampy są rozpalone, jest to znakiem bezpieczeństwa. Pociąg przebiegający działa w ten sposób na obieg prądu zasilającego lampy, że gasi je na odległości 550 metrów, poczem automatycznie znów się rozpalają; maszynista więc otrzymuje tym sposobem wiadomość o położeniu poprzedzającego go pociągu i ocenia odległość jego z ilości lamp zagaszonych. Droga tą zwiększyć przeto można liczbę pociągów, przez tunel współcześnie przechodzących, zapewniając im zarazem bezpieczeństwo większe, aniżeli przy dotychczasowych sposobach sygnalizacji.

— *tr.* Gołąb domowy oskarżany jest często o szkodenie w pewnej mierze zbiorom rolnym, oddaje wszakże usługi przez niszczenie znacznych ilości zielska szkodliwego. Według bowiem „Revue des sciences naturelles appliquées” znaleziono w żołądku jednego tylko takiego ptaka 3 596 ziarn różnego zielska, między którymi było 2 706 ziarn gorczycznika (Erysimum), a 890 ziarn innych roślin szkodliwych.

— *sk.* Wpływ wody mydlanej na uspokojenie fal wzburzonych okazał świeżo p. Le Gall, komendant okrętu „Senegal.” Podczas mianowicie gwałtownego wichru na morzu Adryatyckiem, d. 19 lutego r. b., komendant wyrzucił na wzburzone morze strumień 70 litrów wody, w których rozpuszczono 3 kilogramy mydła. Dokoła okrętu utworzyła się strefa, mająca około 10 metrów szerokości, w której fale się rozbiły, niedochodząc do okrętu.—Sprawozdanie więc komendanta Galla potwierdza spostrzeżenie, że woda mydlana zastąpić może dobrze oliwę, której działanie na tem polega, że mając mniejsze, niż woda, napięcie powierzchniowe, utrudnia rozwój fal wielkich. (Comp. Rend.).

— *tr.* Wystawa elektryczna zamierzona jest w Paryżu od 1 lipca do 31 października 1895 r.

— *tr.* Olbrzymi pień zakupiło do swych zbiorów muzeum brytańskie (British Museum). Jest to pień drzewa Sequoia gigantea z Kalifornii o średnicy 4,6 metra. Drzewo to, ścięte przed dwoma laty, miało 1 330 lat i było jeszcze silne. Przez pięć

lub sześć pierwszych stuleci warstwy roczne drzewa były bardzo grube, w ciągu wszakże czterech wieków ostałych warstwy stawały się coraz cieńsze.

(Nature).

Posiedzenie dziewiąte Komisyi stałej teoryi ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomoenicznych odbędzie się d. 17 maja 1894 roku, o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Towarzystwa ogrodniczego (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1) Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2) P. Emil Durst „O roślinach ozdobnych.”

3) P. Mieczysław Goldbaum „Z biologii bakteryj.”

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 2 do 8 maja 1894 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. 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.				
2 S.	49,8	49,3	49,5	10,6	20,8	16,0	20,8	9,8	70	N ⁵ , N ⁵ , NE ⁵	—	
3 C.	50,1	48,7	46,2	13,2	18,1	14,3	19,0	9,2	45	E ⁵ , E ² , E ⁶	—	
4 P.	43,3	40,7	39,0	15,0	17,8	13,0	19,0	8,4	51	SE ⁵ , SE ³ , S ²	4,9	● p.m. 5 kropił; ● od 8p.m.
5 S.	40,9	43,7	44,7	9,8	9,9	8,0	13,3	7,0	57	SW ² , W ¹² , S ⁶	0,5	● w nocy i w dzień kilkakr.
6 N.	48,1	50,6	52,4	9,4	12,4	9,2	12,5	5,0	56	SW ¹ , W ¹² , O	0,0	● kropił a.m. 11 ³⁰ ,
7 P.	52,6	51,6	50,6	10,9	15,8	13,0	17,3	3,5	44	SE ³ , SE ¹ , SE ³	—	
8 W.	49,9	49,5	51,8	13,1	20,4	12,3	21,3	7,3	54	SE ³ , S ⁶ , N ¹	0,0	● kropił od 5p.m. parę razy
Średnia	47,8			13,2					54		5,4	

T R E Ś Ć. O farbiarstwie, przez d-ra L. Marchlewskiego. — Mózg i myśl, przez H. Hoyer. — O kometach, odczyt wypowiedziany dnia 20 marca 1894 r. w sali ratuszowej przez St. Kramsztyka. — Sekeya chemiczna. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.