

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Dejke K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M., Hoyer H.,
 Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł.,
 Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E.,
 Sztolman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

Promienie S i T.

Według badań G. Sagnaca.

Niema chyba w historii fizyki odkrycia, któreby w tak szybkim czasie wywołało tyle badań specjalnych, zostało tak gruntownie rozpatrzone na drodze doświadczalnej i tak prędko zaprzągnięte do służenia ludzkości, jak odkrycie Röntgena. Podobnie jak i w innych przypadkach promieniowania poznaliśmy już i tu, że promienie Röntgena nie stanowią pojedynczego objawu, ale że istnieje całe widmo promieni tej kategorii o rozmaitych, choć ściśle zbliżonych, własnościach.

Kiedy przed laty kilkunastu Crookes odkrył promienie katodalne, nikomu na myśl nie przychodziło, żeby one były różnorodne, a jednak już Hertz i Lenard wykazali, że stnieją rozmaite promienie katodalne, różniące się nieco w swych skutkach, a niektórzy badacze próbowali je nawet rozszczepić zapomocą magnesu. Perrin dowodził istnienia analogicznych promieni anodalnych, wychodzących z anody, a przed bardzo niedawnym czasem zakres ten powiększyły znacznie badania S. Thompsona, który odkrył dwa nowe ich rodzaje i nazwał promieniami diakatodalnymi i parakatodalnymi.

Należało oczekiwać tego samego i dla tych promieni X, które poraz pierwszy badał Röntgen, i rzeczywiście przypuszczenie to od samego początku sprawdzało się nieustannie. W tym jednak względzie nauka najwięcej zawdzięcza pięknym badaniom fizyka francuskiego G. Sagnaca, którego poszukiwania, przeprowadzone od końca r. 1896 do czasów ostatnich, dowodzą niezbicie istnienia całej skali promieni analogicznych z röntgenowskimi; badania te są tak ważne i doniosłe, że zamierzamy tutaj zapoznać z nimi czytelników, podając poniżej w streszczeniu oryginalną rozprawę Sagnaca, umieszczoną w zeszycie Journal de Physique za luty r. b.

Dla promieni X niema ciał bezwzględnie nieprzezroczystych, wszystkie ciała przepuszczają je w większej lub mniejszej mierze i przytem zauważono, że przezroczystość ta jest w ściślejszej zależności od ciężaru atomowego danego ciała: maleje, gdy on wzrasta, a jednocześnie zwiększa się, gdy gęstość ciała staje się mniejszą. Wiadomo dalej, że, padając na jakiegokolwiek ciało, wiązka promieni X nie zbacza ze swego prostoliniowego kierunku. Lecz każdy element materii, umieszczony na drodze tej wiązki, pochłaniając pewną ilość promieni X, wysyła jednocześnie we wszystkich kierunkach to, co Sagnac nazwał promieniami drugorzędo-

wemi S¹⁾); promienie zaś S, padając na ciała, wzbudzają promieniowanie trzeciorzędowe (T¹⁾) i t. d., a same te nazwy drugorzędowe, trzeciorzędowe... przypominają dobrze sposoby kolejnego powstawania wysyłanych promieni. Te ostatnie, posiadając wogóle zasadniczy charakter promieni X, tworzą jednak nowy ich szereg o własnościach coraz bardziej się różniących od pierwotnych röntgenowskich, z których powstają przez coraz większe przekształcenia.

Jeszcze przed ogłoszeniem doświadczeń Sagnaca stwierdzono niejednokrotnie, że ciała, uderzone przez promienie X, wysyłają wiązkę rozproszonych promieni, lecz na ich własności i na nie same nie zwracano należytej uwagi, nie badano ich rozchodzenia się w przestrzeni i nie zadawano sobie pytania

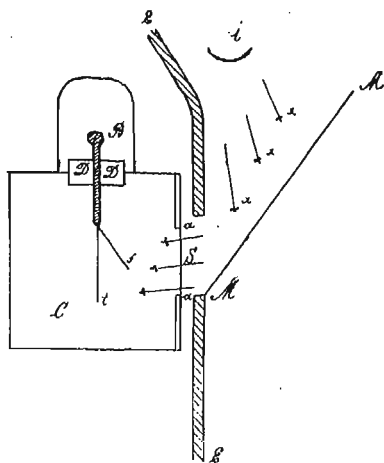


Fig. 1.

co do ich natury. Niektórzy fizycy sądzili, że ciała gładkie są zdolne do prawidłowego odbijania promieni X, inni widzieli tu pewien rodzaj dyfuzji, większość jednak, a między nimi i sam Röntgen, sądzili, że ciała wysyłają z powrotem część padających nań promieni X, nie zmieniając ich natury. W swej ostatniej pracy prof. Röntgen zapytuje, czy to zjawisko jest analogiczne z odbiciem dyfuzyjnym, czy też z fluorescencją, lecz pytania tego rozwiązać nie może.

Wykażemy następnie błędność tych poglądów; idąc zaś za Sagnakiem powiemy naprzód o różnicach i wspólnych cechach pro-

¹⁾ Od pierwszej litery słów: *secondaire*, *tertiaire*.

mieni X i S, o zależności tych ostatnich od sposobu ich powstawania, wreszcie o promieniach trzeciorzędowych T, oraz przytoczymy wnioski, jakie wyciągnąć się dają z wszystkich tych badań, co do natury zachodzących zjawisk.

Aby wykazać działanie fotograficzne promieni S bierzemy rurkę Crookesa i kierujemy promienie X, wychodzące z niej, na odpowiednie ciało, które wysyła promienie drugorzędowe, wywierające widoczny wpływ na czułą warstewkę bromosrebrną, umieszczoną odpowiednio i ochronioną przez stosowny ekran od bezpośredniego działania promieni pierwotnych. Zamiast płytki fotograficznej można użyć ekranu luminescencyjnego, którego świecenie z niemniejszą dokładnością ujawnia nam istnienie promieni S.

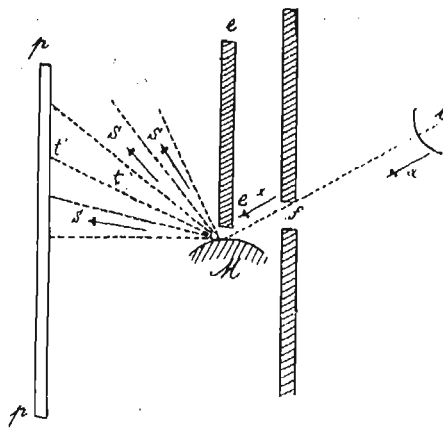


Fig. 2.

Jak wiadomo, ciała naelektryzowane pod wpływem promieni X tracą szybko swój ładunek; podobne działanie również i promieni S Sagnac wykazuje przy pomocy następującego prostego doświadczenia. Bierze on elektroskop (fig. 1) z naelektryzowanym uprzednio listkiem złota *f*; część *aa* powierzchni zamiast szkła zawiera blaszkę glinową. Rurka *i* wysyła promienie X, a te, padając na *MM*, przekształcają się na promienie S; te ostatnie wchodzą przez *aa* do elektroskopu, padają na naelektryzowany listek złota *f* i szybko go wyładowują; od bezpośredniego wpływu promieni X chroni elektroskop stosownie urządzony ekran *EE*.

Rodzaj promieni S zależy w wysokim stopniu od natury ciał (*MM*), na które pa-

dają promienie X; ciała względnie lekkie, jak glin, siarka, ebonit, parafina, wysyłają promienie drugorzędowe o daleko mniejszym natężeniu, niż ciała ciężkie, jak np. miedź, złoto, żelazo; ekran pokryty platynocyankiem barytu świeci w tym [drugim przypadku z natężeniem daleko większym, niż w pierwszym.

Działanie elektryczne przez glin charakteryzuje promienie S zarówno, jak i sąsiednie padające promienie X. Postaramy się tu doświadczalnie usprawiedliwić wyrażenie: „promienie S”, a mianowicie wykażemy, że one rozchodzą się bardzo dokładnie po liniach prostych i są wysyłane we wszystkich kierunkach naokół części ciała, uderzonej przez promienie X. W doświadczeniu,

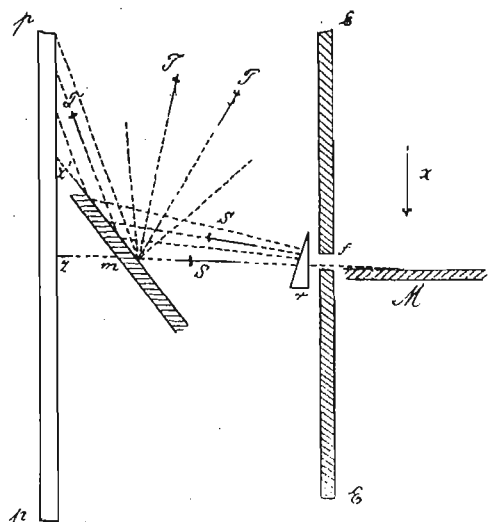


Fig. 3.

przedstawionem na fig. 2, powierzchnia metalowa M odbiera przez szczelinę f ekranu ołowianego wiązkę promieni X, idącą z odpowiedniej rurki z; nadto dla większej ostrożności nad M znajduje się drugi ekran z ołowiu ee, umieszczony na bardzo nieznacznej odległości od M. Promienie X przy żadnym kącie padania nie odbijają się od powierzchni M, lecz ta ostatnia wysyła z odpowiedniej swej części we wszystkich kierunkach promienie S, które działają na czulą płytkę fotograficzną pp. Igła, umieszczona w t, na drodze promieni drugorzędowych, daje wyraźny cień na kliszy, a rozkład emulsji nie odbywa się na całej płytce, lecz tylko na jej części, ograniczonej z niż-

szej swej strony wyraźnie linią Z. Na fig. 3 promienie S przechodzą bez załamania wązki pryzmat parafinowy r i następnie padają na płytkę zwierciadlaną m, która je zatrzymuje, nie odbijając. Natomiast ze wszystkich punktów m wychodzą we wszystkich kierunkach promienie trzeciorzędowe T, które również działają na płytkę fotograficzną, poczynając od punktu z'. Rozchodzenie się doskonale prostolinijne promieni S bez załamania, bez prawidłowego odbicia, własność energicznego wyładowywania ciał naelektryzowanych bez względu na ich znak, każe umieścić je w tej samej grupie, co i padające promienie X. Lecz, jakkolwiek są zbliżone do siebie, to jak zobaczymy wkrótce nie są one jednak identyczne.

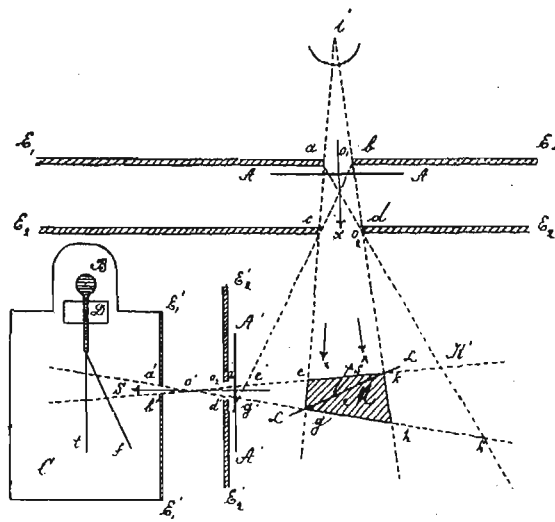


Fig. 4.

Zwróćmy się teraz do pytania o zasadniczym charakterze przekształcania się promieni X. W doświadczeniu, przedstawionem na fig. 4, elektroskop C może odbierać przez płytkę glinową a'b' tylko promienie, zawarte w stożku a'd'b'c', określonym przez otwory o₁, o₂ ekranów ołowianych E₁, E₂. Rurka z wysyła wiązkę promieni w kształcie stożka acbd, ograniczonego przez otwory o₁ i o₂ ekranów z ołowiu E₁, E₂. Złoty listek elektroskopu f może być zatem wyładowany przez promienie S, wzbudzone przez promienie X tylko w obrębie przestrzeni M (ekgh), wspólnej wymienionym dwóm stożkom. Wprawdzie rurka l wysyła również promienie X i wiązką e'k'g'h', ale te promienie

daleko słabsze od poprzednich nie mogą wejść przez otwór o'_2 , tak że można śmiało pominąć to promieniowanie drugorzędowe, które mogą wywołać. Kiedy powietrze atmosferyczne jest jedyną materią, wypełniającą przestrzeń M, to listek elektroskopu f opada tylko bardzo nieznacznie pod wpływem wyładowującego działania nielicznych promieni S, wysyłanych przez powietrze, co stwierdził również i Röntgen przy pomocy ekranu z platynocyanku barytu. Spadek listka f elektroskopu, który Sagnac obserwował przy pomocy lunety o małej odległości ogniskowej, był daleko szybszy, jeżeli w przestrzeni M umieszczono płytkę LL z parafiny, siarki, glinu i t. d., a jeszcze bezporównania większy w obecności miedzi, cynku, ołowiu lub innego metalu ciężkiego.

Wyładowujące działanie promieni S jest caeteris paribus proporcjonalne do czasu niezbędnego, aby obraz listka złotego f w lunecie przesunął się w mikrometrze okularu z jednej i tej samej określonej podziałki n_1 na drugą taką samą n_2 . Niechaj t będzie przeciąg czasu spadania listka f , w razie kiedy promienie przed padaniem na LL (fig. 4) przechodzą przez płytkę glinową, ebonitową lub parafinową AA, umieszczoną naprzeciw otworu o_1 . Niechaj dalej t' będzie czas tego samego spadania listka f elektroskopu, kiedy płytkę AA będzie przeniesiona do położenia A'A' przed otworem o'_1 na drodze wiązki promieni S. Znalezione, że zawsze czas t' jest większy od t , t. j. że jedna i ta sama płytkę AA okazuje się daleko bardziej nieprzezroczystą dla promieni drugorzędowych S, niż dla pierwotnych X. Stąd okazuje się również, że niesłusznym jest mniemanie, jakoby ciała, na które padają promienie X, rozpraszają je w części, nie zmieniając ich natury, jak to wielu sądziło; gdyby tak było, to wtenczas promienie X powinnyby bez różnicy przechodzić przez jedną i tę samą płytkę przed lub po dyfuzji od LL. A więc możemy wypowiedzieć następujący wniosek ogólny: materia posiada własność przekształcania promieni X na promienie silniej pochłaniane, niż promienie wzbudzające. Wyraz dodatni
$$c = \frac{t'}{t} - 1$$
 charakteryzuje stopień przekształcania się promieni, można go nazwać,

jak proponuje Sagnac, współczynnikiem przekształcania. Współczynnik ten posiada zupełnie określone znaczenie dla danego rodzaju materii i wiązki promieni, o ile tylko pozostaje stałą grubość płytki AA, warunki geometryczne doświadczenia, ciśnienie i rodzaj gazu, na koniec wymiary elektroskopu i gatunek jego ścian.

W dalszym ciągu Sagnac badał wpływ ciał różnego rodzaju na stopień przekształcania się promieni X. Znalazł on, że płytka glinowa AA o grubości 0,3 mm posiada współczynnik c niewielki dla promieni S, pochodzących z ciał dosyć przezroczystych dla promieni X, przeciwnie zaś współczynnik znaczny dla metali ciężkich (5 lub 10 np.). Łatwo wykazać w doświadczeniu, przedstawionem na fig. 4, że promienie S z miedzi, cynku, ołowiu i t. p. są zatrzymywane prawie całkowicie przez płytkę glinową A'A', tymczasem kiedy ta sama płytkę, przeniesioną do AA, pozwala przechodzić promieniom X na tyle, że listek złoty f wyładowuje się bardzo wyraźnie. W tej formie doświadczenie to można bardzo łatwo powtórzyć, zastępując elektroskop przez kliszę fotograficzną.

Jeżeli promienie X przechodzą przez układ z dwu lub więcej różnych płytek, położonych na sobie, to, zmieniając ich porządek, łatwo sprawdzić, że promienie, wysyłane w tych obu przypadkach, nie są zupełnie jednakowe. Ten wpływ porządku np. na działanie elektryczne wysyłanych przez nie promieni drugorzędowych jest szczególnie wyraźny w przypadku dwu płytek, jednej z substancji lekkiej i dosyć przezroczystej, drugiej zaś z substancji ciężkiej i pochłaniającej. Znalezione, że np. blaszka glinowa o $\frac{1}{3}$ mm grubości i cynkowa o $\frac{1}{20}$ mm wysyłają promienie S o daleko większym działaniu na elektroskop, kiedy układ ten przechodzą promienie X w porządku Al—Zn, niż odwrotnie. Zjawisko to niezmiernie łatwo wykazuje również ekran luminescencyjny.

Doświadczenie na fig. 3 dowodzi nam już, że promienie trzeciorzędowe T pochodzą z promieni drugorzędowych S w taki sam sposób, jak te ostatnie z pierwotnych promieni X. Fig. 5 przedstawia to samo doświadczenie z tą tylko różnicą, że otwór w ekranie ołowianym EE pozwala przechodzić pewnej wiązce promieni X, która

wzbudza w u_0z_0 czułą płytkę fotograficzną pp' , umieszczoną w odległości tylko kilkunastu milimetrów od ekranu ołowianego EE . Pod wpływem pierwotnych promieni X , wychodzących z rurki i , metal ciężki M (np. zwierciadło ze stali) wysyła promienie S , które działają na kliszę w obrębie przestrzeni uz , ograniczonej ściśle z jednej strony prostą z , położoną w płaszczyźnie zwierciadła M . Prócz tego odpowiednio umieszczona płytkę glinową ab o $1/10$ mm grubości, pochłaniając pewną część drugorzędowych promieni S , wysyła jednocześnie promienie trzeciorzędowe T , które działają na płytkę fotograficzną w odległości 1 lub 2 mm w prze-

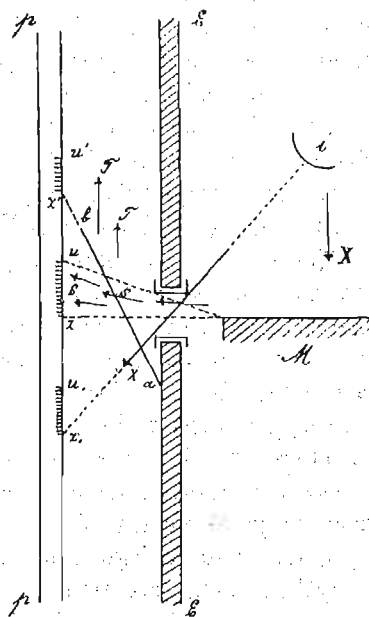


Fig. 5.

strzeni uz' . Teraz możemy porównać na jednej i tej samej kliszy działania: 1) u_0z_0 , pochodzące od promieni X , 2) uz pochodzące od promieni S ze stali M , 3) uz' , pochodzące od promieni T , wysyłanych przez płytkę glinową ab . Okazuje się, że natężenie działania nie jest jednakowe dla wszystkich promieni; podczas gdy np. jedna i ta sama płytkę ab dość dobrze przepuszcza promienie X , promienie S w znacznej części zatrzymuje; наконец promienie T są silnie pochłaniane już przez bardzo nieznaczne warstwy powietrza. Można stąd wyprowadzić wniosek ogólny: zdolność przenikania stopniowo się zmniejsza, kiedy przechodzimy od pro-

mieni X do promieni S i następnie do promieni trzeciorzędowych T . Ponieważ również stopniowo zwiększa się ich pochłanianie przez warstwy powietrza, więc rzecz naturalna, że w obrębie niewielkich odległości i w gazach rozrzedzonych możnaby jeszcze ciągnąć znacznie dalej te stopniowe przekształcenia promieni X i w pewnym rodzaju przedłużyć coraz bardziej widmo promieni X ze strony promieni najsilniej pochłanianych. Analogia ze zjawiskami świecenia (luminescencji) prowadzi nas do przypuszczenia, że w tej przedłużonej części nowego widma długość fali stopniowo się zwiększa (prawo Stokesa). Jeżeli przyjmiemy, że promienie X różnią się od świetlnych tylko nadzwyczajnie małą długością fali, to można oczekiwać, że przez takie stopniowe przekształcenia dojdziemy do promieni identycznych z pewnym rodzajem promieni pozafioletowych; znanych obecnie, np. do tych wielce interesujących promieni skrajnych pozafioletowych o długości fali 0,1 mikrona, które obserwował Schumann i które nie wzbudzają zwykłych klisz fotograficznych i są w zupełności pochłaniane przez $1/10$ mm powietrza atmosferycznego.

Powyższe fakty upoważniają nas do wniosków następujących.

1) Hypoteza, wypowiedziana przez Röntgena w jego ostatniej rozprawie, że promienie X przedstawiają tylko specjalny rodzaj promieni katodowych, musi być bezwarunkowo odrzuconą. Jestto fakt godny zastanowienia, że promienie drugorzędowe z ołowiu mogą być porównane pod względem ich słabej zdolności przenikania z promieniami, które badał Lenard. Prócz tego promienie S lub X z jednej strony, a promienie katodowe zwykłe lub Lenarda z drugiej, zachowują się zupełnie odwrotnie względem ciał; mianowicie podczas gdy w rurce Crookesa promienie katodowe przekształcają się na promienie X bardziej przenikające, to odwrotnie ta sama płytkę, odbierając promienie X , przekształca je na promienie S mniej przenikliwe. Wogóle zaś w żadnym razie nie wydaje się możliwym przypuszczenie, że promienie X powstają pod wpływem dyfuzji promieni katodowych; prędzej możnaby się zgodzić na to, jak sądzi Sagnac, że mamy tu do czynienia ze zjawiskiem

indukcji elektromagnetycznej, wywołanej przez nagle zatrzymanie ładunków katodowych w chwili, kiedy te ostatnie promienie uderzają o materię.

2) Jeżeli nawet usuniemy przypuszczenie, dotychczas bardzo prawdopodobne, które zalicza promienie X do skrajnych promieni pozafioletowych, to będzie można powiedzieć, że zjawiska przekształcania promieni X przez ciała są dla tych ostatnich promieni tem samem, co zjawiska luminescencji dla pozafioletowych.

W historii promieni X zjawiska przekształcania się ich przy spotkaniu się z ciałami materialnymi mają nawet znaczenie daleko większe, niż dla promieni świetlnych zjawiska luminescencji. Skutkiem tych właśnie przekształceń odsłoniły nam się pomiędzy niemi a materją nowe bardzo ogólne stosunki, które istotnie charakteryzują promienie X i pozwolą z czasem bezwątpienia bliżej określić ich naturę. Już teraz do tych wielce przenikliwych promieni X, które badał Röntgen i które przechodzą przez wiele milimetrów żelaza, i do środkowych promieni X, mniej powszechnie stosowanych, pozwalają one dodać całą gamę stopniowo schodzącą promieni X, coraz bardziej pochłanianych, pochodzących np. z siarki, glinu, miedzi, cynku, ołowiu. Pierwsze kresy tego szeregu obejmują promienie mało różne od środkowych promieni X, o których wspomnieliśmy wyżej; lecz promienie S z miedzi, cynku są już prawie nowe, a większą część działania elektrycznego lub fotograficznego promienie S z ołowiu zatrzymuje już czarny papier lub kilka *mm* powietrza; tymczasem kiedy promienie X, z których pochodzą, przenikają wiele metrów powietrza. Przekształcenia na promienie trzeciorzędowe zwiększają jeszcze odalenie, już i tak znaczne, między krańcami całego szeregu. Zwiększająca się trudność doświadczeń jest jedyną przeszkodą do nieograniczonego przedłużania tej skali promieni do czasu, kiedy idąc wciąż prawidłowo w tym kierunku nie natrafimy być może na rodzaj promieni znany nam już przed odkryciem Röntgena.

Streścił *Władysław Gorczyński*.

ZIOŁA AMERYKI PÓŁNOCNEJ

w porównaniu do flory zielnej Europy i Azji północnej.

Porównywając drzewa i krzewy tego lądu z roślinnością drzewną strefy umiarkowanej starego świata ¹⁾, zauważyliśmy, że z niewielu, przytem wątpliwemi wyjątkami niema pomiędzy niemi gatunków wspólnych, jakkolwiek główna masa drzew, wchodzących w skład lasów północnej części lądu amerykańskiego, należy do tych samych rodzajów, co i drzewa Eurazji i ma wiele gatunków zbliżonych, takich, które geografia botaniczna uważa za zastępcze.

Pierwsze wrażenie, jakiego doznaje botanik europejski, wychodzący poza obręb miasta w jednym ze środkowych stanów, aby przyjrzeć się florz zielnej, jest zupełnie inne. Odrazu znajduje się on wśród otoczenia swoich dobrych europejskich znajomych: pełno tu krwawnika (*Achilleum millefolium*), rumianku (*Matricaria Chamomilla*), jastrunu (*Chrysanthemum leucanthemum*), babek (*Plantago*), szczawiu (*Rumex acetosella*) i t. d., nie mówiąc już o owych żółtych dmuchawcach (*Taraxacum officinale*), których tak samo, jak u nas, pełno jest na łąkach. Pierwsza myśl, która mu świta—czy nie spłatała mu figla która z wrogich botanice wrózek i nie przeniosła go skinieniem różdżki czarodziejskiej napowrót do jakiegoś zakątka nad Wisłą. Myśl ta znika niebawem, bo oto znajduje wreszcie między zaroślami parę nieznanych i jakoś odrębnie wyglądających gatunków. Więc powstaje nowa wątpliwość: czy to są istotnie te same gatunki,—ale ich bliższe zbadanie usuwa ją ostatecznie.

Chwila zastanowienia jednak—i fakt przestaje być dziwnym, chociaż nie pozbywamy się pewnego rozczarowania na widok tak pospolitych i dobrze znanych rzeczy, zamiast spodziewanych nowych. Wiadomo bowiem każdemu wędrownemu botanikowi, że niektóre rośliny idą w ślad za człowiekiem, tak jak idą za nim wróble i inne niekoniecznie oswojone i miłe zwierzątka. Rażący przykład takiego ścisłego związku pomiędzy pewnemi

¹⁾ Ob. *Wszechświat* z r. 1897.

gatunkami roślin a siedzibą ludzką miałem sposobność widzieć podczas wędrówek po „tajdze” ¹⁾ w Syberji północnej. Nad rzeką Ket, gdzie szczupłe osady ostiaków rozrzucone są w odległości wielu dziesiątków mil od siebie wśród owego dziewiczego lasu, znajdujemy dokoła osad roślinność, stanowiącą rażącą sprzeczność z typową florą zielną formacji leśnej, a przypominającą zupełnie skład florystyczny naszych zaniedbanych podwórek. Znajduje się tu pokrzywa, lebioda, łopian i inne zioła, rosnące zwykle u płotów i na śmieciakach, a których nigdzie w tajdze znaleźć nie można. Nie trzeba nawet, aby człowiek zamieszkał na stałe; dosyć jest naśmiecic w przechodzie—a już wśród zupełnie obcej flory leśnej znajduje się wysepka typowych i dobrze znanych towarzyszy człowieka. Pamiętam, jak idąc ścieżką leśną w tajdze natrafiliśmy na chałupkę, wybudowaną dla wypoczynku i noclegu robotników, którzy przechodzili tamtędy do miejsca rozpoczętych wówczas robót około kanału, łączącego dopływ Obi z Jenisejem. Koło niej znajdował się oczywiście śmietnik, a na nim najbardziej typowy bukiet starych, ale dawno niewidzianych znajomych.

Przypominając sobie takie fakty, botanik wędrowny zaczyna się mniej dziwić obecności tylu dobrych znajomych europejsko-azyjskich w Ameryce; a w miarę jak się oddala od miasta, flora zielna przybiera coraz bardziej swoisty miejscowy wygląd.

Jakkolwiek wiele ziół europejskich już od kilku stuleci rozpowszechniło się i zaaklimatyzowało w Ameryce północnej, łatwo wszakże wysledzić ich obce pochodzenie, a botanicy amerykańscy bez najmniejszego wahania odróżniają w opisach florystycznych gatunki wspólne Eurazji i Ameryki od tych, które tu zostały przywiezione. Cechą tych ostatnich jest to mianowicie, że trzymają się one przeważnie wschodniego pobraża, posuwając się zwolna od Atlantyku w głąb lądu tą samą drogą, którą idą osady ludzkie,—oraz że znajdują się rozrzucone w pobliżu miast i innych ognisk cywilizacyjnych.

Wśród ziół tedy Ameryki północnej, biorąc pod uwagę ich stosunek do ziół Starego

Świata, rozróżnić możemy trzy kategorie: 1) zioła zaaklimatyzowane, przywiezione przez Europejczyków po odkryciu Ameryki; 2) zioła wspólne obu lądom (Eurazji i Ameryce), rozpowszechnione w Ameryce od czasów najdawniejszych; 3) zioła zbliżone—gatunki zastępcze—analogiczne do tych, jakie poznaliśmy wśród drzew i krzewów.

Zacznijmy od tych ostatnich—wybierając oczywiście rodzaje najbardziej znane. Fiołek (*Viola*) ma tu licznych przedstawicieli—najczęściej wszakże pozbawionych woni, stanowiącej główny urok naszego kwiatka wiosny; między nimi jest kilka gatunków o kwiatach białych, jak up. *Viola lanceolata*, *blanda* i in. Rozpowszechniony w Azji północnej rodzaj kosaćca (*Iris*) i tu ma dosyć licznych przedstawicieli po części bardzo zbliżonych do syberyjskich. Z tych *Iris verna*, bardzo przypominający *I. sibirica* (z Azji) rośnie w gęszczach sosnowych na suchym gruncie w Karolinie północnej i Wirginii. *I. Missouriensis* rośnie wysoko nad poziomem morza (2 000 do 8 000 stóp) w Kalifornii północnej i Nowadzie—miejscowościach niezwykle suchych. Zdziczałe europejskie są: *I. Germanica* L. i *I. Pseudocorus* L.

Prześliznęły się gatunki amerykańskie grzybień (Nymphaea), często bardzo hodowane w rezerwuarach fontan i parkowych sadzawkach miast tutejszych, chociaż ustępują w piękności afrykańskim i indyjskim, które również można spotkać w parkach obok wspaniałej *Victoria Regia*. Do rodowitych amerykańskich należy *Nymphaea odorata*, którego kwiaty białe i wonne sprzedają tu w kwaciarniach; jest bardzo zbliżony do naszego grzybieńca białego (*N. alba*) tylko piękniejszy o wspaniałych kwiatach i liściach większych.

Wśród licznych lilij amerykańskich *Lilium Canadense* ma kwiaty żółte i zbliżona do niej jest *L. superbum*. Mająca kwiaty czerwone *L. philadelphicum* przypomina jeden z gatunków Syberji wschodniej.

Bardzo zbliżone do naszego bodziszka łąkowego (*Geranium pratense*) jest amerykański *G. maculatum*.

Liczne są gatunki amerykańskie należącego do rodziny storczykowatych pantofelka (*Cypripedium*), ubogo reprezentowanego w naszej florz, ale mającego pięknych przedstawicieli w Syberji: *Cypripedium acaule*, zwany tu „arką Noego”, rośnie prawie we wszystkich stanach na pobrażu Atlantyku, zaczynając od Maine do Karoliny południowej. *C. pubescens* (po angielsku „Moccasin Flower”—kwiat mokasynowy) bardzo zbliżony jest do *C. calceolus*—jedynego, zdaje się, przedstawiciela tego rodzaju w naszej florz.

Nasz tłustosz pospolity (*Pinguicula vulgaris*) ma tu zastępcę w *P. lutea*, który rośnie w miej-

¹⁾ „Tajga”—formacja leśna w Syberji; miano to noszą tylko lasy dziewicze, odwieczne.

scowościach piaszczystych, występując w ogromnych zwarciach.

Jedynym rodowitym amerykańskim przedstawicielem tysiącznika (*Centaurea*) jest *C. Americana*, rosnący w suchych miejscowościach w Texas i Arkansas. *Impatiens fulva*, rosnący wzdłuż wybrzeża Atlantyckiego na wschód od Missisipi i Missouri w miejscowościach niskich i wilgotnych, oraz na wybrzeżu oceanu Spokojnego, bardzo zbliżony jest do europejskiego niecierpka (*Impatiens Noli-tangere*), *Antennaria plantaginifolia* jeden z t. zw. nieśmiertelników, bardzo tu pospolity na początku lata, podobny jest uderzająco do pospolitego w Europie i Azji północnej *Gnaphalium dioicum*. Zamiast naszych krzyżownic: *Polygala vulgaris* i *amarum* znajdujemy tu *P. lutea*, a *Sagittaria variabilis* odpowiada naszej „strzałce wodnej” — *S. sagittaeifolia*. Szereg nazw poniższych: *Clematis Virginiana*, *Aquilegia canadensis*, *Asarum canadense*, *Veronica Americana*, *Veronica Virginiana*, *Hieracium Canadense*, *Solanum Carolinense*, *Parnassia Caroliniana* — których większą część wypisuję z pięknego zbioru roślin, znajdującego się w uniwersytecie chicagoskim — nazw, łączących europejski rodzaj z przymiotnikiem, oznaczającym miejscowość amerykańską, już sam przez się przemawia do ucha botanika.

Przejdźmy teraz do innej kategorii ziół, do tych, które będąc rodowitemi w Ameryce, są wspólne jej z lądem Eurazji. W przeciwstawieniu do drzew amerykańskich jestto kategoria bardzo liczna.

Znany dobrze u nas zawilec (*Anemone nemorosa*), którego kwiaty białe znajdujemy po gajach i zarosłach wczesną wiosną w Europie i Syberji, spotyka się też w Ameryce północnej — w górach od północnej Karoliny aż do Kalifornii i do strefy północnej; tak samo *A. patens* rośnie od zachodniego brzegu jeziora Michigan do gór Skalistych i do posiadłości brytyjskich na północ. Natomiast *A. Virginiana* jest właściwym tylko Ameryce gatunkiem, jak np. *A. coerulea* jest czysto syberyjskim, a *A. ranunculoides* — odpowiadającym mu europejskim gatunkiem.

Rogownica (*Cerastium arvense*) rośnie tu od Atlantyku do Kalifornii i od Georgii na północ, według Franklina, aż do krain wiecznych lodów; gatunek ten spotyka się też na północnym obszarze Europy i Szkocji.

Pospolity u nas dzwonek okrągłolistny (*Campanula rotundifolia*) rośnie w Nowej Anglii, New Jersey, Pensylwanii, w północnej części Ohio, Michigan, aż do gór Skalistych. — Len (*Linum perenne*) znajduje się na całym obszarze między oceanem Spokojnym, a rzeką Missisipi. — Jagoda mącznica (*Aretostaphylos uva ursi*) pospolita w Europie północnej i Syberji, rośnie w Oregonie, na górach Skalistych, w Pensylwanii i innych okolicach. — Należąca do rodziny obrazkowatych *Calla palustris* wspólna jest Europie, Syberji, Laplandyi i Ameryce północnej. Pięciornik (*Po-*

tentilla fruticosa) obiega dokoła kulę ziemską; w Nowej Anglii wybiera miejscowości wilgotne, w Ohio — bardziej suche, a w Michigan — piaski nadbrzeżne; w Colorado spotykamy go na najsuchszych stanowiskach; później przez Kalifornię, Sierra Nevada ciągnie się na północ aż do wybrzeży syberyjskich i dalej. Pierścien dokoła kuli ziemskiej tworzy też pospolity u nas kaczyniec błotny (*Caltha palustris*).

Z przytoczonych przykładów zaczyna się stawać widocznym fakt ogólny wielkiej doniosłości: wszystkie gatunki zielne, wspólne staremu i nowemu światowi, należą do roślin strefy zimnej, szerzących się bardzo daleko na północ — niektóre aż do lodów arktycznych — do tych stref kuli ziemskiej, gdzie oba te lądy są bardzo do siebie zbliżone, łącząc się w dodatku z pomocą szeregu wysp. Inne słowa, gatunkami wspólnymi są te, które mogły sięgać tak daleko na północ, gdzie znajduje się most naturalny do przejścia przez ocean; niektóre z nich i dotychczas tworzą nieprzerwane pasmo dokoła kuli ziemskiej.

I tu możemy zauważyć fakt, zaznaczany wielokrotnie: rośliny, które w strefach cieplejszych gnieźdzą się tylko na szczytach gór i tworzą w ten sposób niejako wysepki, oddzielone ogromnymi przerwami dolin, dalej na północ schodzą na niziny, zajmując już nieprzerwane przestrzenie.

Jakim sposobem mogły się szerzyć podobne rośliny przez ogromne przestrzenie, oddzielające owe krainy alpejskie? Dlaczego w Alpach, Pirenejach i na Uralu spotykamy te same formy, których niema na równinach między temi górami?

Na to pytanie, oddawna postawione przez geografią botaniczną, jedna tylko odpowiedź jest prawdopodobna: rośliny te zajmowały niegdyś cały obszar, jak i inne, ciągnące się nieprzerwanym pasem; gdy wszakże warunki klimatyczne zmieniły się tak, że przeciętna temperatura na równinach stała się zbyt wysoką, aby gatunki te mogły wśród nich istnieć, zostały one przy życiu tylko tam, gdzie mogły uniknąć nadmiaru ciepła, podnosząc się coraz to wyżej ku szczytom gór. Formy tedy, rosnące na szczytach Alp lub Pirenejów, są potomkami osobników tego samego szczepu, który dziś zajmuje równiny Syberji, a niegdyś szerzył się po całej Europie północnej i środkowej. Ale odeięte od

siebie i pozbawione możności krzyżowania się, ulegając nieco odmiennym wpływom, rozrzucone na tak odległych od siebie płacówkach, osobniki tegoż gatunku mogą stopniowo ulegać przeobrażeniom, które początkowo wytwarzają odmianę, a następnie—nowy gatunek.

Rozumowania powyższe dadzą się też zastosować do szeregów wysp, łączących dwa lądy. Tam, gdzie dziś znajdują się łańcuchy wysp, mogły być niegdyś przesmyki lądowe; rośliny szerzyły się po nieprzerwanym lądzie, a gdy stopniowe obniżanie dna morskiego ten ląd rozerwało, potomkowie dawnej wspólnej roślinności zachowały cechy rodzeństwa.

Spróbujmy teraz zestawić te wyniki z otrzymanymi przy porównywaniu gatunków drzew Ameryki północnej z europejskimi i azjatyckimi. Skąd pochodzi ta różnica w układzie flory zielonej i leśnej? Dlaczego Ameryka ma tak wiele gatunków ziół wspólnych ze starym światem i prawie nie ma wspólnych drzew i krzewów? Odpowiedź na to pytanie nie pozostawi żadnej trudności. Żaden z gatunków drzew (prócz wierzy przybiegunowej i brzozy karłowatej) nie sięga tak daleko na północ, aby mógł być skorzystać z owych mostów naturalnych, które łączyły w niezbyt odległej epoce, a po części dziś jeszcze łączą oba lądy w postaci szeregu wysp arktycznych; granica lasów i wogóle roślinności drzewnej nie sięga, a nawet jest bardzo jeszcze odległą od tej szerokości, pod którą Eurazya i Ameryka dziś zbliżają się do siebie. A owe zbliżone do siebie gatunki jednakowych rodzajów drzew, które uprzednio już wymieniliśmy, muszą być potomkami przodków z czasów o wiele dawniejszych, kiedy połączenie między starym i nowym światem było szersze i sięgało dalej na południe; zresztą i warunki klimatyczne na krańcowej północy były wówczas inne, niż dziś.

Przeciwnie zaś zioła, które łatwiej wytrzymują surowy klimat północny, mogą się, że tak powiem, przeslizgać przez obszar przybiegunowy i utrzymywać łączność flory obu wielkich lądów.

W. M. Kozłowski.

O teoriach wzrostu roślin.

(Z krakowskiego Kółka przyrodników.)

(Dokończenie).

Następnym badaczem, któremu chcielibyśmy poświęcić trochę uwagi, jest Wortmann. Przyjmuje on również turgor, rozciąganie błon komórkowych i wytwarzanie błonnika za jedyne czynniki wzrostu, rozumuje jednak w sposób nieco odmienny.

Siłą turgorową nazywa tę siłę, zapomocą której osmotycznie działające substancje soku komórkowego przyciągają wodę z otoczenia; następstwem tego jest napięcie i rozciąganie błony komórkowej. W miarę wzrostu wytwarza się coraz więcej ciał osmotycznie działających, które przedstawiają niejako siłę turgorową potencjalną—nieczynną. Ażeby się stała czynną, trzeba roślinie dostarczać wody. Jeżeli więc roślina będzie miała utrudniony przystęp wody, to nie mogąc zużyć całej siły turgorowej, leżącej w ciałach osmotycznie działających, będzie musiała względnie wolniej rosnać na długość (a wtedy błona komórkowa grubieje). Przeciwnie zaś, gdyby nawet ciał osmotycznie działających roślina posiadała stosunkowo niewiele, natomiast znaczny dostęp wody, to mogąc zużyć całą siłę turgorową, rośnie daleko prędzej.

Dalsze doświadczenia Wortmanna wykazały, że rozciąganie turgorowe błony jest proporcjonalne do szybkości wzrostu, a więc jak i on sam, nierównomiernie. Stopień zaś rozciągliwości błony zależy tylko od jej grubości, t. j. od szybkości wytwarzania błonnika. A zatem, w razie większej rozciągliwości błony, t. j. w razie mniejszej jej grubości, wzrost komórki powinien być większy i odwrotnie. Dla stwierdzenia tej zasady Wortmann przeprowadził szereg doświadczeń z wodorostem *Vaucheria*, który hodował w rozmaicie stężonych roztworach cukru trzcinowego, celem zmniejszenia turgoru, i wykazał, że grubienie błony odbywa się istotnie kosztem wzrostu na długość. Co zaś do tego ostatniego, to autor stara się wykazać, że wzrost na grubość odhywa

się drogą apozycyi, intususcepcją bowiem uważa za proces molekularny, nie wymagający tak wielkiego turgoru, jaki jednak w roślinie istnieje. Nie wyłącza on zatem możliwości istnienia intususcepcyi, mniema wszakże, że przyjęcie apozycyi ułatwia zrozumienie ścisłej zależności wzrostu od wyżej wymienionych czynników.

Widzimy tedy, że Wortmann uważa wzrost komórki roślinnej za sprawę, zależną od trzech wielkości zmiennych: 1) siły endosmotycznej, 2) dostępu wody i 3) szybkości wytwarzania błonnika. Wzmocnienie dwu pierwszych czynników przyspiesza wzrost w kierunku długości, wzmożenie zaś trzeciego osłabia go, sprowadzając natomiast silniejszy wzrost w kierunku grubości. Główne zaś znaczenie nadaje on rozciąganiu turgorowemu, co daje się sprowadzić znowu do działania turgoru i wytwarzania błonnika. Dla objaśnienia swych poglądów autor przytacza rośliny, hodowane w ciemności, utrzymując, że nadmierne ich wydłużenie przypisać należy jedynie temu, że w ciemności wytwarza się mniej błonnika.

Tymczasem prof. E. Godlewski¹⁾ wykazał doświadczalnie, że rośliny wypłonięte zawierają więcej materii organicznych niż hodowane na świetle, tylko, że w ciemności materje te zużywają się raczej na powiększenie powierzchni błony, niż jej grubości. Zaznacza on, że rozciągliwość błony zależy nie tylko od szybkości wytwarzania błonnika, lecz i od innych czynników, przedewszystkiem zaś od samej protoplazmy, wywierającej wpływ chemiczny na skład błony.

W procesie wzrostu roślin prof. Godlewski wyróżnia dwa momenty, bez względu na to, czy się przyjmuje teorię intususcepcyjną, czy też apozycyjną: 1) rozciąganie turgorowe i 2) praca czynników, warunkujących rozciągliwość błony. Przy rozważaniu zatem szybkości wzrostu należy brać pod uwagę nie tylko czynniki, działające na pierwszy, lecz i na drugi z wymienionych momentów, przeto i na plazmę; nie można więc przypuszczać, ażeby szybkość wzrostu była proporcjonalna do turgoru. Doświadczenia prof. Godlewskiego wykazały w rzeczy sa-

mej, że przy zmianie warunków zewnętrznych (jak światło, temperatura) szybkość wzrostu ulegała wahaniom, podczas gdy turgor pozostawał bez zmiany. Dowodzi to najwidoczniej, że czynniki te wpływają głównie na drugi moment wzrostu i na samą protoplazmę, zwalniając lub przyspieszając jej wpływ na rozciągliwość błony i że tu właśnie należy szukać przyczyny wahań wielkiego peryodu wzrostu. Zaznaczyć wszakże należy, że to jeszcze nie wyłącza ważnego znaczenia samego turgoru dla wzrostu roślin.

Odmienne na sprawę wzrostu roślin zapatruje się jeszcze prof. J. Wiesner. Ażeby jednak teorię jego zrozumieć, trzeba poprzednio zapoznać się z jego poglądami na budowę komórki. Według powszechnie przyjętych opinii schemat każdej organizacyi zawiera się w tych trzech pojęciach: organ, tkanka, komórka. Komórka stanowi łącznik wszystkich tkanek, ona jest przedstawicielką jedności i ciągłości w organizacyi. Wiesner dąży do wykrycia jednostki mniejszej, jakiegoś ustroju elementarnego, wchodzącego w skład każdej komórki. Komórka bowiem, wskutek swej różnorodności, wskutek swej skomplikowanej budowy nie może być, według jego zapatrywań, ową jednostką elementarną; taką mógłby być tylko utwór prosty, któryby (pod jednakową postacią) stanowił zasadniczą część żyjącego ciała i był wspólny wszystkim częściom tego ciała. Schemat organizmu otrzymuje tedy jeszcze jedno ogniwo: organ — tkanka — komórka — plasom.

Otóż ten plasom był dla Wiesnera ową jednostką elementarną, wchodzącą w skład każdej części komórki. Protoplazma, jądro i wszystkie zawartości komórki, jak mączka, chromatofory, powstały z plasomów i z nich są złożone; wodniczki (vacuole) sąto także plasomy, zawierające wewnątrz sok komórkowy, od którego ilości zależy ich wielkość. Nawet w błonie komórkowej Wiesner wylicza plasomy, stąd nie uważa błony, jak inni badacze, za część martwą komórki, lecz dowodzi, że w błonie młodej plasomy (w danym razie: *dermatoplasomy*) rosną i dzielą się i w dalszym ciągu dopiero przechodzą w formę trwałą, w tak zwane *dermatosomy*. Od ułożenia *dermatosomów* w błonie zależy

¹⁾ Studya nad wzrostem roślin. Kraków 1891. Nakład Akademii Umiejętności.

jej wygląd, np. prążkowanie, warstwowość.

Co do samej istoty plasomu, to autor przedstawia go jako ustrój morfologiczny, powstający tylko drogą podziału z macierzystego plasomu, zdolny do rozwoju i wzrostu i mogący ulegać zmianom, niezależnie od warunków zewnętrznych—jednym słowem ustrój, funkcjonujący jak każdy żywy organizm. Podział plasomów odbywa się w komórce ciągle, nawet wtedy jeszcze, gdy sama komórka dzielić się przestaje.

Wzrost tedy komórki zależy od podziału plasomów i ich wzrostu, i na tych dwu zjawiskach opiera się, według Wiesnera, proces wzrostu roślin wyższych.

Pojęcie to, napozór proste, komplikuje się przez to, że komórki roślinne są obłonione. Otóż i Wiesner różni się od poprzednich autorów, którzy przyjmują bierne rozciąganie turgorowe za czynnik podstawowy wzrostu. Wiesner, przyjąwszy, że młoda, rosnąca błona jest żywą, nie może zgodzić się na powyższe zapatrywania; zwraca przytem uwagę na to, że rozciągliwość błony w ustroju wielokomórkowym jest mniejsza wskutek ciśnienia samych komórek, a zatem w tych warunkach niemożliwym jest przypuszczenie, jakoby sama rozciągliwość mogła wpłynąć na powiększenie objętości rośliny. Autor szukał więc przyczyn wzrostu głębiej, w samej organizacji błony, i starał się wyjaśnić ten proces na zasadzie swej teorii plasomowej, dowodząc, że w czasie wzrostu odbywa się w błonie podział i powiększanie objętości dermatoplasomów. Dermatoplasomy potrzebują do wzrostu substancji odżywczych, które czerpią z wnętrza komórki, i pewnego rozciągania błony, odbywającego się skutkiem działania turgoru. Widzimy, że i prof. Wiesner, jakkolwiek znacznie go modyfikując, udziału turgoru wszakże nie zaprzecza. Proces wzrostu autor przedstawia w zależności od następujących dwu czynników: 1) rozciągliwości błony w kierunku stycznym i 2) ciśnienia, w kierunku promieniowym (spowodowanego parciem soku komórkowego). Pierwszy moment powoduje rozciąganie powierzchniowe i rozsuwanie plasomów; drugi, t. j. ciśnienie w kierunku promieniowym, przyspiesza podział plasomów. Z pomocą doświadczeń można istotnie wykazać,

że miejsca, szybciej powiększające swą objętość, wystawione są na działanie większego ciśnienia wewnętrznego; tak np. przy kielkowaniu fasoli można zauważyć wznoszenie się części podliścieniowej wskutek szybszego rozrastania się tkanki po jednej stronie (wypukłej), w tym samym kierunku jest też większe ciśnienie promieniowe ku obwodowi, tutaj odbywa się też szybszy podział komórek, a więc i szybszy podział i wzrost plasomów.

Z tego krótkiego zarysu teorii plasomowej Wiesnera widzimy, że autor szuka nie przyczyn mechanicznych wzrostu, lecz, opierając ten proces na własnościach żywotnych organizmu, sięga do tajników życia, ukrytych w cząstkach komórki.

W szkicu niniejszym nie wyczerpaliśmy przedmiotu; staraliśmy się tylko w krótkich zarysach przedstawić zapatrywania kilku badaczy, pracujących nad tą ciekawą kwestją, która jednak dotychczas, jak widzimy, należycie nie została jeszcze rozstrzygnięta.

Maryja Arctówna.

LUŻNE UWAGI.

Odczyty popularne w ostatnich czasach dostarczyły niemało materiału rozmaitym powołanym i niepowołanym doradcom. Ponieważ znaczna część odczytów, wypowiedzianych w ostatnich paru latach przypadła na nauki przyrodnicze, niech więc będzie wolno i nam dorzucić parę uwag w tej sprawie.

Naprzód tedy co do zakresu tematów i poziomu, na jakim wykład ma być utrzymany. Wiadomo, że ta strona sprawy najwięcej trudności przedstawia dla mówiących i najniezgodniej bywa oceniana przez głosy opinii publicznej. Jeżeli zamknijemy się w obrębie nauk przyrodniczych—jedno i drugie jest dla nas bardzo zrozumiałe. Nauki te bowiem są bardzo mało znane naszemu ogółowi, a nazbyt częste i nazbyt jaskrawe dowody przemawiają za tem, że i znaczna liczba tych, którzy w rzeczach nauk przyrodniczych zabierają głos w prasie, nie posiada o nich żadnego wyobrażenia, albo, co najwyżej, jest uzdolniona do wygłaszania zdań zaczerpniętych z drugiej ręki. Stąd przykłady rażącej niezgodności—ni-tylko w zdaniach, ale wprost w opowiadaniu o jednej i tej samej rzeczy—pomiędzy sprawozdawcami dzienników. I tak np., jeden z zupełną powagą naucza prelegentów, że tylko wykłady, powiązane między sobą wspólnością

przedmiotu mogą być pożyteczne dla słuchaczy, a sam nie może dostrzedz nici przewodniej w jakimś szeregu odczytów i nawet istnienia jej nie podejrzewa. Drugi jednocześnie ma za złe, że odczytom brakowało różnorodności i przypuszcza rodzaj lenistwa czy niedbalstwa ze strony układających program odczytów, który doprowadził aż do rzekomego powtarzania jednego i tego samego w kółko. Inny jeszcze nie umie dostrzedz różnicy warunków pomiędzy salą odczytową a izbą szkolną i żąda, żeby z wykładu popularnego wychodziła publiczność nauczona pewnego rozdziału z danej nauki w sposób ścisły i dokładny, albo też — żeby mówiący w ciągu godziny zapoznał słuchaczy z jakimś całym odłamem wiedzy. Gorzej jeszcze rzecz się przedstawia, kiedy mowa o t. zw. poziomie wykładu, t. j. o wyższym lub niższym stopniu jego popularności. Niektórym sprawozdawcom wydaje się ubliżającym ich godności, kiedy są zmuszeni do wysłuchania szeregu wiadomości elementarnych, bo wszakże oni już oddawna i dobrze umieją to wszystko na pamięć. Tymczasem prelegent ma przed sobą kilkaset osób, co do których nie wątpi ani na chwilę: 1. że, o ile wykształcenie odbierały w szkołach publicznych, elementów nauk przyrodniczych stamtąd nie wyniosły, gdyż te nauki nie wchodziły do programu szkolnego; 2. że, o ile nie są wyjątkowymi zwolennikami kształcenia się samodzielnego w tym kierunku, nie czytały żadnych podręczników, bo przedewszystkiem czytanie książek naukowych jest u nas niesłychanie mało rozpowszechnione, a powtórka nasza literatura przyrodnicza jest haniebnie uboga; 3. że, o ile słuchacz jest dobrze przygotowany i zasady elementarne zna i pamięta, będzie wdzięczny wykładającemu za ich przypomnienie, zestawienie w pewnym porządku, albo wyróżnienie pomiędzy niemi tych, na których ma się oprzeć dalszy rozwój wykładu lub jego wnioski.

Jak dalece brakuje porozumienia między wykładającymi a krytykami, najoczywściej przekonać się można z tego, w jaki sposób niektórzy z tych ostatnich zapatrują się na znaczenie doświadczenia w odczytach popularnych przyrodniczych. Wszakże wiadomo, ile wpływu na rozwój, na samo nawet powstanie nauki, przypisują mu przyrodniczy, wiadomo, jaki nieporównany środek kształcący widzą w nim pedagodowie. Sposobność zobaczenia eksperymentu naukowego jest u nas tak niezmiernie rzadka, taki niesłychany brak jakiegokolwiek instytucji, dostępnej dla publiczności, gdzie on mógłby być okazany, tak mało, nawet między specjalistami, osób umiających eksperymentować. Przyrodnikom, którzy urządzają odczyty w sali Muzeum, wydawało się rzeczą niezmiernie ważną przyłożyć jaknajwięcej starań, nawet wysiłków, żeby na pierwszy plan wysunąć stronę doświadczalną nauk przyrodniczych. W uwagach jednak prasy nie widać wogóle żadnego zainteresowania się tą stroną, owszem, zdarzyło mi się spotkać z lekceważącym

zdaniem, przypisującym doświadczeniu znaczenie łatwego efektu, uwłączającego powadze nauki (!).

Dowodem wysokiego stopnia niekompetencji naszych krytyków odczytowych jest dla mnie fakt wielokrotnego i wielostronnego dopominania się o „poglądy indywidualne” prelegenta. Czy Panom doprawdy się zdaje, że w rzeczach nauki tak łatwo zdobyć „poglądy indywidualne”, jak, przypuścmy, w zakresie warszawskiej krytyki artystycznej? Porozumiejmy się. Ja, np., od lat około 30 uczę się chemii i, jak dotychczas, zdobyłem sobie jeden jedyny „pogląd indywidualny”, który dotyczy pewnych stron bardzo szczegółowych w kwestyi nitrowania węglowodorów aromatycznych. Bylbym bardzo wdzięczny temu, kto by mi zechciał wskazać sposób udzielenia mi „poglądu indywidualnego” szerokim warstwom publiczności, bo jużci nad możność podzielenia się swoim „poglądem indywidualnym” niema podobno większej radości dla człowieka, który wytwarzanie takich poglądów uważa za jeden z celów swego życia — Mogę jednak dodać w tem miejscu, że rok już osiemnasty mam udział w smutnem zadaniu kwalifikowania do kosza artykułów nadsyłanych do redakcyi *Wszechświata*, i że, niestety, bardzo poważną część tych skazników stanowią właśnie „poglądy indywidualne”, o które, jak to powszechnie wiadomo, najłatwiej ludziom za nic mającym „elementy”.

Jeszcze jeden dowód. Panowie sprawozdawcy nieustannie każą nam szukać wzorów zagranicą. Zastrzegam się, że zupełnie nie znam stosunków zagranicznych z własnego spostrzegania, ale wiadomo mi np. ze sprawozdań instytucyi odczytowej berlińskiej, zwanej „*Urania*”, że tam bywają odczyty, które powtarzają się po 200 razy bez zmiany, jakkolwiek dają tylko wiadomości elementarne, starannie oczyszczone od wszelkich osobistych poglądów wykładającego. Należy przypuszczać, że wykłady naukowe weszły tam do rzędu zwykłych, codziennych objawów życia umysłowego, że są uważane narówni ze zwiedzaniem zbiorów artystycznych i wystaw, z odwiedzaniem teatrów. U nas dotąd nikomu do głowy nie przyszło, żeby odczyt publiczny mógł się odbyć np. w lecie albo tembardziej w czasie karnawału, a kiedy w ciągu ostatniego wielkiego postu zdarzyło się, że w jednym tygodniu wypadły aż cztery odczyty, urządzający je byli przerażeni własnem zachwalstwem, no, i słuszną za nie odnosili karę w postaci pustek w sali. Słyszałem rzecz jeszcze dziwniejszą: Mój znajomy mieszkał przez lat kilka w jednym z prowincjonalnych miast angielskich, liczącem 50 czy 60 tysięcy mieszkańców. W mieście tem jest kilka lokalów klubowych z salami odczytowemi. Otóż zdarzało się, że we wszystkich naraz odbywały się wykłady publiczne, a wogóle nie zdarzało się nigdy, żeby jednego wieczoru nie było choć paru odczytów. Może też nie będzie zbytecznem dodać tu dla wiadomości panów krytyków naszych, że w każdym

najdrobniejszym mieście zagranicznym znajdzie się zawsze pewna liczba osób, które mają o czym mówić i mówić publicznie umieją. A oprócz tego, widzicie Panowie, tam jest taki zwyczaj, że kiedy ktoś chce mówić, to nie pyta nikogo, tylko wchodzi na mównicę i mówi.

Że nasza publiczność kieruje się innymi jakimiś względami, oprócz zdania dzienników, okazuje się z tego, że jednak na odczyty przyrodnicze zbiera się w liczbie dość znacznej. Sala muzealna mieści 520 osób siedzących za biletami płatnymi, przeciętna zaś frekwencja, wyprowadzona z liczby biletów sprzedanych na ostatnie 60 odczytów, wynosi 412 osób na odczyt. Ze zmniejszonego w ostatnim wielkim poście zainteresowania nie należy wyciągnąć zbyt daleko idących wniosków: objaw ten był spowodowany bez wątpienia przez wiele przyczyn, które przypadkowo razem się zbiegły, ale nigdy którymi z pewnością nie było zmniejszonego zaufania do nauki.

Nakoniec, żeby choć w jednym punkcie zgodzić się z Panami, powiem, że z pewnością nie mniej od Was ubolewam nad tem, że nie utrwalili się u nas typ odczytów z teatrzyku na ulicy Włodzimierskiej. Jakąż wyborną mielibyśmy dzisiaj publiczność odczytową, jakich doskonałych nauczycieli publicznych, gdyby tak w ciągu tych dwudziestu ośmiu lat, które nas dzielą od chwili niezapomnianych tych początków, trwała obopólna praca systematyczna i rozumna! A tak, cóż? Ano, chyba zaczynamy znów od początku.

Zn.

SPRAWOZDANIA.

— O nowych i mało znanych gatunkach motyli fauny galicyjskiej. Napisał dr Stanisław Klemensiewicz. (Sprawozdania Komisji fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie, tom XXXII, r. 1898, str. 113—190).

W pierwszej części swej rozprawy autor przedstawia fizyognomie okolic Nowego Sącza i Brodów, które pod względem lepidopterologicznym najlepiej zbadał. Część druga obejmuje w chronologicznym porządku spis autorów, których prace dotyczą fauny motyli krajowych, w liczbie 27. W trzeciej części autor podaje ogólną sumę znanych w Galicyi gatunków motyli na 2363, a w osobnej tabelce ilość gatunków i odmian przez siebie opisanych (12) i dla fauny krajowej świeżo odkrytych (169). Część czwarta zawiera wreszcie spis 485 gatunków motyli, dla których oprócz miejscowości i dat dotyczących się ich znalezienia, podane są również spostrzeżenia biologiczne i zmiany obserwowane w ubarwieniu. Nadto dla następujących gatunków

i odmian, przez siebie opisanych, autor podaje krótkie dyagnozy łacińskie i szczegółowe opisy polskie: *Argynnis Latonia* L. v? *valdensis* Esp. *Orrhodia vaccinii* ab. sig. *Timandra amata* L. ab. *effusaria*. *Ellopija prosapiaria* L. v. *cinereostrigaria*. *Boarmia crepuscularia* Hb. ab. *Schillei*, *Cidaria truncata* Hufn. ab. *Cidaria socialis* Bkh. ab. *Crambus tristellus* f. ab. *brivitellus*. *Crambus tristellus* g. *Teras literana* L. ab. *Depressaria isabellina*. *Hypatima haliciella* Hofman. *Gracilaria Rebeli*.

Edward Niezabitowski.

— Fauna lepidopterologiczna doliny Popradu i jego dopływów. Część II. Podał Fryderyk Schille, zarządca lasów w Rytcze. (Sprawozdanie Komisji fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie, tom XXXIII, r. 1899, str. 204—211).

Rzecz ta stanowi ciąg dalszy spisu motyli z doliny Popradu i jego dopływów, ogłoszonego w Sprawozd. Kom. fizyog. w tomie XXX str. 207—287 i obejmuje 105 gatunków mikrolepidopterów nowych dla tamtejszej okolicy wraz z podaniem miejsc i dat znalezienia.

Edward Niezabitowski.

— Materiały do fauny rośliniarek (Phytophage) Galicyi. Napisał Edward L. Niezabitowski. (Sprawozdanie Komisji fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie, tom XXXIV, 1898 r., str. 1—18).

Rozprawa ta obejmuje rezultaty dalszych badań autora nad fauną rośliniarek Galicyi, których część pierwsza pomieszczona była w t. XXXII Sprawozdań Kom. fizyogr. Gatunków nowych dla fauny Galicyi autor znalazł 54, tak, że ogólna liczba znanych z Galicyi wynosi 300. Nadto w rozprawie autor podaje opisy trzech nowych gatunków, to jest: *Allantus galiciensis* n. sp., *Taxonus alboscuteclatus* n. sp. i *Tomostethus tataracens* n. sp. W spisie obok nazw gatunków autor podaje miejscowość i datę znalezienia jako też odmiany w użytkowaniu skrzydeł, jakie spostrzegł u wielu okazów.

Edward Niezabitowski.

KRONIKA NAUKOWA.

— Przenoszenie się elektryczności. Profesor dr Graetz miał niedawno w Monachium odczyt, którego treścią były zjawiska, towarzyszące przepływowi elektryczności w przewodnikach.

Technicy, mówił pr. Graetz, w praktyce z zupełną dokładnością rozwiązują na zasadzie prawa Ohma najogólniejsze i najzawilsze zagadnie-

nia, dotyczące przepływu i podziału prądów elektrycznych, natomiast strona czysto naukowa tych zjawisk jest jeszcze prawie zupełnie nie objaśniona. Że przy tem, co nazywamy prądem elektrycznym, oprócz zjawisk elektromagnetycznych w bliskości przepływającego prądu zachodzą pewne procesy w samym przewodniku, tego dowodzi wytwarzanie się ciepła, zależność oporu od przekroju przewodnika i inne objawy. Czy jednak w przewodniku rzeczywiście coś przepływa i co mianowicie? Może prąd elektryczny jest prądem eterycznym? Opierając się na naszym doświadczeniu, nauka stara się ograniczyć zakres możliwości i przypuszczeń i dać na te pytania jaknajdokładniejszą odpowiedź.

Spostrzeżenia i teoria wskazują stale, że wewnątrz drutu metalowego, przez który przepływa prąd elektryczny, musi być nienelektryzowane. Z tego wynikałoby, że albo przez drut przepływają dwie sobie wręcz przeciwne materje w dwu przeciwnych kierunkach, albo też że przepływa tylko jedna z elektryczności, dodatnia lub ujemna, gdy natomiast druga jest ściśle związana z molekulami danego przewodnika. Więcej danych, objaśniających wątpliwości, przy doświadczeniach z metalami otrzymać nie możemy.

Badania nad przepływem elektryczności przez ciecze nasuwają przypuszczenie, że elektryczność podzielona jest na niezmiernie małe, oddzielne ilości a każda z nich związana jest z atomem w tym punkcie, którym on łączy się z innymi atomami. Z badań tych wynika też, że zjawisko prądu elektrycznego musi być związane z wędrówką tych najmniejszych cząsteczek w przeciwnych kierunkach. Stosunek ilościowy elektryczności, którą zawiera dana masa jakiegoś ciała, jest rozmaity dla ciał chemicznie różnych. Największy jest on dla wodoru. Ciecze więc dostarczają nam wskazówek, że elektryczność w pewnej mierze jest jakgdyby podzielona na atomy i dają wyobrażenie o koniecznym do przyjęcia podwójnym prądzie. Oba rodzaje elektryczności mogą być przytem wyrazem nadmiaru lub braku eteru.

Pozostaje nam jeszcze do zbadania przepływanie elektryczności w gazach. Podjęte w ostatnich czasach tego rodzaju badania wykazały, że promienie katodowe przenoszą elektryczność odjemną z wielką szybkością i że przenośniki tej elektryczności muszą posiadać daleko mniejszą masę, najwyżej jedną tysięczną część tej, którą mają atomy, uważane dotychczas za najmniejsze cząsteczki. Te praatomy, które możemy nazwać korpuskulami, są właśnie przenośnikami elektryczności odjemnej. Elektryczność dodatnia, natomiast, jest, jak to wykazały doświadczenia, związana ze zwyczajnymi atomami ciał. Z tych doświadczeń wypływa pojęcie o swobodnej ruchliwości, którą posiada ujemna elektryczność i jej małe korpuskuly.

Liczne doświadczenia, które wykazują włas-

ności i różnice obu elektryczności, dają się objaśnić przez taką swobodną ruchliwość odjemnej elektryczności i mniej swobodną—elektryczności dodatniej.

Podług obecnego stanu naszych wiadomości wydaje się tedy najprawdopodobniejszym, że elektryczność odjemna rzeczywiście płynie przez przewodnik, a dodatnia, przeciwnie, związana jest z atomami ciała. To przepływanie elektryczności nie jest związane z koniecznością, aby każda cząsteczka przepływała przez cały przewodnik, lecz może być postępowem drganiem wszystkich cząsteczek, co się nawet lepiej zgadza z wieloma spostrzeżeniami. Wszystko to są jednak tylko przypuszczenia i zupełnej pewności co do mechanizmu prądu dotychczas nie posiadamy.

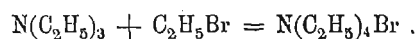
W. W.

— **O mierzeniu objętości cieczy i przygotowaniu roztworów normalnych.** Cenne wskazówki, dotyczące analizy objętościowej, pod wyższym tytułem podaje J. Wagner, mówiąc o używaniu naczyń mierzonych wogóle; o używaniu pipet; o szybkości wypływu pipet; o kolbach mierzonych; o biuretach; o błędach wagowych; o wpływie temperatury; o czystości substancyj, używanych do mianowania.

(Zeitschr. f. phys. Chem. t. 28, str. 193—224).

M. C.

— **O szybkości reakcyj.** Jak wiadomo, jedna i ta sama reakcja odbywa się w rozmaitych rozpuszczalnikach z rozmaitym szybkością. Rozprawa świeżo ogłoszona przez pp. A. Hempolina i A. Bekaerta, zawiera określenia szybkości reakcji pomiędzy trójetyliakiem a bromkiem etylu w rozmaitych rozpuszczalnikach.



Tabelka poniższa zawiera stałe szybkości reakcji w rozmaitych rozpuszczalnikach:

Rozpuszczalnik	Temperatura	Stała szybkości reakcji:
		$ka = \frac{a}{(a-x)t}$
benzol	50°	0,000100
"	66°	0,000228
aceton	50°	0,001013
"	66°	0,00240
chlerek benzolu	"	0,000843
alkohol benzylový	"	0,008294
" metylový	"	0,00250
" etylový	"	0,00197
" propylový	"	0,00162
ksylol	"	0,0001030

Porównanie szybkości reakcji w rozmaitych temperaturach wykazuje, że wzrost szybkości w miarę podwyższenia temperatury jest jednaki dla wszystkich rozpuszczalników. Dalej autorowie badali szybkość reakcji w mieszaninach dwu i trzech rozpuszczalników: a priori przypusz-

czać można, że szybkość w mieszaniu równać się będzie przeciętnej szybkości w każdym rozpuszczalniku pojedynczo; jednak doświadczenie wykazuje liczne wyjątki.

(Zeitschr. f. physik. Chem. t. 28, str. 225—240).

M. C.

— **Otrzymywanie czystego argonu i niektóre jego własności** przez W. Ramsaya i M. W. Traversa. Dalszy ciąg badań znakomitego uczonego angielskiego, znanych czytelnikom *Wszechświata* z poprzednich numerów naszego pisma (patrz n-r 12 b. r.). 1500 litrów powietrza uwolniono od tlenu zapomocą miedzi, następnie od azotu zapomocą magnezu i mieszaniny Maquennea; w ten sposób otrzymano 15 litrów argonu, które poddano skropleniu w temperaturze powietrza wrącego pod zmniejszonym ciśnieniem (kilka centym. rtęci); argon skroplony przedstawiał ciecz ruchliwą bezbarwną i nie dawał widma absorpcyjnego. Ciecz tę poddano destylacji frakcyonowanej: frakcja najłatwiej lotna zawierała obfitą ilość neonu, a prócz tego hel; następnie ulatniał się czysty argon, wreszcie reszta stwardniała, wydzielając metargon. Operację tę powtórzono trzykrotnie, przyczem średnią porcją podzielono na 6 części, oddzielnie poddawane badaniu. Gęstość czystego argonu, otrzymanego tym sposobem, równa się 19,957, podczas gdy lord Raleigh w r. 1895 otrzymał gęstość argonu = 19,94, Ramsay zaś w tym samym roku 19,941. Współczynnik załamania światła = 0,9665 (Raleigh: 0,961, Ramsay w r. 1895 0,9596); znaczniesza wielkość współczynnika załamania światła daje się wytłumaczyć usunięciem neonu i helu, które słabiej załamują światło niż argon. Dalej określona gęstość argonu w stanie gazu pomiędzy punktem wrzenia tlenu ($-182,7^{\circ}$ podł. prof. Olszewskiego) i -100° ; doświadczenie wykazuje, że argon zachowuje się normalnie i nie wykazuje żadnej polimeryzacji.

(Zeitschr. f. phys. Chem. t. 28, str. 241—250)

M. C.

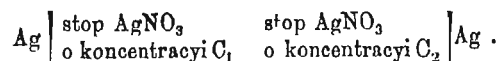
— **Badania nad cieczami krystalicznymi** Reinitzer i Lechmann opisali w swoim czasie ciekłe modyfikacje niektórych substancji, odróżniające się od zwykłych cieczy własnościami stanowiącymi cechy charakterystyczne kryształów: zdolnością podwójnego załamania światła, sferokrystaliczną budową kropli oraz brakiem zdolności rozpuszczania ciał innych. Lechmann uważa je za kryształy o tak małej kohezji, że siła przyciągania ziemi wystarcza do ich zdeformowania i skutkiem tego nazywa je kryształami ciekłymi, lub cieczami krystalicznymi. Podczas gdy Quincke (*Anale Wiedemanna* t. 53, str. 613) uważa je za gromady cząstek krystalicznych, otoczonych cienką powłoką płynną, Ostwald (*Lehrbuch der allgemeinen Chemie* t. II, cz. II, str. 393) wygłasza hipotezę, że ciecz

krystaliczne znajdują się w pobliżu granicy krystalicznej, w której ciała stałe i ciecz stają się identyczne (*Wszechświat*, r. 1897). Według Quinckego powłoka stanowi ciekłe tylko zanieczyszczenie kryształów: to jednak jest w sprzeczności z faktami: 1) skoro z cieczy krystalicznej wydzielimy część przez krystalizację, to reszta przechodzi w stan stały przy tej samej temperaturze, co część wykryształizowana; 2) preparaty przekryształizowane z rozmaitych rozpuszczalników wykazują tę samą temperaturę przejścia; są to dokładne kryteria czystości preparatu. Schenck skłania się w ostatnich czasach do teorii Ostwalda; punkt krytyczny przejścia stanu stałego w stan ciekły obliczył się dając ciepła wydzielanego przy przejściu ze stanu ciekłego w stały: mianowicie w punkcie krytycznym, gdzie oba te stany stają się identyczne ciepło przemiany musi się równać zeru. Stąd Schenck oblicza na zasadzie określenia temperatury przemiany stanu ciekłego w sferokrystaliczny odległość od temperatury krytycznej dla paraoksyazotolu na 23 stopnie (powyżej temperatury przejścia), ciśnienie krytyczne na 300 atmosfer.

(Zeitschr. f. phys. Chem. t. 28, str. 280—288).

M. C.

— **Potencjały elektryczne przy zetknięciu metali z solami stopionymi i dysocjacja soli stopionych.** Różnica potencjału pomiędzy solą stopioną, i zanurzonym w niej metalem jestto wielkość niepośledniej wagi: 1) znajduje się w związku z teorią powstawania potencjału przy zetknięciu dwu ciał; 2) może służyć do określania stopnia dysocjacji soli stopionych; 3) ma ważne znaczenie przy rozdzielaniu metali zapomocą elektrolizy. Mimo to niezbyt dokładnie dotychczas wielkość tę zbadano. Obecnie p. C. Mc Cheyne Gordon ogłosił spostrzeżenia nad siłą elektrobodźczą elementu, powstałego przez zanurzenie dwu elektrod srebrnych w stopach azotanu srebra z mieszaniną azotanu potasu i sodu o rozmaitej koncentracji azotanu srebra podług typu:



Dla analogicznych roztworów soli w wodzie Nernst wyprowadził znane równanie:

$$n = RT \log_e \frac{C_2}{C_1},$$

w którym n = siła elektrobodźczą, R stała równania gazów ($PV = RT$), T —temperatura absolutna, \log_e —logarytm naturalny, C_1 i C_2 —koncentracje soli. Równanie to, jak widać z cyfr podanych, stosuje się bezwarunkowo do stopów rozcieńczonych; różnice pomiędzy wartościami n wyrachowanymi a zmierzonymi autor przypisuje niezupełnej dysocjacji azotanu srebra

w stopach stężonych i oblicza stopień dysocjacji dla stopu 50% na 0,69, dla stopnionego czystego azotanu srebra na 0,58.

(Zeitschr. f. phys. Chemie t. 28; str. 302—312).

M. C.

ROZMAITOŚCI.

— Rośliny jako oznaki pokładów rud. Od dawna już zauważono, że niektóre rośliny mogą służyć za wskazówki obecności pokładów rud metalicznych lub pewnych rodzajów gruntu. W sprawozdaniach australijskiego instytutu górniczego znajdujemy najwybitniejsze przykłady tego zjawiska, zebrane przez p. Ernesta Lidgeya. Tak np. pod Siegen, w niemieckiej prowincji nadreńskiej, pokład rudy żelaznej zaznaczony jest na znacznej przestrzeni przez obecność wielkiej ilości brzoź, gdy w całej okolicy rosną tylko dęby i buki. Krzak *Amorpha canescens*, zdobiący ogrody niemieckie, w Ameryce, szczególnie w stanach Michigan, Wisconsin i Illinois jest oznaką pokładów ołowianych. W Missouri oznaką tychże pokładów są drzewa gumowe i rośliny pokrewne trującemu Sumach.

Buki, jak wiadomo, lubią grunt wapienny i nieraz nawet pojedynczo drzewa tego gatunku przyczyniły się do odnalezienia pokładów wapna.

Podług spostrzeżeń, dokonanych w Hiszpanii, roślina *Convolvulus althaeoides* zdradza pokłady fosforytu, szczególnie w wapiennych gruntach Estremadury. W amerykańskim stanie Montana znaleziono nawet pokłady srebra wskazane przez roślinę *Erigonum ovalifolium*.

Fiołek z rodzaju *Viola lutea*, znany w Niemczech pod nazwą *Galmei—Veilchen*, rośnie na Górnym Śląsku, w Westfalii, Belgii i w Ameryce w stanie Utah, na gruntach, w których znajdują się pokłady galmanu, najważniejszej rudy cynkowej.

W. W.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— WP. Dr. H. R. Podręczników do analizy chemicznej zafalszowań w języku niemieckim jest tak wiele, a między niemi tyle specjalnych, odnoszących się do tego lub owego rodzaju materiałów, że bez bliższego określenia, o jakie mianowicie materiały idzie Sz. Panu, nie możemy wymienić tytułów. U nas, o ile wiemy, istnieje tylko mały przewodnik do wykrywania zafalszowań materiałów spożywczych wogóle, wydany przed 8 lub 10 laty przez p. A. Bukowskiego, mag. farm. Niemając tej książeczki pod ręką, nie możemy służyć dokładniejszym tytułem.

— WP. I. S. Promienie aktywiczne i w ogólności promienie wywierające działanie chemiczne, promienie chemiczne.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 3 do 9 maja 1899 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.				
3 S.	49,0	47,6	46,4	4,4	11,1	9,3	12,4	2,0	67	S ¹ , SE ⁷ , E ⁵	0,2	● drobny kilkakrotnie
4 C.	45,5	46,4	43,6	9,0	9,6	9,0	11,5	7,2	84	E ⁷ , SE ⁷ , E ³	7,9	● w ciągu dnia kilkakrotnie
5 P.	50,7	52,7	53,5	8,4	9,4	9,6	11,5	7,7	87	E ⁵ , NE ⁴ , E ⁸	1,8	● drobny kilkakrotnie
6 S.	52,2	50,7	52,6	10,2	16,1	11,5	16,5	8,5	83	E ¹¹ , E ²⁰ , SE ³	10,2	● cały dzień z przerwami
7 N.	53,9	53,8	52,9	10,8	11,4	12,8	10,2	10,3	91	E ⁵ , E ¹² , SE ⁷	6,0	● z nocy i do południa
8 P.	53,0	52,2	51,6	11,8	15,4	14,7	16,1	11,4	74	SE ¹² , E ¹² , E ¹²	1,0	● zrana; / cały dzień
9 W.	50,5	48,8	47,4	12,5	18,2	16,2	18,6	11,6	71	SE ¹² , SE ⁹ , SE ⁸	0,2	● od g. 2 ³⁰ do 3 pp.
Średnie	50,5			20,3					77		27,3	

TREŚĆ. Promienie S i T. Według badań G. Saguaca streścił Wl. Gorczyński. — Ziola Ameryki północnej w porównaniu do flory zielnej Europy i Azji północnej, przez W. M. Kozłowskię. — O teoriach wzrostu roślin, przez M. Arctówną (dokończenie). — Luźne uwagi. — Sprawozdania. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znałowicz.