

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

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

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

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

IŁOŚĆ OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W JĘDRZEJÓWIE, ZIEMI KIELECKIEJ,

W CIĄGU LAT DWUDZIESTU
od 1886 do 1905 r. włącznie.

Systematyczne notowania spostrzeżeń meteorologicznych datują się w Polsce od roku 1779. Zapoczątkował je ks. Jowin Fryderyk Bystrzycki, astronom króla Stanisława Augusta. Odtąd liczba spostrzegaczów zjawisk atmosferycznych nie bardzo wzrosła i pomimo dosyć częstych nawoływań do zakładania stacyi meteorologicznych, stacye te nie są u nas tak liczne, jakby tego wymagał obszar Królestwa.

Jeszcze ś. p. Jan Jędrzejewicz i ś. p. Apolinary Pietkiewicz w pierwszym tomie „Pamiętnika Fizyograficznego“ w gorących słowach wystawiali ważność spostrzeżeń meteorologicznych.

Wszechświat już w pierwszym roku swego istnienia ¹⁾ prosił o notowanie

najprostszych zjawisk, jak: 1) Czas zamarzania rzek w jesieni, puszczenie lodów na wiosnę, oraz wylewy rzek. 2) Niezwykłe zimno lub ciepło w stosunku do pory roku. 3) Wichry gwałtowne i trąby powietrzne. 4) Burze z grzmotami, piorunami, ulewnymi deszczami lub z gradem. 5) Śniegi długotrwałe, deszcze lub pogody. 6) Stan roślinności. 7) Wiadomości o chorobach grasujących pomiędzy ludźmi i zwierzętami. W odezwie tej między innymi czytamy: „Otóż redakcyja Wszechświata, jako pisma wyłącznie sprawom i zjawiskom przyrody poświęconego, chętnie pragnie przyjmować każdą wiadomość o zjawiskach, które powyżej wymieniliśmy; do niej też każdy obywatel, kraj miłujący, raczy adresować swoje przesyłki, a z pewnością oczekiwać może, że jego większa lub mniejsza praca stanie się ważnym przyczynkiem do znajomości kraju“.

Pomimo takich dawnych i świeżych zachęcań mało liczymy miłośników tej gałęzi nauk przyrodniczych. Takim wyjątkiem, gorliwym miłośnikiem meteorologii był zmarły przed rokiem w podeszłym już wieku ś. p. Andrzej Cieczot, stały mieszkaniec Jędrzejowa, właściciel

¹⁾ Wszechświat Nr. 4 z dnia 24 kwietnia 1882 roku: „W sprawie gromadzenia wiadomości meteorologicznych ze wszystkich miejscowości kraju“.

domu i utrzymujący pocztę konną. Przez lat dwadzieścia z górą prowadził skrupulatnie dziennik spostrzeżeń nad stanem pogody w Jędrzejowie. Za główny przyrząd służył mu deszczomierz systemu Hellmanna, ustawiony podług wymagań nauki w ogródku. Przez lat dwadzieścia z górą codziennie rano o 7-ej godzinie ś. p. Czeczot mierzył opady atmosferyczne, skrzętnie zapisując najmniejszą ilość deszczu, śniegu, gradu, krup, rosy nawet.

Otrzymałszy od rodziny zmarłego notatnik, po odpowiedniem opracowaniu surowego materiału mogę obecnie przedstawić dane dotyczące opadów atmosferycznych dla Jędrzejowa.

Równina pomiędzy wzgórzami Książa Wielkiego i Chęcin z południa na północ, a Pińczowa i Włoszczowy ze wschodu na zachód zwie się Jędrzejowskim,

od położonej w jej środku osady powiatowej Jędrzejowa. Mało falista powierzchnia ta poprzerynana kilkoma rzekami: Nidą, Mierzawą, Czarną Nidą, Brzeźnicą i Jasionką, pokryta jest w znacznej części lasami. Jędrzejów wyniesiony nad poziom morza na 262 metry, o szerokości geograficznej 50°38', długości 20°18' od Greenwich, leży nad brzegami dwu rzeczek: Brzeźnicy i Jasionki, a pod względem topograficznym zajmuje środek ziemi kieleckiej. Z tego więc powodu dane te są niezmiernej wartości dla całej ziemi kieleckiej, mogą bowiem rzucić pewne światło na urabianie horoskopów pogody, czynnika tak ważnego dla miejscowego rolnictwa.

Ze względu na szczupłe ramy pisma ograniczyć się muszę do przedstawienia niektórych tablic, resztę podam tylko w postaci wyciągu.

Tablica wykazująca ilość opadów każdego miesiąca i roku.

Lata	Sty-czeń	Luty	Ma-rzec	Kwie-cień	Maj	Czer-wiec	Lipiec	Sier-pień	Wrze-sień	Paź-dzier-nik	Listo-pad	Gru-dzień	Rocz-nie
1886	68,4	24,2	42,6	13,3	69,2	145,2	49,0	46,1	29,6	72,0	20,8	77,8	658,2
1887	13,7	25,1	49,8	56,4	77,3	88,6	31,3	116,7	60,2	42,3	17,3	37,6	616,3
1888	42,1	42,4	69,5	46,4	21,8	88,4	59,5	178,8	57,3	57,0	26,8	36,9	726,9
1889	21,1	60,5	15,8	67,4	67,5	36,9	176,2	61,3	72,0	96,9	37,6	44,1	759,1
1890	32,6	3,2	30,2	33,9	45,8	77,9	43,6	82,3	92,1	84,0	61,1	23,2	609,9
1891	68,5	14,5	45,8	51,2	48,3	128,4	133,8	87,6	24,8	22,1	37,6	46,6	709,2
1892	42,6	46,5	30,1	45,9	50,4	93,5	53,0	17,7	45,4	65,9	4,9	52,6	548,5
1893	39,2	56,4	37,4	25,3	109,1	70,4	110,8	79,9	41,3	77,5	71,0	27,6	745,9
1894	2,8	46,3	27,5	16,0	49,6	134,7	33,7	82,9	65,3	87,9	18,5	20,9	585,2
1895	42,9	47,5	37,6	11,0	26,4	81,6	110,3	94,2	23,1	60,3	28,4	36,2	599,5
1896	13,8	28,6	47,9	25,2	119,1	56,6	47,5	75,3	55,7	23,2	23,4	15,8	532,1
1897	13,4	24,7	66,9	51,9	77,9	33,3	127,5	74,9	32,7	26,7	15,3	30,9	575,8
1898	40,9	22,6	23,5	66,0	109,1	52,6	79,2	53,0	36,8	39,7	20,5	31,8	575,6
1899	22,8	27,0	16,8	51,6	71,7	38,8	110,2	84,4	99,8	38,9	44,2	29,5	635,7
1900	51,0	46,5	45,0	24,0	39,0	23,7	120,8	94,9	31,1	59,0	47,7	31,3	614,0
1901	19,2	10,4	59,5	66,7	14,3	133,9	102,5	69,3	20,0	54,4	38,1	60,1	648,4
1902	47,4	23,7	38,6	31,1	52,3	104,6	114,8	110,2	36,0	86,0	2,1	47,9	694,7
1903	28,4	43,8	15,8	73,5	33,5	85,8	243,6	72,1	14,4	54,9	51,0	14,7	731,5
1904	10,9	32,6	2,3	43,1	23,8	41,9	12,3	45,8	50,6	52,2	54,2	47,4	417,1
1905	30,7	29,4	16,7	49,9	55,2	29,4	92,3	74,5	32,9	38,0	45,5	26,2	520,7
Śred-nio	32,6	32,3	35,9	42,4	57,0	77,3	92,5	80,1	45,0	56,9	33,0	37,0	622,0

Z tablicy tej widzimy, ile milimetrów wody spadło każdego miesiąca i każdego roku przez lat dwadzieścia. Z chaotycznej masy liczb wyciągnięte średnie wskazują, że najmniej wody spada w miesiącu styczniu; lutego z powodu mniejszej liczby dni w rachubę brać nie możemy. Od stycznia ilość opadów stopniowo się wzmaga, dochodząc swego maximum w lipcu, od lipca spada coraz mniej ze znaczną zniżką w listopadzie. Średnia liczba roczna 622 mm wyraźnie wskazuje prawo powiększania się opadów od biegunów ku równikowi: Warszawa — 585, Jędrzejów—622, Kraków—640 mm. Największa ilość deszczu spada w ciągu czterech środkowych miesięcy tak, że suma opadów z maja, czerwca, lipca

i sierpnia równa się sumie pierwszych i ostatnich czterech miesięcy razem wziętych. Z tej też tablicy możemy stwierdzić prawo Meldruma i Lockyera dotyczące stosunku plam słonecznych do ilości opadów: maximum plam mieliśmy w 1893 i 1905 roku, minimum zaś w 1889 i 1900 roku. Dwadzieścia lat jednak jest z krótkim okresem czasu, aby prawo to wystąpiło wyraźnie. Chociaż wogóle prawo Meldruma i Lockyera silnie występuje tylko w okolicach podzwrotnikowych, jednak i tu nawet przeczą mu spostrzeżenia Archibalda i Hilla.

Co do wahań opadów z każdego miesiąca, to najlepiej je poznamy, jeżeli rozpatrzemy:

Największy i najmniejszy opad miesięczny.

	Sty- czeń	Luty	Ma- rzec	Kwie- cień	Maj	Czer- wiec	Lipiec	Sier- pień	Wrze- sień	Paź- dzier- nik	Listo- pad	Gru- dzień
Maximum	65,8 1891	60,5 1889	69,5 1888	73,5 1903	109,1 1893	145,2 1886	243,6 1903	178,8 1888	99,8 1899	96,9 1889	71,0 1893	77,8 1886
Minimum	2,8 1894	3,2 1890	2,3 1904	11,0 1895	14,3 1901	23,7 1900	12,3 1904	17,7 1892	14,4 1903	22,1 1891	2,1 1902	14,7 1903

Z następnej tabliczki poznamy średnią liczbę dni z opadem wynoszącym przynajmniej 0,1 mm, to jest wszystkich dni, w które notowany był tak deszcz, śnieg,

grad jako też szron, okiść, mgła lub rosa, dalej poznamy średnią ilość dni, w których ilość opadu wynosiła więcej niż 0,2 mm i przynajmniej 1 mm.

Dni opadu	Sty- czeń	Luty	Ma- rzec	Kwie- cień	Maj	Czer- wiec	Lipiec	Sier- pień	Wrze- sień	Paź- dzier- nik	Listo- pad	Gru- dzień	Rocz- nie
Wszystkie prócz 0,0	17,50	15,15	13,90	14,15	13,95	14,55	14,25	13,50	11,20	15,35	14,75	17,25	175,20
Wszystkie prócz 0,0, 0,1, 0,2 .	13,15	12,70	11,95	12,05	12,35	12,90	13,75	12,10	9,05	12,40	11,05	12,50	145,65
Od 1 mm włącznie	8,80	7,95	8,55	8,20	9,55	10,25	10,30	9,65	6,95	9,50	7,95	8,25	105,90

Dla meteorologa ważnem jest wiedzieć, ile dni w roku bywa tylko z deszczem, ile dni bywa ze śniegiem, a także w ilu dniach bywają burze elektryczne połą-

czone z piorunami i grzmotami. Liczbę średnią z lat dwudziestu dla Jędrzejowa wskazuje następująca tablica.

Dni w roku	Sty- czeń	Luty	Ma- rzec	Kwie- cień	Maj	Czer- wiec	Lipiec	Sier- pień	Wrze- sień	Paź- dzier- nik	Listo- pad	Gru- dzień	Rocz- nie
Z deszczem	5,1	4,8	7,1	11,8	12,7	14,4	14,0	12,0	11,1	14,7	9,9	6,0	123,6
Ze śniegiem	11,8	11,4	7,4	2,4	0,3	—	—	—	—	0,9	4,5	11,4	50,1
Z grzmotami	—	—	0,1	1,2	3,4	4,0	4,7	3,6	1,0	0,1	—	—	18,1

Z przeglądu tablicy wypadania śniegu w Jędrzejowie widać, że tylko czerwiec, lipiec, sierpień i wrzesień wolne są od niego. Najwcześniejszy śnieg bywa już w październiku i to na lat dwadzieścia, w dziewięciu latach, dochodząc w roku 1892 do czterech dni. Najpóźniejszy śnieg bywa w maju: w 1886 roku 4 dni, w 1893 r. 1 dzień, i w 1900 r. 1 dzień. Od burz elektrycznych wolne są: styczeń, luty, listopad i grudzień. W marcu burze bywają rzadko: w 1890 roku 2 dni, i 1896 r. 1 dzień; w październiku w 1889, 1894 i 1897 po jednym dniu.

Twórca, jeżeli się tak wyrazić można, nowoczesnej astrologii, uczony szwedzki, Swante Arrhenius, dowiódł, że wahania elektryczności atmosferycznej są zależne od księżyca, co pociąga za sobą nawet pewne zmiany w fizjologicznych funkcjach organizmu ludzkiego. Oddawna też posądzano księżyc o wpływ na pogodę i ogólnie przyjęto, że częstość opadów wzrasta w pierwszej kwadrze i w drugiej ósemce księżyca po pełni, poczem spada ku kwadrze ostatniej. Chcąc się przekonać o tej bądź-co-bądź jeszcze spornej kwestyi, zrobiłem dyagramy opadów, oznaczając słupem odpowiedniej wysokości wysokość opadu na każdy dzień każdego miesiąca i każdego roku.

Ogólnych jeszcze wniosków wyciągnąć nie zdołałem: gdy naprzykład w 1897 roku najwięcej opadów było pomiędzy nowiem a pierwszą kwadrą, to znów w 1903 roku, pamiętnym ulewami i powodziami, największa ilość wypadła koło pełni księżyca, a najwyższy jednora-zowy opad dzienny 63,1 mm w tym roku był podczas samej pełni. Sprawy tej jeszcze jednak nie uważam za skończoną i do niej może uda mi się powrócić.

W końcu tego sprawozdania chciałbym raz jeszcze zaznaczyć, że mało mamy takich postaci, jaką był w Jędrzejowie ś. p. Andrzej Czeczot, który systematycznie, wytrwale i z zamiłowaniem pracował nie dla siebie, mając widocznie ciągle na myśli: *carpent mea poma nepotes*. Dużo bowiem mamy ludzi, mieszczących w różnych zakątkach kraju, prowadzących życie regularne, nadające się wybornie do systematycznej pracy: nasze dwory, nasze plebanie, są jakby stworzone na obserwatoria; w wygodnych domach zamieszkują ludzie, mający bezpośrednią styczność z przyrodą i mogliby dodać cegielkę niejedną do gmachu naszej wiedzy, gdyby posiadali pewne chęci i zamiłowanie.

Dr. Feliks Przytkowski.

GATUNEK CZY ODMIANA (CHELIDONIUM LACINIATUM).

Pospolitą rośliną u nas jest Jaskółcze ziele, *Chelidonium majus*, chwast rosnący wzdłuż płotów i rowów, roślina o żółtych kwiatach, której łodyga zerwana wydziela płyn o ostrej—pomarańczowej barwie. Oprócz tego, w ogrodach dość często pojawia się forma o wciętych głęboko liściach, z których każdy znów wykazuje delikatne wcięcia. Cały więc liść wygląda, jak postrzępiony. Właściwość tę wykazują również płatki korony. Zachodzi więc kwestya, czy Jaskółcze ziele drobnolistne należy uznać za odmianę gatunku *Chelidonium majus*—za *Chelid. majus laciniatum*, czy też za odrębny gatunek: *Chelidonium laciniatum* Miller. Rzuca to pewne światło na t. zw. pojęcie gatunku. Mam na myśli pytanie, czy gatunki istniejące w naturze są wyodrębnionymi jednostkami, czy też przez ludzi wprowadzonym ugrupowaniem czy podziałem spostrzeżonych jednostek.

Za tymi, którzy drobnolistne Jaskółcze ziele uważają za odmianę, przemawia historia tej rośliny; kiedy przeważnie pochodzenie odmian jest nam nieznane, w tym przypadku dzieje się inaczej.

Mniej więcej koło roku 1590 pewien aptekarz w Heidelbergu, Sprenger, spostrzegł w swoim ogrodzie, w którym hodował różne rośliny do celów lekarskich—nową formę Jaskółczego ziela. Jak się to stało, tego zbadać nie mógł. Forma ta jednak nigdzie indziej, ani w ogrodach, ani w naturze nie była spostrzegana. Sprenger posłał ją do Jana Bauhina, który nazwał ją: *Chelidonium majus foliis et floribus incis.* Następnie posłał ją do Clusiusa, Platera i innych—i wszyscy uznali ją za nową roślinę. Wkrótce rozprzestrzeniła się ona po ogrodach Niemiec, Francji i Anglii, i jako dziedziczyła ukazywała się to tu, to tam, ale w naturze—pierwotnej nigdzie jej nie znaleziono. Można więc z pewnością twierdzić, że powstała poraz pierwszy

ze zwyczajnego *Chelidonium majus*—w ogrodzie Sprengera.

Na stronę tych, którzy uważają *Chelidonium laciniatum* za gatunek—przemawia trwałość dziedziczna tej formy. Jest ona równie trwała, jak *Chelidonium majus*. Już Sprenger zauważył, że z jej nasion zawsze powstaje drobnolistna forma, a Miller, który 40 lat ją hodował, nigdy nie zauważył powrotu do formy *Chelidonium majus*.

Chelidonium majus zaś z drugiej strony w wielkich ilościach było wysiewane, ale zjawiska wykazanego w ogrodzie Sprengera—t. j. powstania *Chelidonium laciniatum*—nie powtórzyło.

Dla uczonych, dla których dziedziczność—trwałość dwu pokrewnych typów jest dostatecznym dowodem, aby je uważać za dwa odrębne gatunki—nie ulegało kwestyi, że te dwie formy są prawdziwymi gatunkami. Możemy więc powiedzieć, że *Chelidonium majus laciniatum* jest dobrym gatunkiem, powstałym koło 1590 r., w ogrodzie Sprengera, lub też jest odmianą, również, jak i gatunek z którego powstał—dziedziczącą swe cechy.

Chelidonium laciniatum zachowuje się, jak gatunek bardzo zmienny: stopień wcięcia liści jest różnorodny, wskutek czego możemy wyróżnić parę typów. Odmiana *crenatum* ma mniej wcięte liście, zaś *fumariaefolium* prawie że aż wstążkowate. Rose zauważył, że te formy można otrzymać z wysiania *Chel. laciniatum*, spostrzegł przytem, że na miejscach ocienionych rosną formy o mniej, a na słonecznych o bardziej wciętych liściach. Zauważył nadto, że młode roślinki przebiegają najpierw stadium *crenatum*, później *fumariaefolium*—typu jednak *majus* nigdy nie okazują.

Chelid. laciniatum tworzy podobnie jak *majus* formy o pełnych kwiatach—typy te jednak nie są dziedziczne, nie można ich więc porównać z właściwością tworzenia drobnych liści.

U innych roślin też często zjawiają się formy uznane za odmianę znanego gatunku, których cechy są jednak dziedziczne. O dziedziczeniu cech przez odmia-

ny wiemy jednak bardzo mało, gdyż krzyżowanie gatunku z odmianą utrudnia często osądzenie właściwości dziedziczenia, należy więc zebrać większą ilość podobnych przypadków, jak powyżej opisany, aby mózdz coś o tem sądzić. W tym przypadku jednak zdaje się, że można przytoczyć słowa Darwina, który mówi, że „odmiany są to powstałe gatunki“.

Ten przykład wykazuje nową drogę w badaniach o pochodzeniu gatunków, zwraca on uwagę, że badania form wątpliwych co do tego, czy są gatunkiem, czy odmianą — jest rzeczą pierwszorzędną wagi ¹⁾. Dlatego też przytoczę tu jeszcze parę przykładów.

Mam na myśli rozszczepienie rozmaitych gatunków na wcześniej i późno kwitnące rasy oraz rozwój tych ras do form uznanych przez wielu pisarzy za odmienne gatunki. Wettstein dawno już na to zwrócił uwagę. Zdarza się to u rozmaitych rodzin. Często jeden z dwu należących do siebie gatunków nosi miano *verna* drugi *serotina*, co wykazuje, że wyróżniają się one przez wczesny lub późniejszy okres kwitnienia. Jako przykład, wspomnę: *Chlora serotina*, *Rhinanthus serotinus*, *Bromus serotinus*. Niektórzy pisarze uważają je za odrębne gatunki, inni — za odmiany pokrewnych wcześniej kwitnących gatunków. Charakterystycznym jest, że te „pary gatunków“ przeważnie posiadają jedno i to samo miejsce wzrostu. Są to przeważnie wysoko położone łąki alpejskie. Między okresem kwitnienia wczesnego a późnego gatunku wypadają sianokosy i to w ten

sposób, że wczesne gatunki nie tylko zdołały kwitnąć, ale i wysiać nasiona. Późne gatunki są wówczas jeszcze tak małe, że sianokosy im nie szkodzą.

Ten związek z sianokosami jest tak widoczny, że Wettstein nie waha się uważać tego za przyczynę istnienia owych gatunków. Przypuszcza on, że pierwotnie owe pary miały jednego przedstawiciela, którego okres kwitnienia wypadł w środku lata — kiedy człowiek zbierał trawy, więc wskutek tego dało to powód do owego rozszczepienia. Tylko w ten sposób wcześniej i późno kwitnące rasy zostały uchronione. Jak tylko te odmiany raz wyróżniły się w dwu kierunkach, poczęły przez niezależny od siebie dobór utrzymywać i wzmacniać swą odrębność: wczesny gatunek począł kwitnąć coraz wcześniej, późny — coraz później — tak, że obadwa nie doznawały szkody spowodowanej przez sianokosy. Wpływ ów, sianokos, można było sprowadzić do wpływu walki o życie w naturze: obadwa typy stały się dziedzicznymi i trwałymi.

W ten sposób widzimy, że liczne „pary gatunków“ łąk alpejskich powstały pod wpływem człowieka, z jednego gatunku — prawdopodobnie na tem samym miejscu i to w ostatnich czasach. Możemy to uważać za powolne powstanie *Chelid. laciniatum*, lub za nagłe powstanie gatunku.

Wettstein próbował wysiać wczesne i późne gatunki razem — kwitły jednak one w różnych okresach czasu, a drobne morfologiczne różnice wykazujące odrębność gatunku na drodze doświadczalnej — zachowywały się.

Wspomnę jeszcze o kilku przykładach takich par:

¹⁾ Na co zwrócił uwagę prof. Raciborski w odczycie swoim: Systematyka dynamiczna.

Wczesny gatunek	Późny gatunek
<i>Gentiana praeflorens</i>	<i>G. Austriaca</i>
„ <i>praecox</i>	<i>G. Carpatica</i>
„ <i>praematura</i>	<i>G. Stiriaca</i>
<i>Euphrasia montana</i>	<i>E. Rostkowiana</i>
„ <i>tenuis</i>	<i>E. brevipila</i>
<i>Alectorolophus (Rhinanthus) minor</i>	<i>A. stenophyllus</i>
„ „ <i>major</i>	<i>A. serotinus</i> .

Według *H. de Vriesa, Justyna Likiernikówna.*

ZMĘCZENIE ZIEMI ORNEJ.

Dawniejsze teorye urodzajności. Klasyczne pojęcia o użyźnianiu, które od czasów Liebiga były wyznawane przez wszystkich agronomów, pozwalają bez wątpienia na należyte zrozumienie wpływu i działaniu nawozów, nie mogą jednak wyjaśnić pewnych faktów, które pozostają niewytłumaczone. I może nie przypisano tym faktom tego znaczenia, na jakie zasługują.

Wogóle w nauce zbyt często się zdarza, że zaniedbuje się z umysłu pewne fakty, osłabiające pozornie wykładaną teorię. Jeżeli pod względem pedagogicznym sposób ten jest doskonały, z punktu widzenia nauki jest pożałowania godny. Tak np. ilość pierwiastków „czynnych”: fosforu, potasu, azotu, dostarczanych ziemi w nawozie nie ma wielkiego znaczenia w porównaniu z ilościami tych samych ciał już istniejącymi w ziemi. W warstwie hektara ziemi, mogącej asymilować, istnieje do 5 000 *kg* kwasu fosforowego i 3 500 *kg* potasu, w czym nie ma nic dziwnego, jeżeli przyjmujemy pod uwagę, że korzonki roślin uprawianych dochodzą do głębokości półtora metra. Jakimże więc sposobem dodanie chociażby kilkuset kilogramów na hektar może grunt użyźnić?

Objaśniano tę nieprawidłowość, przypisując częściom składowym nawozu rozpuszczalność, zdolność asymilacyjną daleko większą aniżeli odpowiednim składnikom, zawierającym się już w ziemi. Coprawda nigdy to nie zostało stwierdzone; miało jednak za sobą pozory słuszności, gdyż stosownie do natury swoich związków potas i fosfor mają własności bardzo różnorodne. W ostatnich latach poddano ową hipotezę badaniom doświadczalnym i przekonano się, jak była bezpodstawna. Schloesing, uczony profesor z Conservatoire des Arts et Métiers, wykazał przedewszystkiem, że rośliny doskonale mogą asymilować pożywienie mineralne w środowiskach nadzwyczaj rozcieńczonych; wystarczy, żeby

pewien roztwór zawierał mniej, niż jedną dziesięciomilionową potasu, na przykład, ażeby roślina czerpała z niego całą ilość potasu, jakiej potrzebuje. Otóż na podstawie badania gruntów amerykańskich, przeprowadzonego zapomocą metod nowych, bardzo dokładnych, Milton Whitney twierdzi, że we wszystkich różnorodnych odmianach ziemi znajduje się ciał mineralnych rozpuszczalnych więcej, niż potrzeba do życia roślinom. A zatem nie można dowodzić, że nawozy dostarczają ziemi pierwiastków wyczerpanych przez poprzednie zbiory.

Inne niewytłumaczone zjawisko: praktycy w rolnictwie stwierdzili od dawien dawna, że zmiana uprawy pobudza wzrost roślin. A więc dwie jednakowe rośliny okażą się bardzo „wyczerpującymi”, jeżeli są uprawiane przez kilka lat z rzędu na tym samym gruncie, nie będą zaś „wyczerpywały”, jeżeli po zbiorze jednej z nich przeprowadzi się zbiór drugiej. Faktu tego nie można tłumaczyć brakiem w ziemi pierwiastków mogących być asymilowanymi. Dowodem tego doświadczenia agronomów angielskich, Lawesa i Gilberta, w sławnej fermie w Bothamstedt; przez piętnaście lat z rzędu uprawiano tę samą odmianę ziemniaka na tem samym polu i bez dodawania nawozów; w końcu, po coraz słabszych zbiorach nie otrzymano ich prawie wcale. Czyżby ziemia była wyczerpana? Nie, gdyż siejąc na tej samej ziemi jęczmień, otrzymywano zbiór obfity.

W końcu pewne nowe spostrzeżenia bardziej jeszcze wykazały, jak niewystarczające są objaśnienia teorii klasycznej: w Stanach Zjednoczonych istnieją dziwne grunty, których uprawiać nie można. Jakiegokolwiek bądź natury i w jakiegokolwiek ilości dodawane nawozy nie pomogłyby żadnej roślinie do normalnego wzrostu. Skądże ta dziwna bezpłodność?

Wszystkie te fakty przedstawiały poważną ilość zarzutów dla panujących teoryj. Dodały bodźca do badań, i agronomowie amerykańscy, specyjalnie zainteresowani w rozwiązaniu zagadnienia, dostarczyli bardzo ciekawych stwierdzeń,

przedstawiających w zupełnie nowem świetle sprawę użyźniania.

Wydzieliny roślin. Już na początku zeszłego wieku słynny botanik, A. de Candolle zauważył, że kładąc np. bratek w czysty piasek w przezroczystem naczyniu, widzi się w nocy małe kropelki, sączące się z końców korzonków. Przyszło mu na myśl, że jest to może rodzaj wydzielin; roślina wyrzuca ciała szkodliwe, trujące, pewien osad, utrudniający reakcje życiowe. „Macaire—dodaje ów uczony—potwierdził na podstawie doświadczeń zauważone fakty; groch, pozostawiony w wodzie, zawierającej ciała poprzednio wydzielone przez korzenie innych jednostek tego samego gatunku, marnieje; tymczasem szczepy zbożowe udają się znakomicie w tejże samej wodzie“¹⁾. Te ciekawe spostrzeżenia poszły w niepamięć i zaniechano dalszego ich badania, gdy tymczasem podobne doświadczenia znów zwróciły na nie uwagę i odnaleziono je w dawnych starych wydawnictwach, z których nigdy nie były cytowane. Jansen, na przykład, zauważył, że zboże pozostawia w miejscach, do których dotarły korzonki, ciała trujące dla roślin tego samego gatunku, ale nie dla innych.

A zatem nowy poważny czynnik wchodzi w grę w sprawie żyzności gruntu: obecność ciał roślinnych trujących, szkodliwych dla pewnych tylko gatunków. W ten sposób można wytłumaczyć znane zjawisko, że przemiana uprawy może dać lepsze rezultaty, aniżeli powtarzanie tej samej uprawy.

Ta obecność ciał trujących wydzielanych przez rośliny zdawała się być tak dobitnie dowiedziona, że już w roku 1903 Milton Whitney w swym słynnym odczycie powiedział rolnikom Marylandu: „Nie mogliśmy jeszcze oddzielić tych trucizn, ale mam nadzieję, że niezadługo będę mógł stwierdzić ich obecność“. Ów zapal zupełnie amerykański, do którego nas nie przyzwyczaili uczeni euro-

pejscy, został nader surowo osądzony przez stronników teoryj klasycznych, a może nawet obudził nieufność do badań amerykańskich. Uczony ten nie bał się przepowiadać, co jest oczywiście pewną nieostrożnością. Dziś jednak przepowiednia się spełniła i agronomowie Washingtonu mogą być dumni. Schreiner i Shorey stwierdzili obecność w ziemi ciał organicznych złożonych, ale dobrze określonych: agosterolu, soli kwasu karboksylowego dwuhydroksystearynowego, którą udało im się wydzielić i porównać kształt jej kryształów, zaobserwowany w mikroskopie (fig. 1) z kry-



(Fig. 1).

Jedna z trucizn ziemi (kryształy agosterolu wydobyte z ziemi).

ształkami otrzymanymi na drodze syntetycznej. Ciała te posiadają dużo własności charakterystycznych dla trucizn: ich roztwory są tem mniej szkodliwe dla roślinności im bardziej są rozcieńczone. Doświadczenia powtórzone w najrozmaitszych warunkach i na wielu gatunkach roślin i doprowadziły zawsze do twierdzących wyników.

Zawdzięczamy ciekawe próby amerykańskim agronomom z Bureau of Soils: uprawiali oni w doniczkach zboże, które ścięli po sześciu tygodniach jego wzrastania. Zboże natychmiast znów zasiane w tej samej ziemi dało w tym samym przeciągu czasu zbiór o połowę mniejszy, niezależnie od tego, czy dodawano czy

¹⁾ A. P. de Candolle. *Physiologie végétale*. Paryż, 1835.

nie ilość ciała mineralnego, zużytą przez zbiór pierwszy. Jeżeli zaś dodano do ziemi po drugim zasianiu cały zbiór pierwszy, lub też podlewano wodą z nawozu, urodzajność się utrzymuje; fosfor lub potaż z nawozów nie są więc koniecznymi użyźniającymi. Wydzieliny trujące roślin mogą być osłabione przez pewne ciała organiczne.

Co do gruntów nieurodzajnych, o których mówiliśmy, zrobiono z nich wyciągi wodne, w których uprawiano zboże. W czystym płynie bardzo mało rozwijają się korzenie. Przeciwnie zaś w płynie rozcieńczonym wzrost roślin jest znacznie bujniejszy i wzrasta w stosunku proporcjonalnym do stopnia rozcieńczenia: można zatem wnioskować, że urodzajność nie zależy od ilości ciał mineralnych, lecz od ilości produktów trujących.

A zatem ziemia „nieurodzajna“ nie jest wyczerpana, jak twierdzono, jej bogactwo w pierwiastki mineralne jest niewyczerpane; jej składniki, jak to wykazali Delage i Lagatu i Schloesing, stopniowo ciągle się rozpuszczają w ilości dostatecznej. Nie, ziemia nieurodzajna jest poprostu „zmęczona“. Podobnie i w najwyższych organizmach drabiny biologicznej, życie nagromadza odpadki i trucizny, które trzeba usunąć, zniszczyć. Ziemia tak jak człowiek odzyskuje w spoczynku nowe siły. Porównanie to choć śmiałe, nie jest nowe; już sławny Berthelot powiedział o ziemi, że jest to „żywy organizm“.

Poza tem, że wyjaśniają dokładniej działanie zwykłych nawozów, nowe teorie pozwalają przewidzieć możliwość zastąpienia ich środkami użyźniającymi daleko silniejszymi i lepszymi. Czy wobec tego, że toksyny ziemi zmęczonej istnieją w niej w nieskończenie małych ilościach, nie możnaby zastąpić potężnych ilości nawozów małą ilością ciał czynniejszych? Czy nie możnaby unicestwić działania zgubnego wydzielin przez „antytoksyny“ organiczne? Chociaż wyjaśnienia, jakie otrzymujemy co do rozlicznych prób wykonanych w ostatnich latach są często niepewne i sprzeczne, jest

to nieuniknione wobec ich zupełnej nowości, a w każdym razie można przewidzieć niezaprzeczoną możliwość używania nowych środków użyźniających, których działanie potwierdza znakomicie nowe teorie użyźniania.

Wiemy, że we wszystkich funkcjach życiowych syntezy, nieustannie wytwarzane w zjawiskach odżywiania, wywołane są przez dyastazy. Otóż, doświadczenia Gabryela Bertranda, Fribota i innych wykazały, że najważniejsze z tych dyastaz, utrwalające tlen, mogą znacznie zwiększyć swoją własność pochłaniania tlenu w razie obecności pewnych pierwiastków: manganu, magnezu. Następnie, trucizny ziemne dosyć łatwo się utleniają; różne czynności rolnicze, jak oranie, bronowanie mają właśnie na celu przewietrzenie ziemi, które wywołuje utlenianie toksyn gruntu. Zdaje się, że dodając do ziemi manganu, lub magnezu można ją uzdrowotnić. Istotnie, użycie pomiędzy innymi solami tego rodzaju, siarczanu manganu dało agronomom japońskim Aso i Nagaoka w uprawie ryżu znaczne powiększenie wydajności. Przeprowadzono później doświadczenia we wszystkich krajach z różnymi uprawami, jak ze zbożem, z burakami, z ziemniakami i wiele z pomiędzy nich dało wyniki zadowalające. Skądinąd mikroby mnożące się w ziemi mogą oczywiście przez liczne reakcje chemiczne, wynikające z ich życia, mieć duży wpływ na wydzielinę roślin. Być może, że w razie wegetacji naturalnej, uzdrawiającej ziemię, toksyny zostają zniszczone równie dobrze, a zapewne nawet prędzej przez mikroby jak przez rośliny wyższego rzędu. A zatem, czy nie możnaby użyźniać ziemi, dodając do niej kultury mikrobów, tak jak zwierzę czynimy odpornym na pewne choroby, wstrzykując mu surowicę bogatą w przeciwciała? Użycie mikrobów „azotujących“, które zachwalano, bez wielkiego zresztą powodzenia, zdaje się stawać praktycznym. Bottomley w Anglii i Stoklasa w Czechach otrzymali niedawno bardzo ciekawe rezultaty, siejąc w ziemi kultury mikrobów. Nie przecząc, że mikroby te dzia-

łają głównie przez utrwalanie azotu powietrza, lub też doprowadzanie ciał organicznych azotowych do stanu gotowego do asymilacji (zamiana w azotany), można przypuszczać, że ich wpływ na wydzieliny musi być w związku z ich wpływem na azot. Nowe badania na tem polu pozwolą pewno niezadługo ostatecznie określić ich rolę i sposób zastosowywania.

Ciekawe jest stwierdzenie, że pomimo udoskonaleń zaprowadzonych od pięćdziesięciu lat w praktyce rolniczej, urzeczywistnione postępy są zapewne tylko wstępem do daleko znaczniejszych przewrotów. Słynny chemik angielski, Crookes, twierdził w jednym ze swych odczytów wszechświatowej sławy, że można przewidzieć niedalekie czasy, kiedy wszystkie ziemie uprawiane nie dostarczą dostyć zboża dla wyżywienia ciągle wra-
stającej ludności. Nie zwrócił uwagi—zapomnienie nie do darowania u uczonego tej miary—na postępy, jakie w agromonii bezwarunkowo można przeprowadzić. Ziemia pomału zdradza nam swoje tajemnice; nadejdzie chwila, kiedy poznamy je dostatecznie, aby zdobyć bez wysiłku bogactwa, jakie zawiera, a których może się nawet nie spodziewamy.

Według *H. Rousseta*

streszcz. przez *H. G.*

Dr. FR. FLADE.

O ZNACZENIU TEORII ATOMOWEJ DLA CHEMII.

(Dokończenie).

Taki punkt widzenia z pewnością daje się uzasadnić. Rozważając wzór taki jak H_2SO_4 , nie myślimy przecież bezpośrednio o sposobie mechanicznym, w jaki cząsteczka kwasu siarkowego zbudowana jest z oddzielnych atomów. Możemy wprawdzie to uczynić, nie z pewnością nie stoi temu na przeszkodzie, ale dla

użytku, jaki zwykle czynimy z wzoru, nie ma to teraz znaczenia naukowego. W wielu razach nie potrzebujemy nawet przeprowadzania interpretacji algebraicznej w tem znaczeniu, byśmy mieli przyjąć pewnego rodzaju dalsze trwanie oddzielnych równoważników pierwiastków w utworzonych związkach i uznać za rzecz wykluczoną zupełne jednorodne przeniknięcie się wzajemne oddzielnych równoważników, jak to sobie wyobrażała krótkotrwała hipoteza dynamiczna.

Jednakże, wypowiadając myśl powyższą, nie możemy stłumić w sobie cichego uczucia przeholowania konsekwencji sceptycznej. Faktycznie i takie przypuszczenie o zupełnem jednorodnem przeniknięciu się wzajemnem oddzielnych równoważników nie jest już możliwe, skoro w związku, który zawiera kilka równoważników tego samego pierwiastku, poszczególne równoważniki posiadają niejednakową funkcję chemiczną. Jako przykład, można przytoczyć kwas octowy, w którym z pomiędzy czterech równoważników wodoru jeden zachowuje się pod względem chemicznym całkiem inaczej aniżeli trzy pozostałe. Teraz nie możemy obejść się bez założenia, że poszczególne równoważniki posiadają w związku byt samodzielny. W tem znaczeniu musimy interpretować wzory i musimy także usiłować wyrazić w postaciach wzorów różną funkcję chemiczną poszczególnych równoważników. Nie będę tracił słów na wykazywanie, jak znakomicie i na jak wielką skalę, i pomimo pewnych niezgodności, czynią to wzory budowy chemii organicznej. W rozwoju historycznym tych wzorów wyobrażenia geometryczne, dotyczące wzajemnego położenia atomów, oddały z pewnością wielkie usługi. Kekulé, któremu, obok Coupera, zawdzięczamy wzory budowy w tej postaci, w jakiej używamy ich jeszcze i dzisiaj, położył wprawdzie wielki nacisk na to, by wzory te uważać jedynie za wzory zamiany, ale i on nie zdołał uniknąć wyrażenia: „położenie atomów jednych względem drugich“, a to samo już jest oddźwiękiem pojmowania mechanicznego. Dzisiaj przekładamy spo-

sób wyrażania się bardziej bezbarwny. Wzory budowy są dla nas schematem geometrycznym, który przedstawia nam prosto a przejrzysto chemiczne stosunki wzajemne pomiędzy oddzielnymi ciałami, oraz wyraża ich indywidualność chemiczną. Ale wnosić stąd o analogicznym układzie mechanicznym atomów, faktycznie istniejących, nie mamy przedewszystkiem prawa, a właściwie i żadnego powodu. Nie zmienia tego stanu rzeczy istnienie wzorów przestrzennych stereochemii. Albowiem chodzi tu poprostu o przypadki, w których mnogość rozmaitych możliwości układu poszczególnych równoważników na płaszczyźnie już nie wystarcza do przedstawienia mnogości, jaka wypływa z doświadczenia, gdy tymczasem schemat przestrzenny zdolny jest odpowiedzieć tym wymaganiom.

Jednakże, mimo wszystkie ograniczenia, jakimi zmuszeni jesteśmy skreślać siebie, gdy chodzi o bezpośrednią interpretację mechaniczną wzorów budowy, przyjęcie ich wymaga zarazem przyjęcia oddzielnych równoważników, obdarzonych odrębną funkcją chemiczną, i, co za tem idzie, przyjęcia atomów, chociażby tylko w bladej postaci elementów schematu geometrycznego. Stąd atoli wypływa potrzeba przeniesienia tego założenia na związki, dla których tymczasem nie zwykliśmy podawać wzorów budowy, a w końcu także i na pierwiastki.

Jeżeli teraz zwrócimy się do ideowego celu ostatecznego atomistyki, t. j. do ujęcia molekuly chemicznej jako układu mechaniczno-fizycznego, to problematem podstawowym okaże się pytanie, jakiego to rodzaju są siły, które utrzymują spójnię atomów we wnętrzu cząsteczki. Potrzeba wyobrażeń, dotyczących tej sprawy, wyłoniła się już bardzo wcześnie, ale wyniki, osiągnięte w tej dziedzinie, są dotąd jeszcze bardzo nieznaczące, przynajmniej gdy chodzi o zagadnienie właściwe. Stara teoria Berzeliusowska atomów, naładowanych elektrycznie, których przyciąganie wzajemne ma utrzymywać spójnię cząsteczek, oddała pewne usługi, głównie w znaczeniu systematy-

cznem, podobnie jak i jej odmiana nowoczesna, obmyślona przez Ryszarda Abegga. W interpretacji mechanicznej wzorów budowy chemii organicznej zadowalano się przeważnie całkiem ogólną hipotezą sił przyciągających, które naprzd wyobrażano sobie jako siły oddzielne kierunkowe, odpowiadające jednostkom wartościowości, jak to czynili van't Hoff albo Adolf von Baeyer w swej teorii napięcia. Nowszemi czasy Alfred Werner wskazał trudności, wynikające z takiego poglądu i skłania się ku odrzuceniu pojęcia siły kierunkowej oddzielnej i przyjęciu natomiast siły przyciągania, rozmieszczonej jednostajnie na całej powierzchni atomu.

Liczne zależności, zachodzące pomiędzy własnościami fizycznymi ciał a ich przyrodą chemiczną, że wspomnę tu tylko objętość właściwą, ściśliwość, zdolność łamiącą, krótko mówiąc, cały szereg zależności chemii fizycznej we właściwym znaczeniu tego wyrazu, które obecnie musimy uwzględniać z konieczności, przedstawiają po większej części tę niedogodność, że otrzymujemy jedynie wynik sumaryczny, dotyczący molekuly jako całości i dopiero z tego wyniku zmuszeni jesteśmy pośrednio wyciągać wnioski, dotyczące wzajemnego stosunku między atomami. W czynności tej, wzory budowy, które pierwotnie określiliśmy czysto chemicznie, oddały nam naogół wcale znaczne usługi, tak, iż uprawniony wydaje się wniosek, że wzory te mają także pewne znaczenie mechaniczne. Bądź jak bądź, wyszliśmy zaledwie poza fakt analogii czysto formalnej. Widać to np. wyraźnie na zależnościach, które zachodzą pomiędzy zdolnością pewnych ciał do skręcania płaszczyzny polaryzacji a obecnością asymetrycznego atomu węgla w odpowiednim wzorze. Albowiem dokąd nie mamy żadnego tłumaczenia na to, w jaki mianowicie sposób atom asymetryczny węgla z jego czterema rozmaitemi grupami może w charakterze układu fizycznego wpływać w pewien określony sposób na światło spolaryzowane.

Atoli pytanie, dotyczące rodzaju sił

oddzielnych, czynnych pomiędzy atomami, nie jest, zdaje się tak już zupełnie beznadziejne, istnieje bowiem pewna grupa zależności fizyko-chemicznych, o których możemy założyć, że pozwalają bezpośrednio doświadczalnie oświecić budowę fizyczną cząsteczki. Są to zależności, wypływające z nowoczesnej teorii elektronowej. Wedle tej teorii, zdolność selekcyjna pochłaniania i emisji — światła i, ogólniej rzecz biorąc, fala elektromagnetycznych związana jest z istnieniem elektronów zdolnych do ruchu drgającego. A zatem, wszystkie ciała posiadające barwę lub zdolność fluorescencji i fosforescencji muszą zawierać takie elektrony. A ponieważ istnieje daleko sięgająca zależność pomiędzy powyższymi własnościami a charakterem chemicznym, i to zarówno pod względem absorpcji lub emisji, jak i pod względem długości fali światła pochłanianego lub wysyłanego, przeto układ fizyczny elektronów musi być w ścisłym związku z naturą chemiczną ciał. Wobec tego, nasuwa się myśl poszukania związku z wyobrażeniami Berzeliusa, a ewentualnie także Abegga, oraz z temi pojęciami o budowie atomu, do których doprowadza badanie zjawisk radioaktywności, a to pociąga za sobą przypuszczenie, że elektrony, tkwiące przy atomach elementarnych, wywołują zjawisko łączenia się chemicznego. Fizyk Jan Stark rozwinął przed paru laty cały szereg wyobrażeń, dotyczących tego przedmiotu. Przyjmuje on, że każdy atom składa się z jądra, naładowanego dodatnio, oraz z określonej liczby elektronów ujemnych, odpowiadającej wartościowości maksymalnej. Połączenie następuje wskutek tego, że linie siły jednego lub kilku elektronów odłączają się od danego jądra i przepływają do jądra obcego.

Bliższe rozpatrywanie tych rzeczy zaprowadziłoby nas zadaleko. Że jednak chodzi tu nie tylko o spekulacje dowolne, o tem można się przekonać z pracy K. A. Hoffmanna i Kirmreuthera, którzy, opierając się na hipotezie Starka, zdołali wcale nieźle wytłumaczyć własności widm refleksyjnych związków erbu. Czy

poglądy Starka znajdują dalsze potwierdzenie, i czy wogóle na drodze tej dadzą się osiągnąć wyniki pomyślne, tego dziś nie możemy jeszcze rozstrzygnąć. My, chemicy, mamy naogół pewnego rodzaju wstręt do takich zbyt ogólnych hipotez, ale myśl o interpretacji mechaniczno-fizycznej wzorów naszych nie przestaje nas nawiedzać.

Wogóle, teoria atomowa przedstawia w chemii obraz dość niezwykle. Atomy, jako elementy mechaniczne, właściwie odgrywały dotąd rolę wybitniejszą jedynie w dziedzinach, będących w fazie rozwoju. Z chwilą zakończenia tego rozwoju, starano się zawsze usunąć hipotezę zupełnie, albo przynajmniej ograniczyć się jej zastosowaniem możliwie bezbarwnem, przyczem unikano wszelkich zależności zbyt technicznych, nie dających się zużytkować naukowo. A to odpowiada właśnie słusznemu punktowi widzenia logicznego. Korzyść, jaką tym sposobem przyniosła teoria atomowa, jest z pewnością bardzo znaczna, szkoda zaś, jaką wyrządziła, stając się punktem wyjścia dla wielu bezwartościowych spekulacji, jest bez wątpienia mniejsza, niż to się zdaje wielu jej przeciwnikom.

Żeby teoria atomowa miała kiedykolwiek zniknąć z dziedziny umiejętności, tego przypuścić niepodobna, okazała się bowiem zbyt płodną jako wytyczna dla myśli, zwłaszcza na polu fizycznym. I dziś widzimy, że możliwości jej zużytkowania bynajmniej nie są jeszcze wyczerpane. Wydaje się, że zachodzi dla nas pewna konieczność „myślenia atomami“, skoro tylko w interpretacji naszych doświadczeń zmuszeni jesteśmy zająć się subtelniejszą budową materii.

Lecz przez to samo zdaje się być ugruntowany i dowód rzeczywistości atomistycznej budowy materii w tem znaczeniu, że istnieją takie wyniki doświadczenia naukowego, co do których nie można sobie wyobrazić, by dały się wytłumaczyć inaczej, jak przez hipotezę oddzielnych cząstek o wielkości takiej, jaką przypisujemy atomom chemicznym. Mam tu na myśli policzenie cząstek α , wysyłanych przez preparat radowy, do-

konane przez Regenera i Rutherforda oraz przez Geigera, którym powiodło się sprawę, przedstawiającą się obserwacyi jako proces ciągły, rozłożyć na szereg procesów oddzielnych. Przez to nie jest jeszcze dowiedziona rzeczywistość atomów takich, jak je sobie wyobrażamy w chemii, ale fakty takie mogą nam dodać pewności w posługiwaniu się teoryami atomistycznymi i natchnąć nas nadzieją, że teorie te i nadal okażą się niemniej cennymi i płodnymi, jeżeli przystępować do nich będziemy z należytą ostrożnością i odpowiednim zasobem krytycyzmu.

Tłum. S. B.

Z TOW. PRZYJACIOŁ NAUK W POZNANIU.

Zwyczajne posiedzenie Wydziału Przyrodników i Techników, dnia 13 grudnia zagał dr. F. Chłapowski przedstawieniem nowych darów, a mianowicie:

1) Przepiórki samiczki od p. Matlaczynskiego, — (samca dotąd w zbiorach nie posiadamy).

2) Kilkunastu minerałów przeważnie z Mansfeldu i Turyngii pochodzących, bądź to z łupku miedzionośnego, bądź to z salin wydobytych, mianowicie piękne kryształy narosłe gipsu po części z inkluzjami (libellą), a także kryształy anhydrytu jako dar p. Zeiskego z Kissingen.

3) Kryształ syngenitu czyli kałuszytu od p. prof. Łomnickiego ze Lwowa.

Minerały te dały dr. F. Chłapowskiemu pochoch do wykładu o gipsie i gipsowcach. Gipsowcami w mineralogii nazywamy grupę siarczanów wapnia lub innych ziem alkalicznych czyli wapniowców. Wszystkie gipsowce mają cechy wspólne, tak, że można mówić o rodzinie gipsowców w systematyce mineralogicznej. Dzielimy je na bezwodne i na wodne, t. j. zawierające dwie lub więcej cząsteczek wody w kryształach.

Za prototyp bezwodnych uważamy anhydryt, czyli gips bezwodny. Występuje rzadko w wykształconych kryształach, chyba jako wrosły w kizerycie (przedstawienie kryształów z rozpuszczenia kizerytu otrzymanych). Są to dwójpiramidy rombów, ale łupią się na kostki dość regularne. Anhydryt nie rozpuszcza się w wodzie, ale w wilgoci powoli przechodzi w gips, przyjmując

wodę, przyczem objętość jego wzrasta o 60 proc. a powierzchnia pęka. Opisana przez ks. Laubitzę katastrofa wielkopiątkowa w Inowrocławiu ¹⁾ polega właśnie na tej przemianie anhydrytu w gips i na przesuwaniu się warstw skutkiem tego. Występujący w Inowrocławiu, Wapnie, w Szubinie i t. d. anhydryt jest zbity i należy do formacji cechsztynu, która w Inowrocławiu sięga aż prawie na sam wierzch. W innych miejscach, np. w Bochni i Wieliczce anhydryt występuje w cienkich warstewkach prześcielających sól kamienną, z którą jest genetycznie związany. Sławny kamień trzewiowy w Bochni, a także i w Wieliczce jest anhydrytem takim, powlekającym sól; przyjmuje kształty gron, kalafiora i t. d. Anhydryt można wytworzyć sztucznie w nasyconym roztworze chlorków sodu i potasu przez zetknięcia kwasu siarczanego z chlorkiem wapnia, ale tylko pod wielkim ciśnieniem. Pod wielkim ciśnieniem i w wyższej temperaturze można gips przemienić w anhydryt, a w wodzie następuje znowu regeneracya anhydrytu na gips.

Całkiem podobnie do anhydrytu krystalizują się inne siarczany, jak np. baru (baryt czyli kamień ciężki), strontu (celestyn), ołowiu (anglezyt). Wszystkie te minerały demonstrowano. Mają one dużo wspólnych z anhydrytem własności.

Całkiem odmiennie zachowują się siarczany wodne, jak np. gips; krystalizacyja ich postać jest też odmienna. Cudownie piękne są kryształy gipsowe, narosłe jako nowotwory za sprawą wód zaskórnych i głębszych; są one długo przyzmatyczne i jak lza przezroczyste, występują także na powierzchni wypłokanych grot gipsowych, a zwłaszcza w starych zarzuconych salinach; najpiękniejsze są sznury ich gwiazdiste z rur wodociagowych. Kryształy zdarzają się i pojęte. W glinach poznańskich drugorzędowych, w marglach spotykamy kryształy wrosłe, pojedyncze lub bliźniacze, tworzące częstokroć grupy kuliste, dość duże nieraz i prześliczne.

Selenitem albo gipsem lodowatym (spatowym) nazywamy duże kryształy, dające się łupać na tafle przezroczyste. Blaszki selenitu, są używane na okna, do ulów, na obrazki świętych (Marienglas, Fraueneis). Spotykać je można w cerkwiach przy obrazach świętych, jako symbol czystości. Prócz tego znamy gips w formie włóknistej, łuskowatej, ziarnistej i zbitej, nieraz w ogromnych składach. Wspomniane już grot gipsowe, zapadając się, wytwarzają lejkowate

¹⁾ Porówn. Wszechświat z r. 1910 str. 168, 188.

kotliny, charakterystyczne dla terenu gipsowego na Podolu i Wołyniu.

Niema prawie formacji, w którejby gips nie występował, ale w niektórych występuje rzadko, np. w jurze i kredzie. Na całym prawie niżu północno-niemieckim i polskim występuje w cechszynie, nieraz bardzo głęboko (Szubin); w środkowych Niemczech i Alpach jest charakterystyczny dla tryasu obok soli kuchennej. W Małopolsce, szczególnie w Galicyi i na Podolu jest właściwy trzeciorzędowi, zwłaszcza w miocenie. Selenit z nad Nidy jest towarem cennym. W Truskawcu prelegent widział kryształy selenitu do 3 cm długie na spodzie strumyka. Są one pierzasto-kreskowane.

W ziemi urodzajnej wszędzie gips jest rozproszony. Ułatwia on roślinom pobieranie potasu. Używa się go, jak i anhydrytu, jako nawozu w rolnictwie. Wodzie źródlanej gips nadaje twardość, która nie znika przez gotowanie, jak twardość od zawartości węglanu wapnia, osadzającego się podczas gotowania. Woda gipsowa traci na twardość (mięknie), przepływając przez il i glinę wskutek absorpcyi gipsu przez nie. Wtedy tworzą się w glinie piękne i duże wrosłe kryształy gipsowe, jakie posiadamy z Główny, Solacza i t. d. Dostarczany morzu przez wodę rzek gips w ciele organizmów budujących skorupy wapienne ulega przemianie na węglan wapnia i to najczęściej jako aragonit. Osad morski po ulotnieniu się wody oprócz soli kuchennej zawiera także gips, wydzielający się zawsze przed solą, jako znacznie mniej rozpuszczalny. Widać to zwłaszcza w słonych jeziorach lub w Morzu Martwym. Tak powstały kolosalne złoża gipsu i soli kuchennej w Inowrocławiu, Wapnie, a zwłaszcza największe, jakie poznano na świecie, w Szubinie.

Do gipsowców zaliczyć trzeba mirabilit czyli siarazan sodu, który posiadamy z Truskawca, epsomit i kizeryt, czyli siarazan magnezu występujące w Stassfurcie, Halberstadt, Koburgu, a także w Inowrocławiu i Szubinie, wreszcie kainit, siarazan magnezu i potasu, tak poszukiwany obecnie z powodu ważności potasu dla rolnictwa. Szczególniejszy zaś interes obudził okaz syngenitu, dotąd jedynie w Kałuszu znaleziony. Nazwa jego grecka syngenit znaczy, że jest spokrewniony z pospolitym polihalitytem, już dawniej znanym, zawierającym prócz siarczanu wapnia i potasu także siarazan magnezu, gdy syngenit, zawierający jedynie siarazan wapnia i potasu, naturalnie z wodą, jest minerałem wyłącznie polskim i pod nazwą kałuszytu znanym.

Do gipsowców zalicza się wreszcie siarczany glinkowe, a więc różne aluny, dalej siarczany żelaza, siarczany niklu, miedzi,

zasadowe siarczany ołowiu i t. p. Wszystkie te minerały, a także i chromiany i wolframiany metalów mają wspólne cechy z gipsem lub anhydrytem, nie tylko pod względem chemicznym, ale i krystalograficznym. Wogóle jest to bardzo dobrze określona grupa minerałów.

Oczywiście wobec znaczenia i rozpowszechnienia gipsu i anhydrytu a także i minerałów podobnych, zawierających siarczan potasu (kainit, polihalit) znaczenie tych drugich, rzadszych minerałów w technice jest mniejsze. Wykład się zakończył życzeniem, by kto z obecnych podjął się wykładu o zastosowaniu gipsu i anhydrytu w technice.

W dyskusyi swą gotowość do tego oświadczył p. Stefan Cybichowski, a p. dr. Antoni Seyda wziął jeden z kryształów witrylowych do analizy chemicznej.

Następnie p. Powidzki przedstawił przez siebie zrobione plany na powiększenie sal dla zbiorów przyrodniczych. W dyskusyi wybrano pp. Cybichowskiego i Powidzkiego, aby przedstawili Zarządowi powody, dla których powiększenie sal przyrodniczych stało się koniecznością.

Jako nowych członków wydziału wybrano pp. ks. Gibasiewicza z Mieszkowa oraz aptekarza p. Juliusza Grabowskiego z Poznania.

W końcu p. radca dr. Chłapowski podał do wiadomości, że dnia 13 stycznia odbędzie się zebranie w sali wydziału lekarskiego, na którym p. prof. Zawidzki wygłosi wykład: O koloidach. Zebranie to będzie publiczne. Korzystać z niego powinni przyrodnicy, technicy a zwłaszcza rolnicy.

Powidzki.

KRONIKA NAUKOWA.

Wydajność cieplna mieszaniny radu i soli fosforyzującej. Już od dłuższego czasu Duane, posługując się bardzo czułym kalorymetrem, mierzył ilości ciepła, wydzielane przez sole fosforyzujące. Jeżeli pomiar rozpoczynano po godzinie lub dwu od chwili usunięcia soli z pod wpływu światła, to można było zawsze stwierdzić wydzielanie się drobnych ilości ciepła; lecz jeżeli przed pomiarem sól pozostawiano przez 24 godziny w ciemności, to kalorymetr w ogromnej większości przypadków nie wykazywał ani śladu działania cieplnego, i tylko całkiem wyjątkowo w kilku zaledwie przypadkach zdolano zmierzyć drobny przyrost temperatury, nawet po zupełnym zaniku fosforescencji. Wobec tego, nie podobna było rozstrzygnąć

pytania, czy wydzielanie się ciepła związane jest z fosforescencją widzialną, czy też jest wynikiem jakiejś reakcyi wtórnej. W dalszym ciągu swych badań Duane zmieszał znaną ilość radu z solą fosforyzującą i mierzył ilości ciepła, wydzielane przez tę mieszaninę. Jak wiadomo, rad wydziela w jednostce czasu ilość ciepła ściśle określoną, która prawie w całości (z odliczeniem paru zaledwie procentów) pochodzi z energii cyklotycznej promieni α . Domieszką soli fosforyzującej może wywrzeć tylko trojakiego rodzaju skutek: 1-o Energia promieni radowych może być zużyta w części na reakcyje chemiczne, a wtedy ilość ciepła, wydzielana przez mieszaninę, musi być mniejsza od tej ilości, jaką wydzieliłby rad czysty. 2-o Promienie radowe działają na cząsteczki i atomy danej soli w taki sposób, że wyzwalają pewną część energii chemicznej lub atomowej; wtedy ilość ciepła wydzielanego musi być większa. 3-o. Energia promieni radowych zamienia się w substancyi fosforyzującej na energię fosforescencyi, która ulega zupełnej absorpcyi w naczyniu, zawierającym mieszaninę; w takim razie ilość ciepła wydzielonego pozostanie równą tej ilości, jaką wydzieli rad czysty. Aby rozstrzygnąć te pytania, Duane, wzięwszy mieszaninę chlorku radu i chlorku baru, podzielił ją na dwie części: pierwszą część zatopił tak, jak była w jednej rurce szklanej, drugą zaś zmieszał z fosforyzującym siarczkiem cynku i zatopił w drugiej rurce, poczem mierzył ilości ciepła, wydzielane przez te dwie rurki. Stosunek pomiędzy ilościami radu w rurkach oznaczył, mierząc promieniowanie γ . Pomiar trwały miesiące. Przez cały czas obserwacyi stosunek pomiędzy ilościami ciepła, wydzielanymi przez dwie rurki, był stały i odpowiadał ściśle stosunkowi pomiędzy ilościami promieni γ . Stąd wynika, że sól fosforyzująca nie wpływa w sposób widoczny na wydzielanie ciepła przez rad. Jednocześnie, to, co przytoczyliśmy wyżej, dowodzi że energia promieniowania radowego w soli, fosforyzującej ani nie zużywa się na reakcyje chemiczne, ani też ze swojej strony nie wyzwala energii atomowej. Wynik ten ważny jest dla oceny minimum energii, niezbędnego do oddziaływania na oko ludzkie. Jak wiadomo, Regenerowi i innym powiodło się zaobserwować iskrzenie się, wywołane przez pojedynczą cząstkę α . Otóż, energia takiej cząstki wynosi $8 \cdot 10^{-7}$ ergów. Lecz energia niezbędna do wywołania wrażenia świetlnego musi być mniejsza, albowiem do oka dochodzi tylko część wzbudzonego światła. Na zakończenie Duane obliczył jeszcze na podstawie danych doświadczalnych, że gram czystego radu wydziela na godzinę około 110 kaloryj ciepła. Z drugiego cyklu

doświadczeń wypadła na tę wartość liczba 117 kaloryj. Niezgodność powyższą badacz tłumaczy przez okoliczność, że rad, użyty za drugim razem, był starszy, a tem samem zawierał większą ilość polonu.

S. B.

(Natur. Rund.).

Rozmaitości.

Światło a łowienie ryb. O działaniu światła na ryby różne są mniemania: jedni twierdzą, że światło zwabia ryby i ułatwia łowienie, wskazując rybakowi miejsce, gdzie się ryba chwilowo znajduje, inni zaś sądzą, że światło płoszy ryby.

W Polsce znany jest dobrze sposób łowienia ryb ze światłem i stanowi niekiedy temat artystycznego przedstawienia. Na wystawie rybackiej w Warszawie w r. 1900 zainteresował zwiedzających obraz dyoramiczny Ludwika Stasiaka, przedstawiający połów łososi ze światłem w Dunajcu w Pioninach. Rozpowszechniony był również dawniej i przechował się dotąd gdzieś, zwłaszcza na Litwie, sport łowienia ryb na żelazne ości przy świetle zapalanej słomy, albo szczyp smolnych.

Jakże się zapatruje na tę sprawę nowoczesne rybołówstwo?

Duński biolog D. Petersen radzi używać do połowu węgorzy lamp elektrycznych lub acetylenowych.

Na wybrzeżach Ameryki północnej światło obszerne ma zastosowanie w łowieniu ryb. Ze statków rybackich zanurzają tam do morza lampy elektryczne do pewnej głębokości po zastawieniu sieci; ryby gromadzą się koło światła, a połów bywa bardzo obfity.

W Szwecyi ustawiają w zimie nad lodem lampy elektryczne, i zwabiają w ten sposób szczupaki do sieci.

W Danii i Norwegii połów makreli bywa najobfitszy w sąsiedztwie latarni morskich, a rybacy sądzą, że silne światło tych latarni zwabia ryby ze znaczniejszej nawet odległości, że nadto światło oślepia niejako ryby, i przez to przeszkadza im dostrzedz zastawione sieci.

Wreszcie i takie niekiedy spotkać można zdanie, że światło niektóre ryby przywabia, inne zaś płoszy.

