

krzemna, ma się do fluoru metalu, jak 2 : 1. Połączenia te są zazwyczaj rozpuszczalne, krystalizują. Fluorek krzemna i potassium, jest trudno rozpuszczalny; dla tego kwasu wodorofluorkrzemianego (fluorkrzemian wodoru) używają do rozkładu soli potażu, gdy potrzeba z nich kwasy oddzielić (obacz otrzymywanie kwasu chlorycznego). Sole lithiny i baryty, są trudno rozpuszczalne. Wszystkie te związki rozkładają się w wyższej temperaturze; fluorek krzemna uchodzi, fluorek metaliczny zostaje.

Związki boru.

Bor łączy się z kwasorodem tylko w jednym stosunku; tworzy kwas *boryczny*, któremu odpowiednie związki wydaje z chlorem, bromem, siarką i fluorem.

447. **Kwas boryczny** BO_3 , (Kwas boraxowy, *Sal sedativum Hombergi*, Borsäure) znajduje się w naturze gotowy, jako minerał *Sassolin*; połączony z sodą w *tynkalu* (Borax surowy z Chiu i Tybetu); z magnezją w *boracycie*. W okolicach, wulkanicznych Toskanii mianowicie przy *Cherchiaio*, *Monte Cerbato* i t. d. z ziemi wydobywa się para wodna, razem z siarkowodorem, częściami bituminowemi, która mechanicznie unosi cząstki kwasu borycznego. Jeżeli to następuje w nizinach, woda zagęszczona spłukuje części gruntu, tworzy małe błotka szlamowate, z których kwas boryczny otrzymują, łągując szlam wodą wrzącą. Kwas rozpuszczony, po odparowaniu czystego roztworu krystalizuje. Tym sposobem otrzymują około 4% materii czystej. W laboratoriach wyrabiają go, rozkłada-

jąc kwasem solnym, roztwór 1 cz. boraxu w 4 cz. wody wrzącój. Z rozcieknu stygnącego osiada kwas boryczny w łuszczkach, które po obmyciu zimną wodą, wypala się dla oddalenia przylegającego kwasu solnego.

Kwas boryczny krystalizuje w łuszcзки sześciokątne, białe, blasku perłowego, w dotknięciu tłuste, zawierające 3 at. (44%) wody; w + 100° traci jój połowę to jest na 2 at. kwasu zostają 3 at. wody, która dopiero w stopieniu odchodzi. W wodzie zimnej jest mało rozpuszczalny. 100 cz. wody rozpuszczają 2 cz. kwasu w + 10°; 8 cz. we wrzeniu; przytém para wody część jego unosi. Rozpuszcza się obficie w alkoholu; roztwór ten, zmienia kolor żółty kurkumy podobnie jak alkalia, na brunatny i pali się płomieniem zielonym. Własności téj używają do wykrycia kwasu borycznego; jeżeli jest w związkach, potrzeba go uwolnić, w tym celu próbkę obléwa się kwasem siarczanym, następnie dodaje się alkoholu, który po zapaleniu okaże właściwą reakcyą.

Kwas boryczny ma słabe własności kwasowe; drogą mokrą może być ze związków z zasadami wyłączony, przez największą liczbę kwasów; jednak wypędza kwas węglany. W wyższych temperaturach wypędza najsilniejsze kwasy; co zależy od jego ogniotrwałości; topi się na szkło przezroczyste bezbarwne, które wiele kwasorodków metalicznych rozpuszcza, w mocnym ogniu paruje. Obie te własności podały *Ebelmenowi* myśl, do otrzymywania związków krystalizowanych, przez powolne parowanie kwasu borycznego w wysokich temperaturach; jak zwykle otrzymujemy kryształy soli, ulatniając wodę w tempera-

turze zwyczajnej. W istocie, *Ebelmen* otrzymał kryształy sztuczne minerałów, topiąc w piecu porcelanowym kwas boryczny z pierwiastkami, które do ich składu wchodzi. 2 cz. glinki i magnezyi, w stosunkach w jakich się znajdują w *spinelu*, z dodatkiem $\frac{1}{2}\%$ dwuchromianu potażu, z 1 cz. kwasu borycznego stopione, wydały widoczne oktaedry *spinelu*. Tą drogą otrzymał także kryształki glinianu glucyny, zupełnie podobne do *cymophanu* naturalnego.

Borany alkaliów są rozpuszczalne, alkalicznie działają; inne są nierozpuszczalne w wodzie, lecz rozpuszczają się w kwasach. W obojętnych, kwasoród kwasu ma się do kwasorodu zasady, jak 3 : 1; w boraxie jak 6 : 1; jest więc solą kwaśną (dwuboran sody), chociaż na papiéry odczynnikowe alkalicznie działa. Borax topi się na szkło jasne; nadmiarem kwasu rozpuszcza kwasorodki metaliczne, wydaje z nimi szkło rozmaitych kolorów; dla tego służy za odczynnik, często używany w próbach letrorowych.

448. Skład kwasu borycznego oznaczono z powiększenia wagi boru (np. 1 gram), przez ukwasorodnienie na kwas boryczny, działaniem powietrza z pomocą wyższej temperatury. Tym sposobem znaleziono w nim:

boru	31,22
kwasorodu	68,78
	<hr/> 100,00

Lecz jaki ma być jego wzór? nie mamy na to pewnej zasady. Ilość kwasorodu kwasu borycznego w boraxie, jest 6 razy większa od kwasorodu sody; jeżeli więc sól tę uznamy ze obojętną, złożoną z 1 eq.

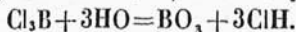
kwasu i 1 eq. zasady: kwas boryczny zawierałby 6 at. kwasorodu; jego wyrażenie byłoby BO_6 , przypuszczając że w nim kwasoród łączy się z 1 eq. radikalu. Nieznamy przykładu związków, w którychby 1 at. radikalu był połączony z taką liczbą atomów kwasorodu; z drugiej strony, znamy boran sody w którym kwasoród kwasu jest trzy razy większy od kwasorodu sody; dla tego najpodobniej do prawdy, kwas boryczny zawiera 3 at. kwasorodu. W tém przypuszczeniu, equivalent boru będzie:

$$68,78 : 31,22 = 300 : x$$

$$x = 136,15 = B.$$

449. Siarczyk boryczny tworzy się bezpośrednio, ogrzewając bor w parze siarki. Stały, bezkolorowy; z wodą rozkłada się na kwas boryczny i siarkowodor. Ma więc skład $= \text{S}_3\text{B}$.

450. Chlorek boryczny, Cl_3B ; gaz bezbarwny, c. g. 3,942,—4.035, ostrego zapachu; w powietrzu mocno dymi; z wodą rozkłada się na kwas boryczny i solny.



Otrzymują go podobnie jak chlorek krzemieny.

W składzie swoim odpowiada kwasowi; zawiera:

$$90,72 \text{ chloru} + 9,28 \text{ boru}.$$

Nie znamy jakie objętości obu pierwiastków, są połączone w 1 objętości chlorku borycznego; ponieważ nie wiadoma jest ciężkość gatunkowa pary boru; jednak można ją hypotetycznie oznaczyć ze składu kwasu borycznego, opierając się na prawach związków dla gazów. Equivalent kwasu borycznego zawiera 3 eq. kwasorodu + 1 eq. boru; wystawiając go w stanie gazu, musimy przyjąć: że 3 ob. kwasorodu (= 3 eq.

albo 3 atomóm) są połączone z 1 eq. boru w stanie pary. Najpodobniej do prawdy, para boru zajmuje jedną objętość; waga jej względem wagi 3 ob. kwasorodu, jest w takim stosunku, w jakim obadwa pierwiastki są w kwasie borycznym połączone. Ztąd:

$$68,78 : 31,22 = 1,1056 \times 3 : x$$

$$x = 1,505 = \text{c. g. pary boru.}$$

Z tego oznaczenia pary boru, mamy niejaką zasadę do obliczenia składu chlorku borycznego w objętościach. Jego c. g. = 4,035, jest summą ciężkości gatunkowych, objętości mieszczących się w 1 jego objętości. Chlorek boryczny w 1 equivalencie zawiera: 3 eq. chloru + 1 eq. boru; jeżeli więc,

$$\text{do 3 eq. czyli 6 ob. chloru} = 2,44 \times 6 = 14,640,$$

$$\text{dodamy 1 ob. pary boru} = 1,505:$$

$$\text{otrzymujemy liczbę} \dots\dots\dots 16,145,$$

która widocznie przedstawia 4 objętości; a zatem

1 ob. chlorku borycznego zawiera:

$$1\frac{1}{2} \text{ ob. chloru} \dots = 3,66000$$

$$\frac{1}{4} \text{ ob. pary boru} \dots = 0,37625.$$

Ciężkość gat. obliczona = 4,03625, różni się od ciężkości gat. znalezionej.

Podobnym sposobem można obliczyć c. g. pary krzemna, z następującej proporeyi:

$$52,94 : 47,86 = 3,3168 : x$$

$$x = 2,948.$$

Chlorek krzemna ma c. g. 5,9; w téj ilości mieszczą się wagi:

2 ob. chloru = 4,88

$\frac{1}{3}$ ob. pary krzemna = 0,98

C. g. obliczona = $\frac{5,86}{\quad}$

Obadwa chlorki różnią się zagęszczeniem. Eq. chlorku krzemianego odpowiada 3 objętościom. Eq. chlorku borycznego równa się 4 objętościom.

450. **Fluorek boryczny** F_3B . wywiązuje się z mieszaniny: 2 cz. fluspatu, 1 cz. kwasu borycznego topionego, silnie ogrzanéj w małej retortce porcelanowej. W wzajemném ich działaniu, calcium ukwasoradnia się kosztem kwasu borycznego i z jego częścią nierozłożoną wydaje boran wapna; bor od calcium uwolniony, łączy się z fluorem:



Związek ten jest gazem, c. g. 2,371; ma zapach duszący, w powietrzu mocno dymi; materye organiczne niszczy jak kwas siarczany. Papiér w nim zanurzony natychmiast czernieje; co pochodzi od nadzwyczaj silnego powinowactwa do wody; jedna bowiem jéj objętość rozpuszcza 700 ob. gazu, i przytém mocno się ogrzewa. Taki roztwór ma c. g. 1,77; w destylacyi na-przód traci część gazu, następnie przechodzi bez zmiany. Można go otrzymać w tym stanie zagęszczenia, ogrzewając w retortce szklanéj, równe ilości fluspatu i boraxu, razem z kwasem siarczanym stężonym. Rozlévając go większą ilością wody, rozkłada się podobnie jak fluorek krzemna; część kwasu borycznego osiada, w roztworze zostaje kwas nazwany **wodofluoborycznym** (*Ac. hydrofluoborique*). Kwas ten z zasada-mi tworzy związki, złożone z fluorku boru i fluorku

metalicznego, w których fluor fluorku boru, ma się do fluoru z metalem połączonego, jak 3 : 1. Związki te należy uważać za połączenia solne, w których fluor jest pierwiastkiem tworzącym kwas i zasadę. Są to *fluoborany*. Kwas wodofluoboryczny jest *fluoboranem wodoru*, w którym wodor może być zastąpiony przez radikale innych zasad. Również kwas wodofluokrzemieny jest *fluokrzemianem wodoru* i rzeczywiście *fluo-sól* tworzy.

