

Verbindungen des Bors mit andern Elementen.

Das Bor zeigt in seinen Verbindungen viele Analogie mit dem Silicium. Es bildet, wie dieses, mit Sauerstoff nur Eine Säure, die Borsäure; es verbindet sich, wie dieses, mit Fluor, und auch mit Chlor und Schwefel. Alle diese Verbindungen werden durch Wasser auf die gleiche Weise zersetzt, wie die entsprechenden Silicium-Verbindungen. Mit Metallen scheint das Bor noch weniger, als selbst das Silicium geneigt zu seyn, Verbindungen einzugehn.

Darstellung des Bors und seiner Verbindungen.

1) Von der *Darstellung des Bors* wird weiter unten die Rede seyn.

2) Die Verbindung des Bors mit *Sauerstoff*, die *Borsäure* oder *Boraxsäure*, hat man in freiem Zustand in vulkanischen Gegenden gefunden; ausserdem kommt sie mit verschiedenen Basen, mit Natron im Borax, mit Bittererde im Boracit, verbunden vor. Man stellt sie aus dem gereinigten Borax dar, von dem man 1 Th. in 4 Th. kochendem Wasser löst, und die kochend filtrirte Auflösung mit $\frac{1}{3}$ Th. Vitriolöl vermischt. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Natron des Borax zu einem im Wasser leicht löslichen Salz, und die Borsäure scheidet sich, als eine im Wasser schwerlösliche Säure, beim Erkalten der Flüssigkeit in schuppigen Krystallen aus. Man reinigt sie durch nochmaliges Auflösen in heissem Wasser und Krystallisiren von dem anhängenden schwefelsauren Natron. Die krystallisirte Säure enthält Krystallwasser und Hydratwasser: ersteres verliert sie bei mässigem Erhitzen, letzteres beim Schmelzen. — Die Borsäure ist farblos, geruchlos, von schwachsäuerlichem und bitterlichem Geschmack, färbt blaues Lacmus roth, bräunt aber,

nach Art der Alkalien, gelbes Curcumapapier. Schmilzt in der Rothglühhitze, und ist für sich vollkommen feuerbeständig, ungeachtet sie sich mit andern Dämpfen, z. B. Wasserdämpfen, Alkoholdämpfen u. s. f. verflüchtigt. Sie löst sich leicht in Alkohol und ertheilt, was sehr charakteristisch für sie ist, der Flamme des brennenden Alkohols eine grüne Farbe.

3) *Fluorborgas*. Die dem Fluorsilicium analoge Verbindung, welche das Bor mit Fluor bildet, wird erhalten, wenn man 1 Th. verglaste Borsäure mit 2 Th. Flussspath (Fluorcalcium) in einem Flintenlauf bis zum Weissglühen erhitzt. Das Bor eines Theils der Borsäure verbindet sich mit dem Fluor des Fluorcalciums zu Fluorbor, welches gasförmig entweicht, und über Quecksilber aufgefangen werden muss, während der Sauerstoff dieser Borsäure mit dem Calcium des zersetzten Fluorcalciums Kalk bildet, der mit unzersetzer Borsäure zu borsauerm Kalk sich verbindet. — Das Fluorborgas ist farblos, von 2. 371 spec. Gew., von stechendem, höchst erstickendem Geruch, raucht stark an feuchter Luft, röthet Lacmus, verkohlt organische Stoffe, ist nicht brennbar und unterhält nicht das Verbrennen. 1 Maass Wasser verschluckt bei gewöhnlicher Temperatur unter beträchtlicher Erhitzung 700 Maasse Fluorborgas; man kann sich dabei vorstellen, dass das Fluorbor durch das Wasser in Flusssäure und Borsäure verwandelt werde. Lässt man das Wasser nicht so viel Gas aufnehmen, als es aufzunehmen vermag, sondern nur so viel, bis die Flüssigkeit stark sauer wird, so scheidet sich ein Theil Borsäure aus ihrer Verbindung mit Flusssäure aus; wird aber die Flüssigkeit dadurch concentrirter gemacht, dass man mehr Fluorborgas in dieselbe treten lässt, so löst sich die ausgeschiedene Borsäure wieder auf, indem sie mit der Flusssäure, welche sie verlassen hatte, von Neuem in Verbindung tritt.

Die ganz concentrirte Fluorborsäure erhält man entweder,

indem man Wasser mit Fluorbor sättigt, oder Borsäure in wässriger Flusssäure auflöst, und die Auflösung so weit abdampft, bis die Verbindung als Ganzes zu verdampfen beginnt. Die so erhaltene Flüssigkeit ist farblos, von 1.77 spec. Gew., rauchend, ölig, sehr ätzend, verkohlt organische Stoffe. War sie durch Sättigung von Wasser mit Fluorborgas dargestellt worden, so lässt sie beim Erwärmen einen Theil desselben, als Fluorborgas, fahren, kocht dann erst weit über 100° , und destillirt als Ganzes unzersetzt über. Wird diese concentrirte Fluorborsäure mit Wasser verdünnt, so scheidet sich eine bestimmte Menge ($\frac{1}{4}$) der Borsäure, theils gallertartig, theils krystallinisch aus, und die Flüssigkeit kann nun betrachtet werden als eine Verbindung von Fluorborsäure mit Fluorwasserstoffsäure, oder als saure flusssäure Borsäure, insofern man die Borsäure als die Basis in dieser Verbindung betrachtet. Die Analogie des Fluorsiliciums und des Fluorbors hinsichtlich des Verhaltens beider zum Wasser ist demnach unverkennbar; der Unterschied ist bloß der, dass eine dem Wasser proportionale Fluorborsäure, d. h. eine solche, welche als aus Fluorborgas und Wasser bestehend betrachtet werden kann, wirklich existirt, während eine ähnliche Verbindung der Flusssäure mit Kieselsäure nicht hervorgebracht werden kann, vielmehr, wie wir gesehen haben, das Fluorsilicium durch Wasser *unter allen Umständen* in saure flusssäure Kieselsäure und in sich ausscheidende Kieselsäure sich zersetzt, wobei, wenn man die Flüssigkeit sammt dem Niederschlag erwärmt, wieder Fluorsiliciumgas und Wasser gebildet wird. Eine der sauren flusssäuren Kieselsäure entsprechende Verbindung von Flusssäure und Borsäure ist diejenige, welche man erhält, wenn man die (wenn ich sie so nennen darf) neutrale, d. h. dem Wasser proportional zusammengesetzte Fluorborsäure mit Wasser verdünnt, wobei Borsäure sich ausscheidet, und eine saure flusssäure Borsäure gebildet wird. —

Das Fluorbor ist ebenso, wie das Fluorsilicium, geneigt, sich mit andern Fluormetallen zu verbinden. Diese Verbindungen erhält man am bequemsten auf die Weise, dass man die saure flusssaure Borsäure mit dem Metalloxyd sättigt. So erhält man z. B. Fluorbor-Fluorkalium, wenn man saure flusssaure Borsäure mit irgend einem in Wasser gelösten Kalisalz vermischt, als eine in kaltem Wasser sehr schwerlösliche, dem Fluorsiliciumkalium ähnliche Verbindung. Das Fluorborkalium, so wie das Fluorborgas selbst, lässt sich auf ähnliche Weise zur Darstellung des Bors anwenden, wenn es mit Kalium erhitzt wird, wie das Fluorsiliciumkalium und das Fluorsiliciumgas zur Darstellung des Siliciums. Man nimmt hier gleiche Theile Fluorborkalium und Kalium, und statt eines gläsernen Rohrs einen eisernen Cylinder. Zum Auswaschen des Bors bedient man sich einer Salmiakauflösung, weil reines Wasser das Bor auflösen und wegwaschen würde; den Salmiak entfernt man nachher durch Alkohol, welcher denselben auflöst. Uebrigens lässt sich aus der Borsäure selbst, wenn man sie mit Kalium glüht, wobei Bor und borsaures Kali gebildet wird, das Bor darstellen. Kieselsäure, auf ähnliche Weise behandelt, gibt kein genügendes Resultat; es scheint Weissglühhitze erfordert zu werden, wenn eine Zersetzung erfolgen soll, wobei kieselsaures Kali und Siliciumkalium gebildet wird.

4) Mit *Chlor* bildet das Bor eine gasförmige, mit *Schwefel* eine feste Verbindung. Beide werden direct dargestellt, indem man Bor in Chlorgas oder Schwefeldampf erhitzt.

Andere Elemente, namentlich elektronegative Metalle, d. h. solche, welche mit Sauerstoff vorzugsweise Säuren bilden, wie Wolfram, Molybdän, Titan, Tantal, zeigen sich dem Silicium und Bor darinn analog, dass sich ihre Fluorverbindungen, gerade wie Fluorsilicium und Fluorbor, sowohl mit Fluorwasserstoffsäure, als mit andern Fluormetallen verbinden. —

Auch die Schwefelwasserstoffsäure und die Cyanwasserstoffsäure bilden mit andern Schwefel- und Cyan-Verbindungen, z. B. Schwefelkohlenstoff, Schwefelkalium, Eisencyanid und Eisencyanür, Cyanzink, Cyankupfer u. s. f. Verbindungen, die denen des Fluorwasserstoffs mit Fluorsilicium, Fluorbor, Fluormetallen analog sind.

Alle diese Verbindungen kann man mit sauerstoffsäuren Salzen vergleichen, deren Sauerstoff durch Schwefel, Cyan, Fluor vertreten würde. — Ich werde bei den Salzen auf diesen Gegenstand zurückkommen.