

B r o m.

(Chemisches Zeichen: Br. — Atomgewicht: 80.)

Dieses Element ist im Jahre 1826 von Balard entdeckt. — Es findet sich in der Natur, mit Natrium verbunden, als Begleiter des Chlornatriums, aber immer nur in kleinen Mengen, im Seewasser und in manchen Mineralquellen, sodann im Mineralreich als Bromsilber, besonders in Südamerika. Neuerdings ist es in Verbindung mit Kalium als Gemengtheil der hauptsächlich Chlorkalium enthaltenden, sogenannten Abraumsalze gefunden, welche im nördlichen Deutschland, mächtige Salzflötze bildend, vorkommen. — Das jetzt zu billigen Preisen in den Handel gebrachte Brom wird hauptsächlich aus diesen Abraumsalzen fabrikmässig gewonnen.

Das Brom ist eine dunkel braunrothe Flüssigkeit, selbst in dünnen Schichten fast undurchsichtig, von nahezu 3.0 specifischem Gewicht, erstarrt bei -22° zu einer blättrig krystallinischen, metallglänzenden Masse, siedet bei 63° , verdunstet schon bei gewöhnlicher Temperatur der Luft in dem Grade, dass einige Tropfen Brom in einen geräumigen leeren Ballon gegossen, denselben alsbald mit gelbrothem Gas erfüllen. Seine Dampfdichte beträgt 5.5. Demnach ist das Bromgas mehr als doppelt so schwer, wie das Chlor. — Das Brom löst sich in wenig grösserer Menge im Wasser, als Chlor; diese Lösung, das Bromwasser, hat eine röthliche Farbe. — In der Kälte, unter 4° , verbindet sich das Brom chemisch mit Wasser zu krystallinischem Bromhydrat: $\text{Br}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$, welches sich erst über 15° zersetzt, also beständiger ist, als das gleich zusammengesetzte Chlorhydrat.

Das Brom hat einen dem Chlor ähnlichen, aber viel intensiveren Geruch (daher sein Name von $\beta\rho\omega\mu\omicron\varsigma$, Gestank). Es greift

die Augen und die Schleimhäute der Respirationswerkzeuge heftig und noch stärker an, als Chlor, weshalb beim Experimentiren mit Brom stets grosse Vorsicht zu üben ist. Ein Tropfen davon auf die Haut gebracht, corrodirt dieselbe und erzeugt eine schmerzhaft, langsam heilende Wunde.

Die Darstellung des Broms geschieht ganz ebenso, wie die des Chlors, durch Zerlegen der Bromwasserstoffsäure mittelst Mangansuperoxyd. Da indess die Bromwasserstoffsäure nicht so wie die käufliche Salzsäure in Menge leicht zu haben, überhaupt schwieriger darzustellen ist, so dient zur Gewinnung des Broms besser die Mischung von festem Bromkalium oder Bromnatrium und Braunstein mit mässig verdünnter Schwefelsäure. Die hier aus Bromkalium und Schwefelsäure entstehende Bromwasserstoffsäure wird durch das Mangansuperoxyd sofort oxydirt zu Wasser und Brom, welches übergeht. Die Destillation geschieht am besten aus einer tubulirten Glasretorte, welche luftdicht mit stark abgekühlter tubulirter Vorlage versehen ist, woraus die nicht condensirten Bromdämpfe in einen gut ziehenden Ventilationscanal abgeleitet werden.

Das Destillat wird durch Schütteln mit Wasser gereinigt, und von letzterem mittelst Chlorcalcium oder concentrirter Schwefelsäure befreit. — Der Vorgang bei obigem Process ist genau derselbe, wie bei der Darstellung des Chlors aus Kochsalz, Braunstein und Schwefelsäure (s. S. 114).

Die Gewinnung des Broms im Grossen geschieht auf dieselbe Weise. Dazu dienen die Mutterlaugen der Bromverbindungen enthaltenden Salzlösungen, aus denen die weniger leicht löslichen Chlorverbindungen auskrystallisirt sind. Da die Mutterlaugen immer noch gelöste Chlormetalle enthalten, die löslichen Bromverbindungen aber, wie Bromkalium und Bromnatrium, durch Schwefelsäure leichter und eher zersetzt werden, als Chlorkalium und Chlornatrium, so wird das Gemisch von beiden mit weniger Schwefelsäure (nebst Braunstein) versetzt, als nöthig ist, um beide, die Chlor- und Bromverbindungen, zu zerlegen. Man erhält dann nur Brom. Die gleichzeitige Abscheidung von Chlor ist besonders deshalb zu vermeiden, weil dasselbe sich mit Brom zu Chlorbrom vereinigt, welche Verbindung von dem Brom schwer zu trennen ist.

In seinem chemischen Verhalten zeigt das Brom die grösste Aehnlichkeit, beinahe Uebereinstimmung, mit dem Chlor. Die

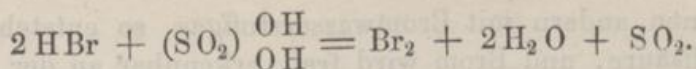
beobachteten Verschiedenheiten sind fast durchweg nur Folge des geringeren Grades chemischer Affinität, welche das Brom im Vergleich mit Chlor äussert. Diese Verschiedenheit giebt sich speciell im Verhalten gegen Wasserstoff kund. So gross auch die Verwandtschaft des Broms gegen Wasserstoff ist, und so leicht ein Gemisch von Bromgas und Wasserstoff durch Erhitzen in Bromwasserstoff verwandelt wird, so ist doch das Sonnenlicht, und sind selbst die directen Sommersonnenstrahlen nicht im Stande, die chemische Vereinigung beider zu bewirken.

Die geringere Affinität des Broms zeigt sich auch darin, dass dasselbe aus seinen meisten Verbindungen durch Chlor ausgetrieben wird. — Die Metalloide und Metalle, welche im Chlorgas verbrennen, verbinden sich unter ähnlichen Erscheinungen auch mit Brom. Zu Sauerstoff und Kohle äussert es eben so wenig chemische Verwandtschaft wie das Chlor. — Fast alle Brommetalle sind in Wasser löslich, schwer löslich ist Bromblei, ganz unlöslich Bromsilber.

Bromwasserstoff.

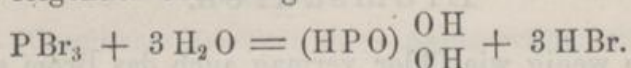
Syn. Bromwasserstoffsäure. — Zusammensetzung: HBr . — Er ist dem Chlorwasserstoff sehr ähnlich, und wie dieser ein farbloses, an feuchter Luft stark rauchendes Gas von saurem Geruch und Geschmack, in Wasser sehr leicht und in grosser Menge löslich. Die wässrige, stark saure Lösung gleicht durchaus der wässrigen Salzsäure; vollkommen gesättigt, raucht sie an der Luft und giebt beim Erhitzen einen Theil des gelösten Bromwasserstoffgases aus.

Wie zuvor erwähnt, vermag das Sonnenlicht die chemische Vereinigung eines Gemisches von Bromgas und Wasserstoffgas nicht zu bewirken, wohl aber höhere Temperatur. — Es gelingt nicht, reine Bromwasserstoffsäure durch Uebergiessen und Erwärmen von Bromkalium oder Bromnatrium mit starker Schwefelsäure zu gewinnen, weil ein Theil der entbundenen Bromwasserstoffsäure reducirend auf die Schwefelsäure einwirkt, und sich damit partiell in Brom, Wasser und schweflige Säure umsetzt:



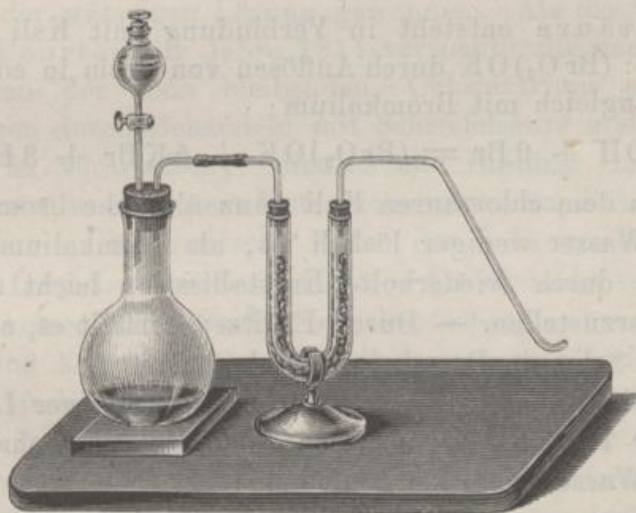
Die auf diese Weise dargestellte Bromwasserstoffsäure ist daher von Bromgas immer roth gefärbt.

Die Darstellung reiner farbloser Bromwasserstoffsäure gelingt leicht durch Zersetzung von Bromphosphor mit Wasser unter gleichzeitiger Bildung von phosphoriger Säure. Der Process verläuft nach folgender Gleichung:



Zu diesem Zwecke übergiesst man in einem Kölbchen 1 Thl. amorphen Phosphor mit 2 Thln. Wasser, und lässt durch eine mit

Fig. 22.



einem Kork in den Hals des Kolbens eingesetzte Tropfröhre allmählich 10 Thle. Brom einfließen. Jeder Tropfen Brom bewirkt zu Anfang eine heftige, von Lichterscheinung begleitete Reaction, später geht die Vereinigung des Broms mit dem Phosphor ruhig vor sich. Um die so aus dem Bromphosphor und Wasser gebildete Bromwasserstoffsäure, welche in gelinder Wärme entweicht, von kleinen Mengen anfangs noch beigemischten Broms zu befreien, leitet man das Gas durch eine, Stücke von gewöhnlichem Phosphor und Glas enthaltende, Uförmige Röhre, wie Fig. 22 veranschaulicht.

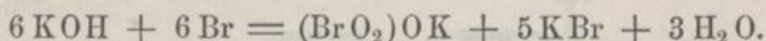
Die Bromwasserstoffsäure wird leicht und vollständig durch Chlor zersetzt. Stürzt man auf einen Cylinder voll trocknen

Chlors einen andern mit Bromwasserstoffgas, so entsteht Chlorwasserstoffsäure, und Brom wird frei, erkennbar an der braunen Farbe des Gases. Ist Chlor im Ueberschuss vorhanden, so verschwindet die dunkle Farbe wieder, und es entsteht Chlorbrom, ein rothgelbes, dünnflüssiges Liquidum.

Bromsäuren.

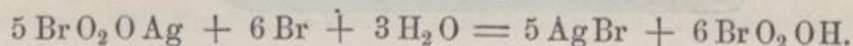
Eben so wenig wie Chlor vermag auch das Brom sich direct mit Sauerstoff zu verbinden. Die Vereinigung beider kann nur indirekt und zwar auf die nämliche Weise bewerkstelligt werden, wie die Erzeugung der Chlorsäuren.

Bromsäure entsteht in Verbindung mit Kali als bromsaures Kali: $(\text{BrO}_2)\text{OK}$ durch Auflösen von Brom in concentrirter Kalilauge zugleich mit Bromkalium:



Da das dem chlorsauren Kali ganz ähnliche bromsaure Kali in kaltem Wasser weniger löslich ist, als Bromkalium, so ist es von diesem durch wiederholte Krystallisation leicht zu trennen und rein darzustellen. — Durch Erhitzen zerfällt es, analog dem chlorsauren Salze, in Bromkalium und Sauerstoff.

Die freie Bromsäure gewinnt man in wässriger Lösung aus dem schwer löslichen bromsauren Silber durch Behandeln mit Brom und Wasser nach der Gleichung:



Die vom Bromsilber abfiltrirte Lösung des Bromsäurehydrats ist eine farblose, stark saure, Lackmus röthende, hernach bleichende Flüssigkeit, welche schon bei 100° in Sauerstoff und Brom zerfällt.

Die unterbromige Säure: BrOH kann man durch Schütteln von Bromwasser mit Quecksilberoxyd erhalten. Die so entstandene wässrige Lösung ist strohgelb, sie wirkt energisch oxydirend und, wie die unterchlorige Säure, bleichend.

Lässt man unter einer Glasglocke neben Kalkhydrat bei gewöhnlicher Temperatur Brom verdunsten, so gewinnt man dem Chlorkalk ähnlichen Bromkalk, welcher wie jener stark bleicht.