



Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie

Qualitative Analyse

Treadwell, Frederick P.

Leipzig [u.a.], 1948

Bromwasserstoffsäure

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94840](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-94840)

Der Endpunkt der Reaktion läßt sich sehr genau an der Entfärbung der gelben Lösung erkennen.

1. Silbernitrat erzeugt schwer lösliches gelbes Silberchlorit.
2. Bleiacetat erzeugt zunächst eine weiße flockige Fällung, die beim Schütteln rasch kristallinisch wird.
3. Kaliumjodid wird von alkalischer bis neutraler Lösung noch nicht oxydiert (Unterschied von Hypochloriten). Von $\text{pH} = 7$ an findet dann rasch Ausscheidung von Jod statt (Unterschied von Chloraten). Die Gegenwart von Chlorition ist daher neben Hypochlorition schwer festzustellen.

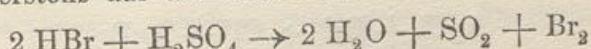
Bromwasserstoffsäure HBr.

Vorkommen. Das Brom findet sich in der Natur als steter Begleiter des Chlors, daher auch im Meerwasser und in vielen Mineralwässern.

Bildung. Der Bromwasserstoff entsteht durch Behandeln eines Bromids mit konzentrierter Schwefelsäure:



Der Bromwasserstoff wird so nicht ganz rein erhalten, sondern stets mit etwas Brom verunreinigt. Je konzentrierter die Schwefelsäure gewählt wird, desto mehr Brom entsteht durch die Einwirkung des Bromwasserstoffs auf die Schwefelsäure nach:



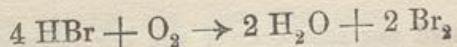
Wendet man verdünnte Schwefelsäure ($3 \text{H}_2\text{SO}_4 : 1 \text{H}_2\text{O}$) an, so erhält man den Bromwasserstoff fast frei von Brom.

Ganz rein erhält man ihn durch Zersetzen vieler Säurebromide, z. B. des Phosphortribromids mit Wasser:



Eigenschaften. Der Bromwasserstoff ist, wie der Chlorwasserstoff, ein farbloses, stechend riechendes, an feuchter Luft nebelbildendes Gas, das mit Ammoniak weiße Nebel von Bromammonium erzeugt. Es löst sich sehr leicht in Wasser. Die konzentrierte wässrige Lösung hat die Dichte 1.78 und enthält 82% Bromwasserstoff.

Während Chlorwasserstoff in wässriger Lösung sich unbegrenzt lange unverändert hält, wird eine Lösung von Bromwasserstoff schon nach kurzer Zeit braun, infolge von ausgeschiedenem Brom. Der Bromwasserstoff wird schon durch Luftsauerstoff langsam oxydiert:



Viel rascher oxydieren Peroxyde, Nitrate, Chromate etc. Permanganat oxydiert in der Kälte schon eine **verdünnte schwache** Bromidlösung.

Die Löslichkeitsverhältnisse der Bromide sind denen der Chloride ganz analog.

Reaktionen auf nassem Wege.

1. **Verdünnte Schwefelsäure** (1 : 10) entwickelt aus Bromiden in der Kälte keinen Bromwasserstoff, wohl aber aus den Bromiden der Alkalien in der Hitze.

2. **Konzentrierte Schwefelsäure** entwickelt aus allen Bromiden in der Hitze Bromwasserstoff und **Brom**.¹⁾ Die Lösung färbt sich braun und beim Erhitzen derselben entweicht das Brom in Form gelbbrauner Dämpfe (Unterschied von Chlorwasserstoff), welche, da sie Bromwasserstoff enthalten, an feuchter Luft rauchen und stechend riechen.

3. **Silbernitrat** erzeugt eine gelbliche, käsige, in **Salpetersäure** unlösliche, in Ammoniak, Cyankalium und Thiosulfat lösliche Fällung von **Bromsilber**. Auch in **Alkalisulfit** ist das **Bromsilber** merklich löslich. Säuren fallen aus der Lösung in Ammoniak das **Bromsilber** wieder aus.

Digeriert man **Silberchlorid** mit einer **Bromidlösung**, so bildet sich das schwerer lösliche **Silberbromid**:



Behandelt man aber **Bromsilber** mit **Chlor** in der Wärme, so wird es leicht in **Chlorsilber** verwandelt:



4. **Chlorwasser** scheidet aus allen löslichen Bromiden Brom aus, das in **Schwefelkohlenstoff** oder **Chloroform** mit **brauner** Farbe löslich ist; durch überschüssiges **Chlorwasser** wird das Brom in **weingelbes** **Chlorbrom** (BrCl) verwandelt (Unterschied von **Jod**).

5. **Chromsäure**. Sättigt man eine **verdünnte** **Bromidlösung** mit **Chromtrioxyd** CrO_3 und leitet bei **Zimmertemperatur** **Luft** durch die Lösung, so wird das freigesetzte **Brom** vom **Luftstrom** **quantitativ** ausgerieben. Nachweis mit der Reaktion von **Guareschi** siehe weiter unten (Unterschied von **Chloriden**).

6. **Permanganat**. **Verdünnte**, **schwach saure** **Permanganatlösung** wird von **Bromidion** schon in der Kälte rasch entfärbt (Unterschied von **Chlorion**).

¹⁾ **Bromsilber** wird nur sehr schwer von der **Schwefelsäure** angegriffen.

7. Salpetrige Säure (Alkalinitrit + H_2SO_4) scheidet aus verdünnten Bromidlösungen in der Kälte kein Brom aus (Unterschied von Jodiden).

Nachweis von Bromiden neben Chloriden und Jodiden
nach Guareschi.¹⁾

Nach Guareschi läßt sich freies Brom dadurch sehr scharf nachweisen, daß man dessen Dämpfe auf Schiff'sches Aldehyd-reagens (durch schweflige Säure oder Natriumbisulfit und Salzsäure entfärbtes Fuchsin) einwirken läßt, wobei eine blauviolette Färbung entsteht. Chlor und Joddämpfe geben diese Reaktion nicht.

Will man ein Chlorid oder Jodid auf einen etwaigen Bromgehalt prüfen, so löst man ca. 0·2 g der zu prüfenden Substanz in möglichst wenig Wasser in einem Reagenzglas, fügt 4—5 ccm einer 15—25%igen Chromsäurelösung hinzu und hängt in den Hals des Reagenzglases einen mit Schiff'schem Reagens getränkten Filterpapierstreifen, so wird dieses, falls Brom zugegen ist, nach 4 bis 10 Minuten, blauviolett gefärbt.

Bemerkung. Bei der soeben geschilderten Probe ist es unerlässlich, daß sie in der Kälte ausgeführt wird, und ferner, daß der Papierstreifen feucht bleibt, weil sonst, ohne Anwesenheit von Brom, eine Rötung entsteht.

Bereitung des Schiff'schen Reagens. 1 g Fuchsin ($C_{20}H_{24}N_3Cl \cdot 4H_2O$) löst man in 1 Liter Wasser und fügt so viel schweflige Säure (Wasser mit SO_2 gesättigt) oder käufliches Natriumbisulfit und Salzsäure hinzu bis zur Entfärbung.

Nachweis von Bromaten neben Bromiden nach Guareschi.

Fügt man zu einer wässrigen Lösung eines Alkalibromats einige Tropfen des Schiff'schen Reagens, so wird die Lösung sofort blauviolett gefärbt (Unterschied von Jodaten und Chloraten). Da Bromide diese Reaktion nicht geben, so lassen sie sich nach dieser Methode auf einen Gehalt an Bromat prüfen.

Nachweis des Broms in Nichtelektrolyten.

Man verfährt genau wie bei Chlor angegeben (vgl. S. 294).

Brom Br. At.-Gew. = 79·92.

Ordnungszahl 35; Dichte (flüssig) 3·19; Atomvolumen 25·1; Schmelzpunkt —7·3°; Siedepunkt 63°; Potential $Br_2/n KBr = 1·121$.

¹⁾ Zeitschr. analyt. Ch. 52, 451, 538, 607 (1913).