

Brom verdampfen und adsorbieren

Information: Eine Adsorption liegt vor, wenn ein Gas oder eine Flüssigkeit durch wirksame Oberflächenkräfte (Adhäsion) eines anderen Stoffes festgehalten wird (von lat. *adsorbere*, "festhalten"). Der Begriff darf nicht mit der Absorption verwechselt werden*.

Feststoffe adsorbieren um so besser, je größer ihre Oberfläche, bzw. je poröser sie sind. Bekannte Adsorptionsmittel sind Aktivkohle und Kieselgel.

Geräte: Standzylinder, Uhrglas, Sicherheitspipette, Pulverlöffel

Chemikalien: Brom, $\text{Br}_2(\text{l})$, (sehr giftig, T+; ätzend, C; umweltgefährdend, N; H330/314/400)



Aktivkohle gekörnt, C(s), (Korngröße ca. 1,5 mm) (---)

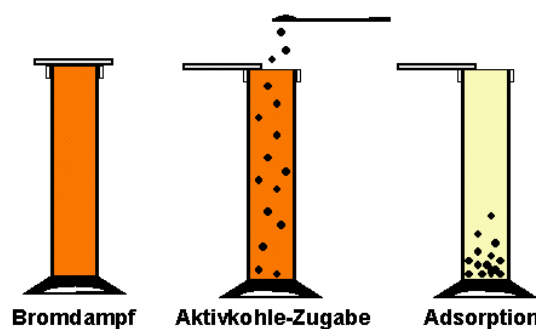
Natriumthiosulfat-Lösung, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$, (---)

Sicherheit: Im Abzug arbeiten! (P260)

Abfälle sollen nicht in die Kanalisation gelangen und werden getrennt gesammelt. (P273)

Überschüssiges Brom wird mit Natriumthiosulfat-Lösung umgesetzt. Bromreste können im Abzug verdampfen

Versuchsaufbau:



Durchführung: Mit einer Sicherheitspipette werden ca. 1 mL Brom aus der Flasche entnommen und in einen Standzylinder getropft, der mit einem Uhrglas verschlossen wird.

Im zweiten Schritt wird Aktivkohle zugefügt und der Standzylinder wieder verschlossen.

Zur Kontrolle kann die Aktivkohle unter dem Abzug wieder erhitzt werden.

- Entsorgung:** Überschüssiges Brom wird mit Natriumthiosulfat-Lösung umgesetzt. Bromreste können im Abzug verdampfen.
- Beobachtung:** Langsam verdampft das flüssige Brom schon bei Zimmertemperatur, wobei sich rotbraune Dämpfe im Gefäß verbreiten.
- Gibt man Aktivkohle in den Behälter dazu, verschwindet die Färbung nach einer Weile. Dies kann durch vorsichtiges Schütteln beschleunigt werden.
- Beim Erhitzen der Aktivkohle steigt bräunlicher Bromdampf auf.
- Auswertung:** Brom hat einen niedrigen Schmelzpunkt (Smp. 58°C) und verdampft langsam schon bei Raumtemperatur.
- Die Orangefärbung verschwindet, da die Aktivkohle das Brom in ihren Poren festhält.
- Aktivkohle oder Kieselgel besitzen winzige Poren mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1 nm. Die Adsorption ist druck- und temperaturabhängig. Eine Erwärmung setzt die Adsorptionswirkung herab, eine Abkühlung verbessert sie.



- Hinweise:** Brom (und vor allem seine Dämpfe) ist fast genauso giftig wie Chlor. Gelangt flüssiges Brom auf die Haut, entstehen tiefe Verätzungen mit schwer heilenden Wunden. Abzug, Schutzbrille und Schutzhandschuhe werden unbedingt empfohlen. Eine besondere Gefahr für die Hände geht von den oft noch verwendeten Doppelkappenflaschen aus, da sich dort verdampftes und wieder kondensiertes Brom im äußeren Kappenrand sammeln kann. Das Umfallen einer mit Brom gefüllten Flasche im Fachraum hat schon öfters zu größeren Chemieunfällen an den Schulen geführt. Daher wird empfohlen, auf Experimente mit Brom an den Schulen ganz zu verzichten

* Bei der Absorption (von lat. *absorbere*, "verschlucken") lösen sich Gase oder Gasgemische in einer Flüssigkeit oder in einem Feststoff. Dabei spielt die Oberfläche des Absorptionsmittels kaum eine Rolle. Mit zunehmendem Druck und fallender Temperatur steigt die Wirkung der Absorption.

Quellen:

<http://www.seilnacht.com/versuche/adsorbi.html>
<http://www.seilnacht.com/versuche/exphalog.html#2>