

Aggregatzustände von Chlor

Das Experiment besteht aus einem 500 ml Glaskolben mit eingeschmolzenem Kühlfinger. Der Kolben ist vollständig mit Chlorgas gefüllt und bei Raumtemperatur stark gelbgrün gefärbt. Durch Abkühlung mit flüssigem Stickstoff lassen sich alle Aggregatzustände von Chlor durchlaufen.

Hintergrund:

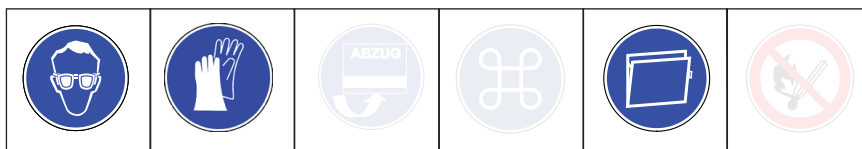
Versuche mit Chlor sind in der Schulchemie rar geworden. Lehrer sind wegen dem Sicherheitsaspekt immer mehr verunsichert, andererseits scheint die Notwendigkeit, mit Chlor umzugehen, nicht vorhanden zu sein, da die Stoffchemie im Unterricht stiefmütterlich behandelt wird. Daher muss über die Hintertüre die Stoffchemie wieder in den Unterricht geholt werden, was mit diesem Versuch ideal gelingt.

Durch das stabile Duranglasgefäß ist das Chlor sicher eingeschlossen, der Versuch kann ohne Geruchsbelästigung immer wiederholt werden. Dieser Versuch lässt sich beim Thema *Zwischenmolekulare Kräfte* einsetzen, da auch Brom und Iod im Unterricht verfügbar sind.

Gefahren



Signalwort: Gefahr



Schutzbrille tragen. Das Glasgefäß vorsichtig behandeln, am besten in Schaumstoff lagern. Rutschfest mit einer Klemme am Stativ befestigen.

Falls das Glasgefäß brechen sollte, den Raum räumen und lüften.

Vorsicht beim Umgang mit flüssigem Stickstoff. Gefahr durch extreme Kälte. Eventuell Handschuhe als Kälteschutz tragen. Kontakt mit flüssigen Stickstoff vermeiden. Beim Umgang mit flüssigem Stickstoff keine Ringe oder Uhren tragen. Bei längerer Lagerung verdrängt das Gas in geschlossenen Räumen die Luft. Erstickungsgefahr.

Chemikalien

■ Flüssiger Stickstoff H281 P282, P336+P315

Materialien

■ Spezialgefäß, das Chlorgas eingeschmolzen enthält.
 Stativmaterial (Stativ, Muffe, Fingerklemme)
 Dewargefäß (z.B. Styroporumverpackung einer Lösungsmittelflasche)
 Eventuell Videokamera zur Übertragung auf dem Beamer

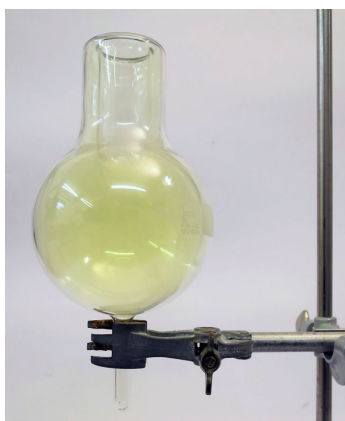
Aggregatzustände von Chlor

Durchführung

1. Das Glasgefäß wird mit einer Fingerklemme am Stativ befestigt.
2. Der Kühlfinger wird mit flüssigem Stickstoff befüllt.
3. Nun wird über einige Minuten beobachtet.

Beobachtung

1. Nach kurzer Zeit tropft eine dunkelgelbe Flüssigkeit in das Röhrchen am untern Ende des Kolbens.
2. Je mehr Flüssigkeit sich ansammelt, um so stärker hellt sich die grüngelbe Farbe im Kolben auf, bis die Farbe verschwunden ist.
3. Allmählich wird die Flüssigkeit im Röhrchen immer weniger, dafür bildet sich eine feste Substanz am Kühlfingers.
4. Die Substanz im Röhrchen untem am Kolben wird fest.
5. Mit der Zeit wird die feste Substanz im Röhrchen weniger und alles Chlor befindet sich als Festsubstanz am Kühlfinger.



Erklärung

1. Wird der Kühlfinger mit flüssigem Stickstoff gefüllt, kondensiert nach kurzer Zeit das Chlorgas (Sdp. -35 °C) und tropft als dunkelgelbe Flüssigkeit in das Röhrchen unten am Kolben.
2. Wenn alles Chlorgas kondensiert ist, wird der Kolben farblos, es herrscht ein starker Unterdruck im Gefäß.
3. Durch den Unterdruck verdampft flüssiges Chlorgas und scheidet sich als Feststoff (Smp. -101 °C) am Kühlfinger ab.
4. Durch das Verdampfen kühlt sich das restliche Chlorgas im Röhrchen so stark ab, dass es auch fest wird.
5. Das feste Chlor im Röhrchen sublimiert und lagert sich ebenfalls am Kühlfinger ab.

Literatur und Bezugsquelle

<https://www.vsn-shop.ch/produkte/aggregatzustände-von-chlor/>