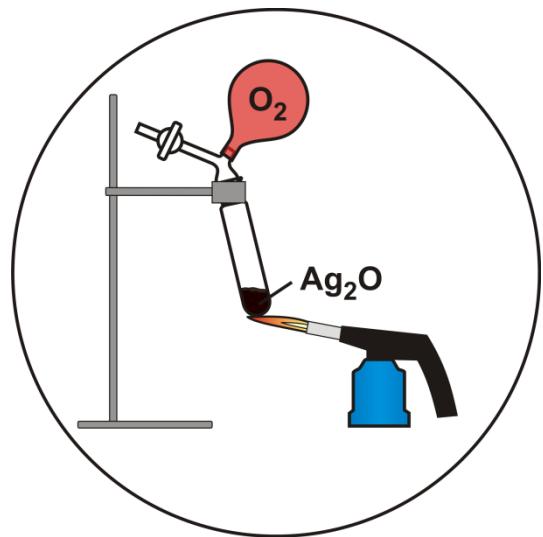


# Glühen von Silberoxid

## Geräte:

Glasapparatur mit schwer schmelzbarem Reagenzglas mit Schliff  
kleiner Luftballon  
Stativ, Muffe, Klammer  
Wasserstrahlpumpe  
Streichhölzer oder Feuerzeug  
Brenner  
Holzspan



## Chemikalien:

Silberoxid

## Sicherheitshinweise:

Silberoxid ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ):



H272, H314

P210, P301 + P330 + P331, P305 + P351 + P338, P309 + P310

Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ):



H270

P220, P370 + P376, P403

Bei der Arbeit sind Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen.

## Versuchsdurchführung:

Vorbereitung: Man füllt ca. 2 g Silberoxid in das Reagenzglas mit Schliff, stülpt den Luftballon über den Aufsatz, baut danach die Apparatur zusammen und befestigt sie am Stativ. Anschließend evakuiert man sie leicht mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe.

Durchführung: Das schwarzbraune Silberoxid wird mäßig mit dem Brenner erhitzt, bis sich das gesamte Oxid zersetzt hat.

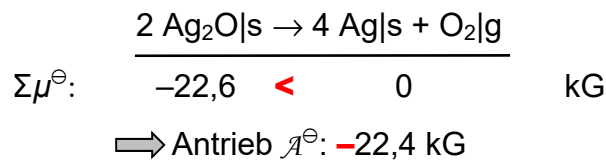
## Beobachtung:

Die Substanz nimmt allmählich eine weißliche Farbe an. Die Entwicklung eines Gases ist am langsamen Aufblähen des Luftballons zu erkennen. Das Gas kann anschließend mit der Glimmspanprobe als Sauerstoff identifiziert werden. Im Reagenzglas bleibt weißes, leicht glänzendes Silbermetall zurück.

In einer vereinfachten Version des Experimentes wird das Silberoxid in ein normales hochschmelzendes Reagenzglas gefüllt und erhitzt. Der glimmende Holzspan wird dann direkt in die Öffnung des Reagenzglases eingeführt.

## Erklärung:

Die Zersetzung von Silberoxid wird durch die folgende Umsatzformel beschrieben:



Der Antrieb dieser Reaktion ist unter Normbedingungen negativ, d. h., die Reaktion findet nicht statt. Auf Grund des stark negativen Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  des Gases Sauerstoff wird der Vorgang jedoch durch eine Temperatursteigerung begünstigt und bei hinreichend hoher Temperatur einsetzen.

Benötigte chemische Potentiale und Temperaturkoeffizienten ( $T^\ominus = 298 \text{ K}$ ,  $p^\ominus = 100 \text{ kPa}$ ):

Stoff	Chemisches Potenzial $\mu^\ominus$ [kG]	Temperaturkoeffizient $\alpha$ [G K <sup>-1</sup> ]
Ag <sub>2</sub> O s	-11,3	-121
Ag s	0	-43
O <sub>2</sub>  g	0	-205

Man kann die Mindesttemperatur  $T_Z$  für die Ag<sub>2</sub>O-Zersetzung aus der Bedingung erhalten, dass die zusammengefassten chemischen Potentiale der Ausgangs- und Endstoffe gerade gleich sein müssen bzw. der Antrieb  $\mathcal{A}$  sein Vorzeichen wechselt:

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 + \alpha \cdot (T_Z - T_0) = 0.$$

Damit erhalten wir

$$T_Z = T_0 - \frac{\mathcal{A}_0}{\alpha}.$$

Einsetzen des  $\mathcal{A}^\ominus$ - und  $\alpha$ -wertes, der gemäß  $\alpha = 2 \cdot \alpha_{\text{Ag}_2\text{O}} - 4 \cdot \alpha_{\text{Ag}} - \alpha_{\text{O}_2}$  berechnet wird, liefert  $T_Z \approx 465 \text{ K}$ .

### Entsorgung:

Die Silberreste werden zur Aufarbeitung in einem gesonderten Gefäß gesammelt.