

Schülerexperiment
(5. – 10. Klasse)

Reduktion von Kupferoxid mit Wasserstoff

⌚ Zeit: max.25 Min.

Sicherheitshinweis:

Schutzbrille



Bei schwergängigen Spritzen kann der Stopfen abspringen, wobei Gas entweichen kann. Das entstehende Gas darf nicht eingeatmet werden. Wird der Stopfen zu fest in das Reagenzglas gedrückt, kann dieses springen.

Die Spitzen der Kanülen sollten abgeschnitten werden, um die Verletzungsgefahr zu reduzieren.

Vorsicht beim Umgang mit konzentrierten Säuren.

Geräte:

- Kupferblechstreifen (0,1 mm Dicke)
- Wäscheklammer aus Holz
- Low-cost-Spiritusbrenner
- Low-cost Gasentwickler
- 10 mL Einwegpipette
- abgestumpfte Kanüle

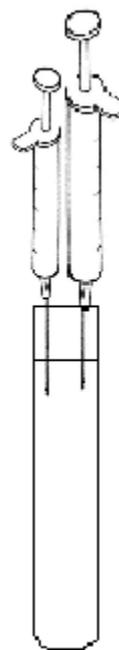
Chemikalien:

- konzentrierte Salzsäure (H: 314-335; P: 260-301+330+331-303+361+353-305+351+338-405-501)
- 5%ige Kupfersulfat-Lösung (H: 302-319-315-410; P: 273-305+351+338-302+352)
- granuliertes Zink

Durchführung:

- Erhitze den Kupferblechstreifen in der Flamme des Low-cost-Spiritusbrenners, sodass der Sauerstoff aus der Luft mit dem Kupfer zu Kupferoxid reagiert.
- Gib zwei Spatel granuliertes Zink und wenige mL verdünnte Kupfersulfat-Lösung in das Reagenzglas des Low-cost Gasentwicklers.
- Dekantiere schwarzes Kupfer auf der Oberfläche ab.
- Verschließe das Reagenzglas mit dem durchbohrten Weichgummistopfen.
- Fülle die 10mL Einwegspritze mit konzentrierter Salzsäure, setze diese auf eine der beiden Kanülen des Weichgummistopfens und setze die 20mL Einwegspritze auf die zweite Kanüle des Weichgummistopfens.

- Gib die konzentrierte Salzsäure langsam, tropfenweise in das Reagenzglas.
- Das gebildete Gas wird mit der 20mL Einwegspritze aufgefangen. Sobald die Spritze nahezu vollständig gefüllt ist, wird diese durch eine weitere Einwegspritze ersetzt. Die erste Spritzenfüllung enthält noch viel Luft und sollte verworfen werden.
- Setze nach der Reaktion eine abgestumpfte Kanüle auf die mit Wasserstoff gefüllte Spritze. Drücke leicht auf den Spritzenstempel, sodass ein gleichmäßiger Wasserstoffstrom aus der Spritze gedrückt wird.
- Entzünde den Wasserstoffstrom an der Kanülenspitze.
- Halte die Flamme mindestens 5 – 10 Sekunden seitlich von unten an das oxidierte Kupferblech.



Beobachtung: Es entsteht ein Gas, das in der 20mL Spritze aufgefangen wird. Nachdem die Wasserstoffflamme erloschen ist, bleibt eine glänzende, rötliche Stelle auf dem oxidierten Kupferblech zurück.

Deutung: Zink und Salzsäure reagieren zu Wasserstoff und Zinkchlorid.

$$\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$$
Wasserstoff besitzt eine reduzierende Wirkung, sodass das Kupferoxid in der Wasserstoffflamme zu Kupfer reduziert wird.

$$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$$

Entsorgung: Entsorge alle Zink- und Kupferreste im Schwermetallabfall.