

Reduktion von Kupferoxid



In diesem Schülerversuch wird die Reduktion (als Umkehrprozess der Oxidation) am Beispiel der Reduktion von Kupferoxid zu Kupfer untersucht. Dabei lässt sich feststellen, dass viele Oxide (die durch eine thermische Reaktion von Luftsauerstoff mit einem Element entstanden sind) sich nicht auf einfache Weise thermisch zerlegen lassen, aber mit Hilfe von Reduktionsmitteln (z.B. Kohlenstoff) in das entsprechende Element zurückführen lassen.

Chemie

Anorganische Chemie

Säuren, Basen, Salze



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fa147bad3f49600033e5b1b>



Lehrerinformationen

Anwendung



Draht aus Kupfer

Oxidation bedeutet Reaktion mit Sauerstoff. Es handelt sich um Entzug von Sauerstoff aus einem Oxid.

In diesem Versuch wird die Reduktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff durchgeführt.

Erhitzt man ein Gemisch aus Kupferoxid und Kohlenstoff, so entweicht ein farbloses Gas, das eine klare Kalkwasserlösung oder eine klare Barytlösung trübt. Die Trübung ist ein Nachweis für das Gas Kohlenstoffdioxid. Man sieht, dass ein rötlicher Stoff entsteht, und zwar Kupfer.

Kohlenstoff ist hier ein Reduktionsmittel und wird selbst zum Kohlenstoffdioxid oxidiert. Kohlenstoff entzieht dem Sauerstoff von dem Kupferoxid.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Eine Reduktion ist eine chemische Reaktion, bei der ein oder mehrere Elektronen von einem Teilchen aufgenommen werden.

Eine Reduktion tritt immer zusammen mit der Oxidation des Teilchens auf, das die Elektronen liefert hat und das als Reduktionsmittel bezeichnet wird.

Prinzip



In diesem Versuch untersuchen die Schüler die Reduktion als Umkehrprozess der Oxidation am Beispiel der Reduktion von Kupferoxid.

Dabei lässt sich feststellen, dass Oxide, die durch eine thermische Reaktion von Luftsauerstoff mit einem Element entstanden sind, sich mit Hilfe von Reduktionsmitteln in das entsprechende Element zurückzuführen lassen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Viele Oxide lassen sich nicht auf einfache Weise thermisch zerlegen.

Diese Oxide lassen sich mit Hilfe von Reduktionsmitteln in das Element zurückführen.

Aufgaben

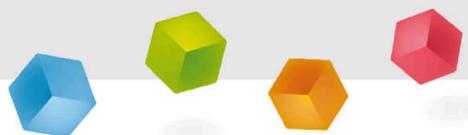


- Die Schüler gewinnen Kupfer aus Kupferoxid.
- Sie untersuchen geeignete Reduktionsmittel, um Oxide zu spalten.

Sicherheitshinweise



- Säuren verursachen starke Verätzungen.
- Schutzbrille/Schutzhandschuhe benutzen!
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Metalle sind überall notwendig, auch in Autos

Metalle sind sehr wichtig für die Industrie. Ob im Auto oder im Handy, überall sind verschiedene Metalle verbaut.

Metalle kommen in der Natur jedoch sehr selten in reiner Form vor. Die meisten sind mit anderen Stoffen verbunden und liegen zum Beispiel als Metalloxide (verbunden mit Sauerstoff) vor.

Um die Metalle zu nutzen, müssen sie von diesen Stoffen getrennt werden. Es gibt verschiedene Methoden.

Für diesen Versuch ist die Reduktion von Metalloxiden durch Reduktionsmittel wie Kohlenstoff sehr wichtig.

Aufgaben

PHYWE

Kohlenstoff ist ein

Oxidationsmittel

Reduktionsmittel

Wie lässt sich aus einem Oxid das Element zurückgewinnen?

- Führe das Experiment durch, um Kupfer aus Kupferoxid zu gewinnen.

- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Material

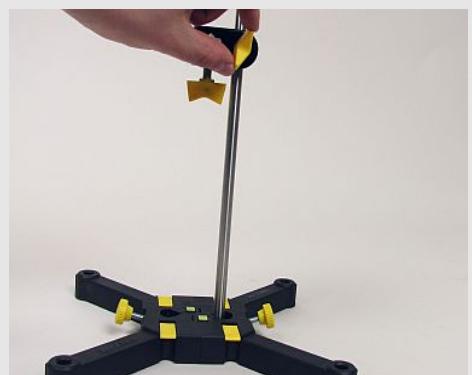
Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, $l = 370$ mm, $d = 10$ mm	02059-00	1
3	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
4	Abdampfschale, 75 ml, Oben- $d = 80$ mm	32516-00	1
5	Reagenzglas, Duran®, $d = 20$ mm, $l = 180$ mm, SB 19	36293-00	1
6	Glasröhrchen, rechtwinklig, 230 x 55, 10 Stück	36701-59	1
7	Reagenzglas, $d = 18$ mm, $l = 180$ mm, 100 Stück	37658-10	1
8	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, $d = 22$ mm, Holz	37685-10	1
9	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
10	Reagenzglasbürste, $d = 20$ mm, $l = 270$ mm	38762-00	1
11	Reagenzglashalter bis $d = 22$ mm	38823-00	1
12	Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01	1
13	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
14	Pulverspatel, Stahl, $l = 150$ mm	47560-00	1
15	Glycerin, 250 ml	30084-25	1
16	Holzkohle, Pulver, 250 g	30087-25	1
17	Kupfer(II)-oxid, Pulver, 100 g	30125-10	1
18	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
19	Calciumhydroxidlösung, 1000 ml	31458-70	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

Baue ein Stativ auf, wie in Abbildung unten gezeigt. Stecke dazu die beiden Hälften des Stativfußes zusammen. Positioniere eine Stativstange in dem Stativfuß und befestige eine Muffe an der Stativstange.

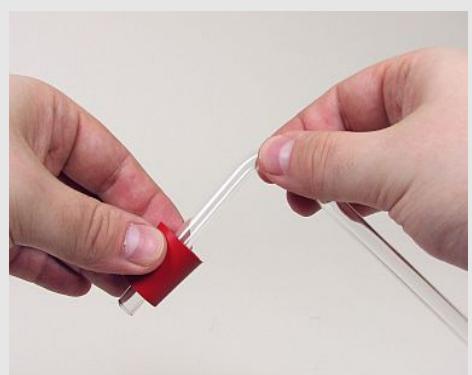
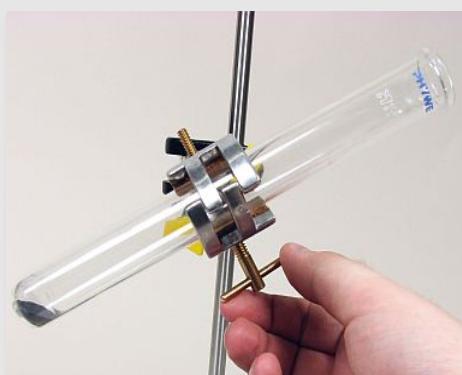
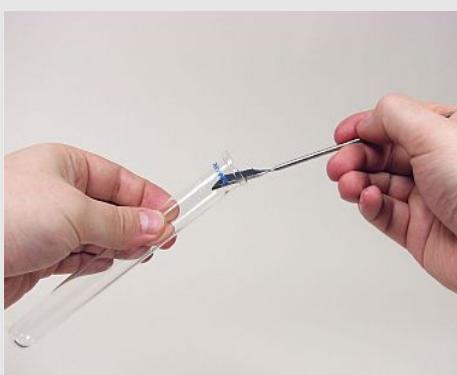
Stelle das Stativ stabil auf die Arbeitsplatte



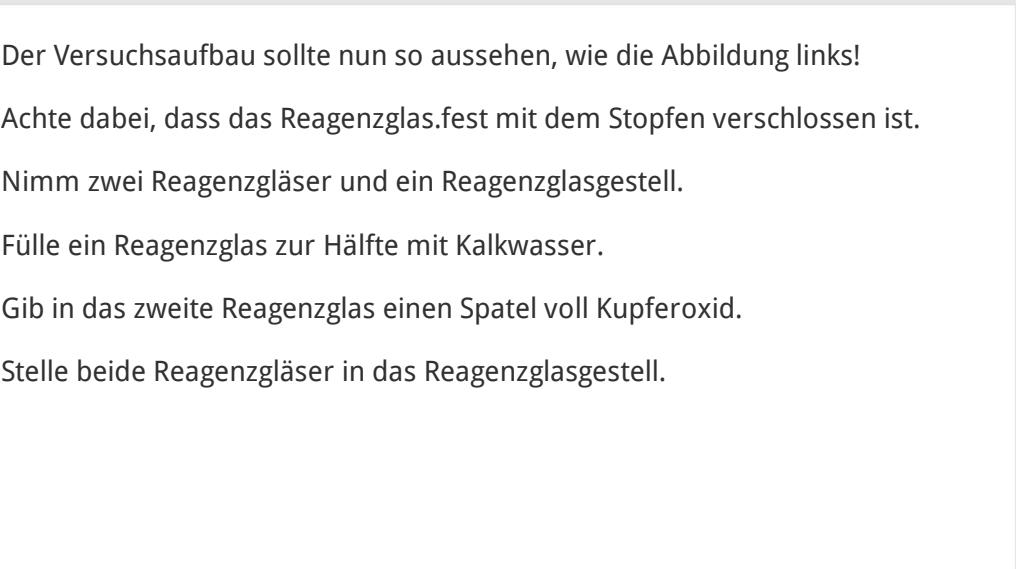
Aufbau (2/3)

PHYWE

Fülle einen Spatel eines vorbereiteten Kupferoxid/Kohlenpulver - Gemisches in ein Reagenzglas. Stecke eine Klemme in die Muffe und fixiere das Reagenzglas mit der Klemme. Gib einen Tropfen Glycerin auf das kurze Ende des Winkelrohres und drehe es vorsichtig in die Bohrung des Gummistopfens. Stecke den Gummistopfen nun auf das Reagenzglas.



Aufbau (3/3)

   **PHYWE**

Der Versuchsaufbau sollte nun so aussehen, wie die Abbildung links!

Achte dabei, dass das Reagenzglas fest mit dem Stopfen verschlossen ist.

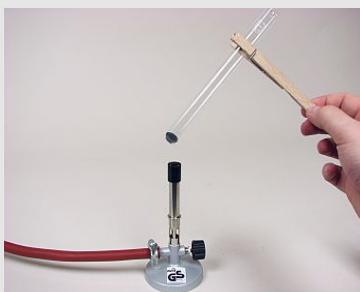
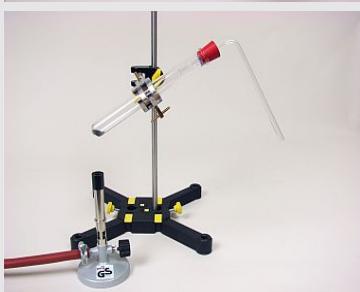
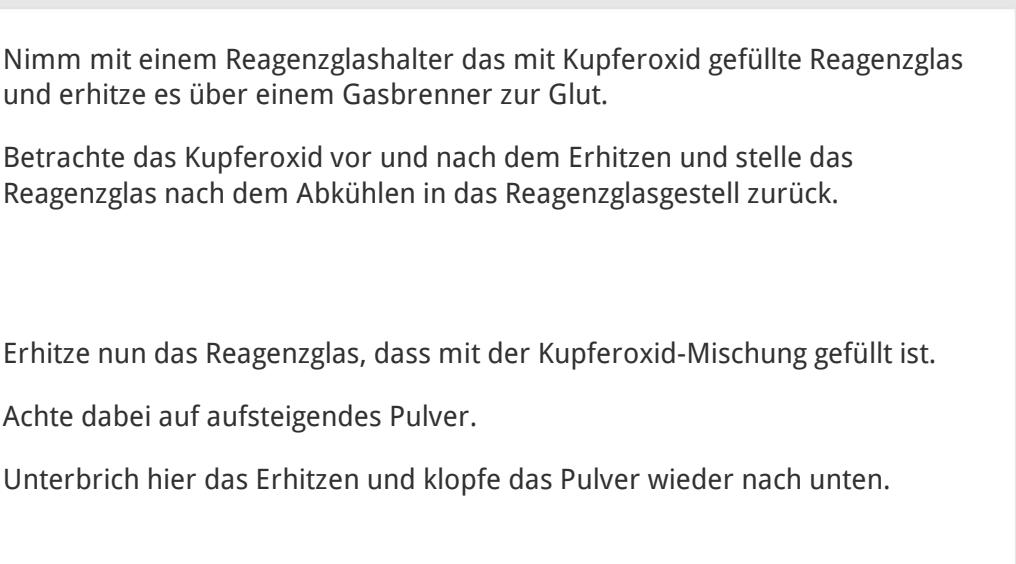
Nimm zwei Reagenzgläser und ein Reagenzglasgestell.

Fülle ein Reagenzglas zur Hälfte mit Kalkwasser.

Gib in das zweite Reagenzglas einen Spatel voll Kupferoxid.

Stelle beide Reagenzgläser in das Reagenzglasgestell.

Durchführung (1/3)

   **PHYWE**

Nimm mit einem Reagenzglashalter das mit Kupferoxid gefüllte Reagenzglas und erhitze es über einem Gasbrenner zur Glut.

Betrachte das Kupferoxid vor und nach dem Erhitzen und stelle das Reagenzglas nach dem Abkühlen in das Reagenzglasgestell zurück.

Erhitze nun das Reagenzglas, dass mit der Kupferoxid-Mischung gefüllt ist.

Achte dabei auf aufsteigendes Pulver.

Unterbrich hier das Erhitzen und klopfe das Pulver wieder nach unten.

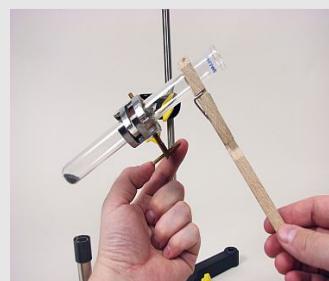
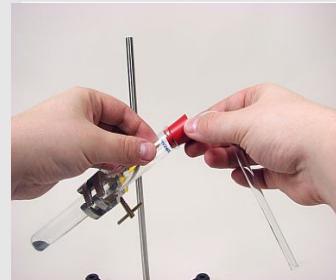
Durchführung (2/3)

Lösche beim Einsetzen der Reaktion sofort den Brenner und führe das lange Ende des Winkelrohres in das Reagenzglas mit Kalkwasser ein.

Stelle nach Beendigung der Reaktion zuerst das Reagenzglas mit dem Kalkwasser zurück, lasse dann das Reagenzglas abkühlen.

Entferne nach vollständigem Abkühlen des Reagenzglases den Stopfen mit Winkelrohr. Entnimm mit der Reagenzglasklammer das Reagenzglas und schüttle den Inhalt in die Abdampfschale.

Beachte dazu die Abbildungen rechts.



Durchführung (3/3)



Betrachte den Rückstand im Reagenzglas genau.

Prüfe den Rückstand mit dem Spatel auf Festigkeit und Aussehen.

Entsorgung

- Kupferoxidreste aus dem Reagenzglas in einem entsprechend gekennzeichneten Behälter sammeln und für ähnliche Versuche wiederverwenden.
- Das Gemisch aus der Abdampfschale als Schwermetallabfälle entsorgen.
- Kalkwasser in den Behälter für Säuren und Laugen geben.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Notiere deine Versuchsbeobachtungen.

Aufgabe 2

PHYWE

Kupfer (II)- oxid wird zu Kupfer

reduziert.

oxidiert.

Gib die Vorgänge in einer Wortgleichung wieder!

Kupfer (II)- Oxid + → +

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Was ist das Gegenteil eines Reduktionsmittels?

Das Gegenteil eines Reduktionsmittels ist ein . Ein Oxidationsmittel ist ein Stoff, der andere Stoffe kann und dabei selbst wird. Ein Beispiel dafür ist . Sauerstoffdifluorid sowie selbst sind die stärksten Oxidationsmittel.

Oxidationsmittel
reduziert
Wasserstoffperoxid
oxidieren
Fluor

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 8: Oxidations- und Reduktionsmittel	0/2
Folie 18: Mehrere Aufgaben	0/6
Folie 19: Oxidationsmittel	0/5

Gesamtsumme

 0/13

Lösungen



Wiederholen



Text exportieren

12/12