

Reduktion von Eisenoxid mit Wasserstoff

In einer Pipette wird rotes Eisenoxid erhitzt und ein Wasserstoffstrom darübergeleitet. Der Wasserstoff wird in einem regulierbaren Minigasentwickler hergestellt. Als Rückschlagsicherung dient ein kleiner Stahlwollpropfen in der Pipette. Der Versuch ist als Schülerversuch geeignet.

Hintergrund

Die Reduktion mit Wasserstoff ist ein Grundversuch. Die Reduktion von rotem Eisenoxid zu fein verteiltem, schwarzem Eisen lässt sich nicht nur an der Farbe, sondern auch durch die magnetischen Eigenschaften des Eisens erkennen.

Gefahren



Signalwort Gefahr

Schutzbrille tragen. Wasserstoff wird nur in kleinen Mengen hergestellt, so dass auf eine Knallgasprobe verzichtet werden kann. Zink, (die entstehenden) Zinksalze und Kupfersulfat sind als Schwermetall-Salze sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung, daher nicht ins Abwasser entsorgen.

Chemikalien

Zink-Granalien H 410
 Schwefelsäure, 1 molar, nach GHS keine Einstufung
 Kupfersulfatlösung, 1 molar, H 302, H 319, H 315, H 410
 Eisen (III)-oxid

Materialien

Kipp-Küvette als Wasserstoffgasentwickler (Bezugsquelle: Hedinger)
 Gummistopfen mit einer Bohrung, dazu passender Zweiwegehahn
 Pasteurpipette aus Glas mit passendem Schlauchstück
 Mikrospatel, Metalldraht zum Einschieben der Rückschlagsicherung
 Stahlwolle 000 für die Rückschlagsicherung,
 Bunsenbrenner

Vorbereitung der Kippküvette

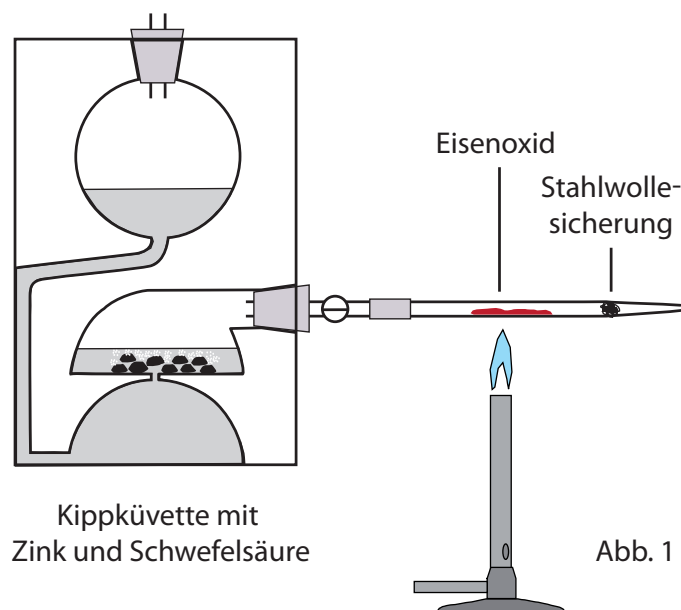
Zinkgranalien werden durch die seitliche Öffnung in den mittleren Hohlraum (Reaktionsraum) eingefüllt. Schwefelsäure (zur Beschleunigung der Reaktion mit wenig Kupfersulfatlösung versetzt) wird durch die obere Öffnung eingefüllt, so dass die Zinkgranalien bedeckt sind. Jetzt kann der Stopfen mit dem Zweiwegehahn in die seitliche Öffnung hineingesteckt werden (Abb. 1). Ist der Hahn geschlossen, wird die Flüssigkeit in den oberen Vorratsbehälter zurückgedrängt.

Reduktion von Eisenoxid mit Wasserstoff

Vorbereitung der Pipette und Versuchsdurchführung

Ein kleiner Stahlwollepfropfen wird mit einem Metalldraht in die Glaspipette eingeschoben, dann das Eisenoxid eingefüllt (Abb. 1). Die Pipette wird jetzt über das Schlauchstück mit dem Zweiwegehahn verbunden.

Der Zweiwegehahn wird geöffnet, so dass die Schwefelsäure in den Reaktionsraum zurückfließt. Wenn eine kräftige Gasentwicklung eingesetzt hat, wird das Eisenoxid bis zum Farbumschlag nach schwarz erhitzt (Abb. 1).



Nach dem Schließen des Zweiwegehahns wird der Brenner abgestellt und die magnetischen Eigenschaften des Reaktionsproduktes getestet.

Versuchsergebnis

Die rote Eisenoxid wird zu einem schwarzen Pulver, das magnetisch ist.

Erklärung

Aus Zink und Schwefelsäure wird Wasserstoff in einer exothermen Reaktion entwickelt:



Wasserstoff reduziert das Eisenoxid zu Eisen in einer endothermen Reaktion:



Entsorgung

Kippkuvette mit Füllung kann wiederverwendet werden. Sonst Entsorgung der Lsg. im Schwermetallabfall.

Literatur:

<http://mattson.creighton.edu/PipetteRxn/index.html>