

Wer spannt wem den Sauerstoff aus? – Metalloxide

Ein Beitrag von Petra Frank, Tobias Frank und Dr. Hans-Peter Haseloff, Esslingen
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Jetzt hat Erich Eisen Karl Kupfer doch tatsächlich Susi Sauerstoff ausgespannt! Und das alles nur, weil Susi auf unedlere Typen steht!

Anhand dieses Modells veranschaulichen Sie Ihren Schülern die Begriffe „Bindungsbestreben“ und „Redoxreaktionen“ bei Metallen. In vielen Schülerversuchen und einem Lehrerversuch wird das Wissen dann gefestigt. Dabei stehen Schüleraktivität und experimentelles Vorgehen im Vordergrund.



Foto: Colourbox

Wie im wahren Leben kommt auch bei Metalloxiden ein „Partnerwechsel“ vor.

Mit einem Comic zum
„Partnerwechsel“ bei
Metalloxiden!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 8/9

Dauer: 8 Stunden (Minimalplan: 4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- nennen Vorkommen, Gewinnung und Verwendungszwecke von Metalloxiden.
- erläutern die Begriffe „Oxidation“, „Reduktion“ und „Redoxreaktion“.
- können ausgewählte Metalle gemäß der Stärke ihres Redoxpotentials ordnen.

Versuche:

- Metallpulver reagieren mit Luftsauerstoff (SV)
- Wir erhitzen Metalloxide (SV)
- Wir erhitzen ein Kupferoxid-Eisen-Gemisch (SV)
- Wer reagiert heftiger? (LV)
- Wir erhitzen ein Kupferoxid-Holzkohle-Gemisch (SV)

Übungsmaterial:

- Jetzt weiß ich's! – Metalloxide

Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

FO = Folie

AB = Arbeitsblatt

⌚ D = Durchführung

SV = Schülerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

VP = Versuchsprotokoll

LV = Lehrerversuch

 = Zusatzmaterial auf CD

Stunden 1–2: Einstieg ins Thema	
M 1 (FO)	Im Wechsel der Gefühle ...
M 2 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe	Metallpulver reagieren mit (Luft-)Sauerstoff <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Eisenpulver <input type="checkbox"/> Aluminiumpulver  <input type="checkbox"/> Kupferpulver   <input type="checkbox"/> Magnesiumpulver  <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer <input type="checkbox"/> Stativmaterial <input type="checkbox"/> 1 Glastrichter <input type="checkbox"/> 1 Glasrohr <input type="checkbox"/> 1 Papiertuch
Stunden 3–4: Metalloxide genauer betrachtet	
M 3 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe	Wir erhitzen Metalloxide <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Magnesiumoxid <input type="checkbox"/> Silberoxid    <input type="checkbox"/> 2 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasklammer <input type="checkbox"/> 1 Glimmspan <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer
M 4 (AB)	Metalloxide im Alltag – wir recherchieren im Internet
Stunden 5–6: Redoxreaktionen mit Kupferoxid	
M 5 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe	Wir erhitzen ein Kupferoxid-Eisen-Gemisch <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Kupferoxidpulver   <input type="checkbox"/> Eisenpulver  <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasklammer <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> 1 Waage <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer
M 6 (VP)	Versuchsprotokoll (ohne Vorgaben)
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	Wer reagiert heftiger? <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Paar Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> 1 Schutzscheibe <input type="checkbox"/> Kupfer(II)-oxidpulver   <input type="checkbox"/> Zinkpulver  <input type="checkbox"/> Magnesiumpulver  <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (Durannglas) <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasklammer <input type="checkbox"/> 1 Waage <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Magnesiumrinne
M 7 (VP)	Versuchsprotokoll: Wer reagiert heftiger?
 (VP)	Versuchsprotokoll: Wer reagiert heftiger? (weniger Vorgaben)

Stunde 7: Kohlenstoff als Reduktionsmittel	
M 8 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe	Wir erhitzen ein Kupferoxid-Holzkohle-Gemisch <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Kupferoxidpulver  <input type="checkbox"/> Holzkohlepulver <input type="checkbox"/> 1 Calciumhydroxid-Lösung (Kalkwasser)  <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (schwer schmelzbar) <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas-klammer <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> 1 kleines Becherglas <input type="checkbox"/> Stativmaterial <input type="checkbox"/> 1 gewinkeltes Glasrohr <input type="checkbox"/> 1 Stopfen mit Loch <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer

Stunde 8: Lernerfolgskontrolle	
M 9★ (LEK)	Jetzt weiß ich's! – Metalloxide
 (LEK)	Jetzt weiß ich's! – Metalloxide (höheres Niveau)

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 17 .

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann können Sie die Unterrichtseinheit auch auf **vier Stunden** verkürzen. Verzichten Sie in diesem Fall auf die **Internetrecherche M 4** und den **Schülerversuch M 5**. Die **Lernerfolgskontrolle M 9** kann entfallen oder als Hausaufgabe eingesetzt werden.

VORANSICHT

Im Wechsel der Gefühle ...

M 1



Susi Sauerstoff und Karl Kupfer sind ein Paar.



Doch dann lernt Susi Sauerstoff auf einer Party Erich Eisen kennen...



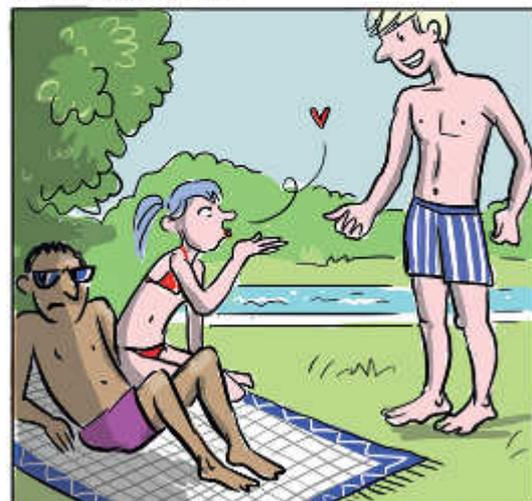
... und lieben.



Bis Susi Sauerstoff eines Tages auf Albert Aluminium trifft.



Mit ihm macht alles gleich viel mehr Spaß!



Aber mit Martin Magnesium kann einfach keiner mithalten ...

Illustration: Julia Lenzmann

M 2

Metallpulver reagieren mit (Luft-)Sauerstoff

Verbrennt ein Stoff, heißt das nichts anderes, als dass er mit Luftsauerstoff reagiert. In diesem Versuch untersucht ihr, wie sich vier verschiedene Metalle beim Verbrennen unterscheiden.

Schülerversuch in Vierergruppen ⌚ Vorbereitung: 10 min ⌚ Durchführung: 15 min

Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

So führst du den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> Magnesiumpulver  | <input type="checkbox"/> 1 Glastrichter |
| <input type="checkbox"/> Eisenpulver  | <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner | <input type="checkbox"/> 1 Glasrohr |
| <input type="checkbox"/> Aluminiumpulver   | <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer | <input type="checkbox"/> 1 Papiertuch |
| <input type="checkbox"/> Kupferpulver   | <input type="checkbox"/> Stativmaterial | |



2. Befestigt den Gasbrenner waagrecht unten an einem Stativ. Befestigt am selben Stativ ein Glasrohr mit einem aufgesetzten Trichter so, dass sich das Ende des Glasrohrs knapp über der Gasbrennerflamme befindet.
3. Gebt eine Spatelspitze des Eisenpulvers in den Trichter, so dass es durch das Glasrohr in die Flamme rieselt.
4. Wischt den Spatel sorgfältig mit einem Papiertuch ab. Wiederholt den Versuch dann nacheinander mit den restlichen Metallpulvern.



Beobachten und Auswerten

1. Notiert eure Beobachtungen in der folgenden Tabelle.

Metall	Leuchterscheinung (Farbe und Helligkeit)
Eisen	
Aluminium	
Kupfer	
Magnesium	

Metalloxide im Alltag – wir recherchieren im Internet

M 4

Von der Autobatterie bis zur Zahnpasta – Metalloxide begegnen uns ständig im Alltag. Aber welche Funktionen erfüllen sie eigentlich? Recherchiert im Internet.

Aufgabe

Recherchiert im Internet, welche Oxide in den folgenden Alltagsprodukten enthalten sind und welche Aufgabe sie dabei erfüllen.



Produkt	enthaltenes Oxid	Aufgabe des Oxids
Sonnencreme 		
Dispersionsfarbe (Wandfarbe) 		
Zahnpasta 		
Handy-Akku 		
Zahnkronen 		
Fensterglas 		
grünes Flaschen- glas 		
Knopfzellen 		
Autobatterie 		
Schmirgelpapier 		

Fotos: 2. von oben: Thinkstock/Wavebreak; 4., 7. und 8. von oben: Colourbox; restliche Fotos: Thinkstock/Stock

M 5

Wir erhitzen ein Kupferoxid-Eisen-Gemisch

Kann der Sauerstoff eigentlich auch von einem Metalloxid auf ein anderes Metall übergehen?
In diesem Versuch geht ihr dieser Frage auf den Grund.

Schülerversuch in Vierergruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 15 min

Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglaslammer | <input type="checkbox"/> 1 Waage |
| <input type="checkbox"/> Kupferoxidpulver  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Eisenpulver  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer | <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer |
| <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner | | |



- Wiegt 1 g Kupferoxidpulver und 0,5 g Eisenpulver ab.
- Vermischt beide Stoffe gründlich im Reagenzglas.
- Erhitzt das Reagenzglas über der rauschenden Gasbrennerflamme.
- Sobald die Mischung zu glühen beginnt, nehmt das Reagenzglas aus der Brennerflamme und lasst es außerhalb der Flamme weiterreagieren.
- Untersucht die Produkte, nachdem sie abgekühlt sind.

**Beobachten und Auswerten**

- Notiert eure Beobachtungen und die Auswertung ins Heft.
- Begründet, warum diese Reaktion so stattfinden konnte.
- Schlagt zwei weitere Metalle vor, die mit Kupferoxid reagieren können.
- Beim obigen Versuch reagiert ein Stoff als ein sogenanntes Oxidationsmittel, einer als Reduktionsmittel. Ordnet die Begriffe den Stoffen Eisen und Kupferoxid zu.

Wusstest du schon, ...

... dass man einen Stoff, der Sauerstoffverbindungen den Sauerstoff entzieht, als Reduktionsmittel bezeichnet?

... dass man einen Stoff, der Sauerstoff auf andere Stoffe überträgt, als Oxidationsmittel bezeichnet?

... dass man Reaktionen, bei denen eine Reduktion mit einer Oxidation gekoppelt ist, als Redoxreaktionen bezeichnet?

