

Fe

Cu

Zn

Fe

Redoxreaktionen mit Metallen

Fe

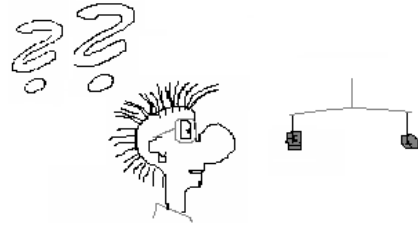
Al

Al



Vorbereitung für den 6. Versuch („Wir lassen rosten...“), da die Reaktion sehr langsam abläuft (=> Langzeitversuch)!

1. Ein chemisches Rätsel



Geräte:	Chemikalien:
Stativ, Muffe, Klemme, dünner Draht, fester Draht	Stahlwolle/Eisenwolle, Alkohol

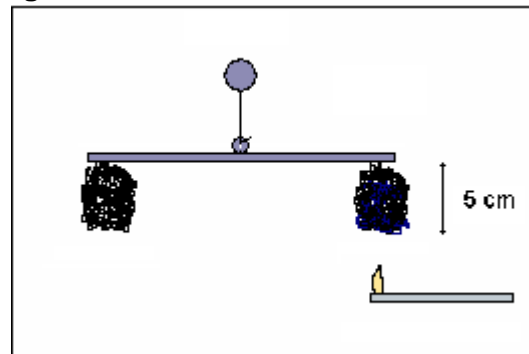
Was denkt ihr? Verändert sich bei der Verbrennung die Masse?

Überprüft eure Hypothese durch einen Versuch!

Baut dazu ein Mobile wie in der Zeichnung abgebildet.

Zupft die Eisenwolle etwas auseinander. Wenn ihr die Waage fertig habt, könnt ihr die Eisenwolle auf einer Seite entzünden.

Beobachtet ganz genau!



Hat sich etwas verändert? Warum?

Reaktionsgleichung:

Diskutiert folgende Fragestellung in der Gruppe:

Wie würde ein ähnlicher Versuch aussehen, bei dem man eine Kerze verbrennt? Ändert sich hier die Masse?

Bei chemischen Reaktionen gilt: Masse der Ausgangsstoffe gleich der Masse der Endstoffe!
=> Gesetz der Erhaltung der Masse!

Steht das Experiment im Widerspruch zum Gesetz?

INFOTHEK: Eisen

Die ältesten Eisengegenstände sind etwa 6000 Jahre alt. Früher erhitzte man Eisenerz im Holzkohlefeuer unter kräftiger Luftzufuhr um Eisen zu gewinnen. Heute wird das Roheisen in den Hochöfen der Eisenhütten gewonnen. Es ist das wichtigste Gebrauchsmetall und wird meistens in Form von Stahl, einer Legierung aus Eisen mit Kohlenstoff, verwendet.

2. Bunte Flammen

Geräte:	Chemikalien:
Brenner, Papierbogen	Kupfer-, Eisen-, Zinkpulver ähnlicher Korngröße

Feuerwerk besticht durch seine Farb- und Leuchteffekte. Verantwortlich sind Metalle oder Metallsalze, die dem Schwarzpulver beigemischt wurden.



Testet die Effekte, die bei der Verbrennung von Kupfer-, Eisen- und Zinkpulver entstehen!

Arbeitet im Abzug!

Stellt den Brenner so ein, dass die Flamme nicht leuchtet und haltet ihn schräg. Formt aus dem Papier eine Rinne und pustet vorsichtig mit Hilfe der Rinne jeweils eine kleine Menge eines Metallpulvers in die Flamme.

(Vorsicht: Das Metallpulver nicht einatmen und niemanden anpusten!)

Metall	Aussehen des Metalls	Reaktionsverlauf/ Flammenfärbung
Kupfer Cu		
Eisen Fe		
Zink Zn		

Zusatzaufgabe:

Welches Element enthält die Probe mit dem „?“



INFOTHEK: Flammenfärbung

Metalle und Metallverbindungen geben in einer Flamme Licht einer spezifischen Farbe ab, die für jedes Metall charakteristisch ist. Die Flammenfärbung entsteht durch Energieumwandlung von Wärmeenergie (aus dem Bunsenbrenner) zu Lichtenergie. In der Chemie wird die Flammenfärbung zur Analyse genutzt.

3. Ein Wettkampf



Eure Aufgabe:
Überprüft, ob Zink tatsächlich den Kampf um das Oxid gewinnt!

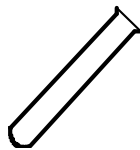
Ihr braucht:

- 2 Reagenzgläser
- einen Bunsenbrenner
- eine Holzklammer
- Feuerzeug
- Kupferoxid (Cu_2O)
- Kupfer(pulver)
- Zinkoxid
- Zink(pulver)

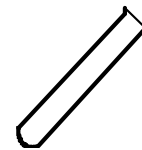
Durchführung:

Befüllt zwei Reagenzgläser folgendermaßen (von jeder Chemikalie eine Spatel voll, gut durchmischen)

Kupferoxid
& Zink



Kupfer
& Zinkoxid



Nun werden beide Reagenzgläser nacheinander über einem Bunsenbrenner erhitzt.

Beobachtung und Erklärung:

INFOTHEK: Zink

Zink war das letzte der gebräuchlichen Metalle, das der Europäer rein darzustellen lernte.

In den Schriften des großen Arztes und Alchemisten Paracelsus findet man erstmals eindeutige Hinweise auf das Metall, das man heute meist in Verbindung mit Stahl oder auch Kupfer einsetzt. Die Legierung mit Kupfer (70% Cu, 30% Zn) nennt man Messing.

INFOTHEK: Kupfer

Kupfer ist das am längsten bekannte Metall der Menschheit.

Unter Hitzeeinwirkung zeigt das rote Kupfer zunächst bunte Anlauffarben, die dann in dunkles Kupferoxid übergehen. Die Verbindung mit Sauerstoff findet unter Temperatureinwirkung sehr schnell statt.

Verwendung findet Kupfer in der Elektroindustrie, beim Dachdecken und auch in Form von Münzen.



Vorbereitung für den 5. Versuch: Ansetzen der Gelatine-Lösung: 100 ml Wasser mit 14 g Gelatinepulver versetzen und quellen lassen.

4. Metallsalze

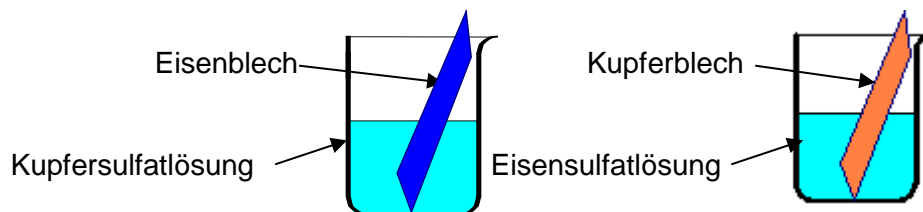
Im vorhergehenden Versuch haben wir uns mit der Übertragung von Oxid beschäftigt. Jetzt wollen wir die Übertragung von Sulfat untersuchen.

Findet heraus: Bestätigen eure Beobachtungen in diesem Versuch die Reihenfolge auf dem Podest?

Stellt zwei Lösungen her: Gebt in ein Becherglas einen Spatel voll Kupfersulfat, in ein weiteres ebensoviel Eisensulfat und füllt diese etwa 3 cm hoch mit destilliertem Wasser auf. (Ein Großteil der Salze sollte sich mit der Zeit lösen.)

Das Eisen- und Kupferblech muss mit dem Schmirgelpapier sorgfältig gereinigt werden!

Stellt nun das Kupferblech in die Eisensulfatlösung und das Eisenblech in die Kupfersulfatlösung und wartet einige Minuten ab.



Die Lösungen nach Versuchsende nicht in den Abfluss gießen (Schwermetallabfall benutzen)!

Beobachtung:

Erklärung:

5. Korrosionsschutz

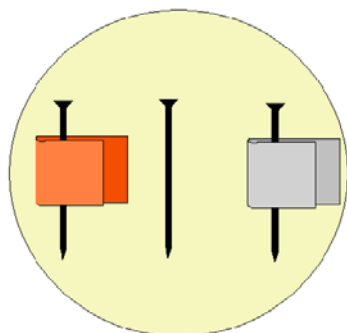


Ein Gärtner ist es leid, dass die Erdspeie für seine Pflanzen immer in der Erde abfaulen und deshalb hat er sich welche aus Eisen gemacht. Um die unterirdischen Teile vor der feuchten Umgebung zu schützen, will er sie mit Kupfer ummanteln, da dieser nicht so schnell verwittert. Ein Bekannter rät ihm davon ab und sagt, er solle lieber Zink nehmen. Wer hat nun Recht?

Geräte:	Chemikalien:
Kristallisierschale, Glasstab, Heizplatte, Becherglas 300 ml	3 Eisennägel / Eisenstücke, Kupferblech, Zinkblech, Natriumchlorid, Kaliumhexacyanoferrat (III)-Lösung (1%ig), Gelatine

Gelatine-Lösung (bereits vorher angesetzt!): 100 ml Wasser mit 14 g Gelatinepulver versetzen und mindestens 10 Minuten quellen lassen.
Nun mit 1g Natriumchlorid und 3 ml Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung vermischen und erwärmen bis sich die Gelatine vollständig gelöst hat.

Schmirgelt drei Eisenstücke blank! Legt die drei Eisenstücke mit etwas Abstand in die Schale. Auf ein Eisenstück wird ein Kupferblech gelegt, auf das zweite ein Stück Zinkblech. Die Ansätze dürfen sich nicht berühren! Gießt nun die warme Gelatine-Kaliumhexacyanoferrat-Lösung darüber.



Info:
Gelöste Eisenteilchen reagieren mit Kaliumhexacyanoferrat (III) zu „Berliner Blau“. Wie der Name schon sagt, hat das „Berliner Blau“ eine blaue Farbe.

Was könnt ihr beobachten? ...nach 10 Minuten?

Eisen mit Zink	
Eisen	
Eisen mit Kupfer	

Welcher Tipp war denn nun richtig? Soll der Gärtner die Erdspeie mit Zink versehen, sie blank lassen oder sie mit Kupfer ummanteln? Habt Ihr eine Erklärung für Eure Beobachtung?

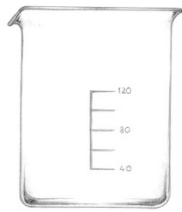
6. „Wir lassen rosten ...“

Material:

Spatel	Stahlwolle (fein)
Becherglas	Kochsalz
Rührfisch	Lebensmittelfarbe, blau
Erlenmeyerkolben	
Gummistopfen mit Glasrohr	

Wir wollen nun Eisen (Stahlwolle) absichtlich rosten lassen.

- 1) Hierzu geben wir etwa 10 Spatel (oder 3 Spatellöffel) voll Kochsalz in ein kleines Becherglas (100 mL), geben etwa 50 mL Wasser zu.



Becherglas¹



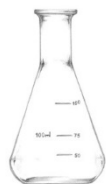
Spatel¹

Mit dem Rührfisch wird das Ganze gerührt bis eine klare Lösung entstanden ist. Der kleine Magnetstab wird mit einem Magnetstabentferner aus der Lösung geholt. Nun taucht man einen Buschel Stahlwolle in diese Salzlösung.

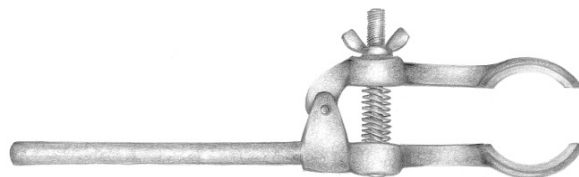


Büschel Stahlwolle

- 2) Die Stahlwolle nehmen wir wieder heraus und stecken sie in einen 100 mL Erlenmeyer-Kolben. Diesen verschließen wir mit dem Gummistopfen, in dem ein Glasrohr steckt.



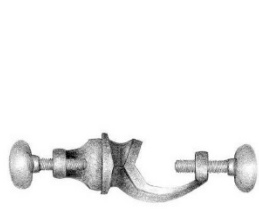
Erlenmeyerkolben¹



Klammer¹

¹ Zeichnungen von Mia Makosch

- 3) Den Kolben befestigen wir mit einer Klammer und einer Muffe „auf dem Kopf stehend“ an einem Stativ.

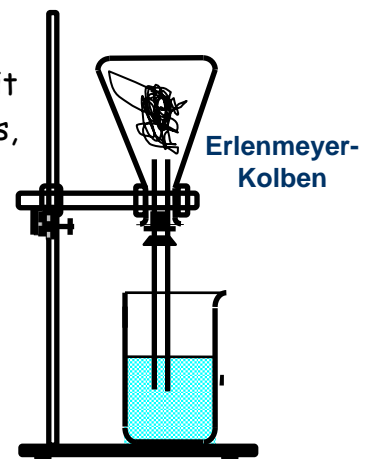


Muffe



Stativ

- 4) Wir färben das Salzwasser im Becherglas mit etwas Lebensmittelfarbe ein, so dass eine schöne Farbe entsteht.
- 5) Nun verstellen wir die Höhe so, dass das Glasrohr in die Salzlösung taucht, die sich im Becherglas befindet (siehe Abbildung).
- 6) Wenn die Flüssigkeit nicht hoch genug steht, geben wir mit einer Spritzflasche noch so viel Wasser in das Becherglas, so dass das Glasrohr etwa 1 cm eintaucht.
- 7) Wir lassen das Ganze stehen und beobachten es gelegentlich.



Beobachtung:

Was passiert beim Rosten?
