



Fe

Cu

Zn

Fe

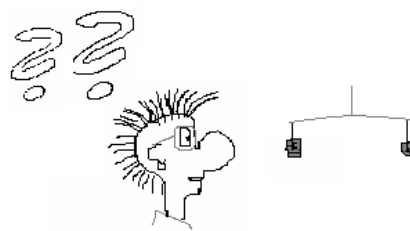
Redoxreaktionen mit Metallen

Fe

Al

Al

1. Versuch

Ein chemisches Rätsel

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

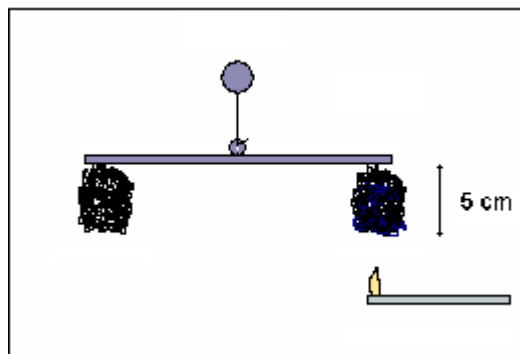
Was denkt ihr? Verändert sich bei der Verbrennung die Masse?

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?

Wortgleichung

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 erhitze 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. Versuch

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. Versuch

Ein Wettkampf

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

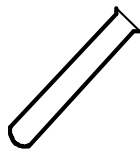
Ihr braucht:

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

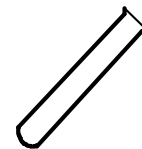
Durchführung:

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. Versuch

Metallsalze

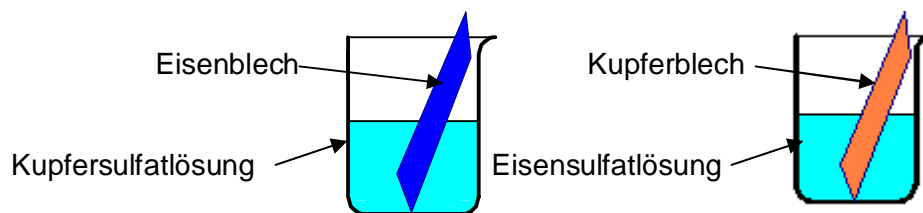
Im vorhergehenden Versuch haben wir uns mit der Übertragung von Oxid beschäftigt. Jetzt wollen wir die Übertragung von Sulfat untersuchen.

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. Versuch Korrosionsschutz

Ein Gärtner ist es leid, dass die Erdspieße 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?

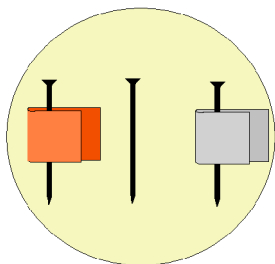


Geräte:	Chemikalien:
Kristallisierschale, Glasstab, Heizplatte, Becherglas 300 ml	3 Eisennägel/ Eisenstücke, Kupferblech, Zinkblech, Natriumchlorid, Kaliumhexacyanoferrat (III)-Lösung (1%ig), Gelatine

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(II)-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 (II) 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 Erdspieße mit Zink versehen, sie blank lassen oder sie mit Kupfer ummanteln? Habt Ihr eine Erklärung für Eure Beobachtung?

6. Versuch

Das Teelicht

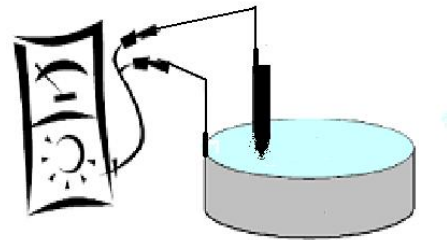


Einige Verpackungen bestehen aus dem Leichtmetall **Aluminium**.
Was meint ihr, könnte man daraus eine Batterie bauen?

Euch stehen Teelichtbecher zur Verfügung.

Außerdem braucht ihr um das Experiment durchzuführen das folgende Material:

- Schmirgelpapier
- Filterpapier
- Graphitelektrode, Kupferstück
- Becherglas, Spatel
- Haargel und ein bisschen Kochsalz
- Voltmeter



Durchführung:

Der Teelichtbecher wird innen mit Schmirgelpapier sorgfältig angeraut. Das Filterpapier wird auf den Boden gelegt und das mit etwas Kochsalz vermischte Gel (Elektrolyt) eingefüllt. Nun wird das Voltmeter angeschlossen und die Kohleelektrode in das Gel getaucht. Die Elektrode selbst reagiert bei diesem Versuch nicht, probiert es auch mit einem Stück Kupfer aus.

Beobachtung:

Welche Alltagsgegenstände, die für die Konstruktion einer Batterie geeignet sein können, fallen euch noch ein?

Falls ihr noch Zeit habt, könnt ihr mehrere Teelichtbatterien hintereinander schalten und die erreichte Spannung messen.

INFOTHEK : Aluminium

Aus Bauxit, dem Rohstoff, wird zunächst reines Aluminiumoxid (Tonerde) erzeugt. Aus dem Aluminiumoxid kann anschließend durch (Schmelzfluss)Elektrolyse reines Aluminium hergestellt werden. Für die Erzeugung von einem Kilogramm Aluminium sind heute ca. 4,5 kg Bauxit und rund 13,5 Kilowattstunden Strom erforderlich. Aluminium ist vor allem aufgrund seiner Leichtigkeit sowie seiner Korrosionsbeständigkeit besonders für den Fahrzeugbau ein gefragter Werkstoff.