

Schülerarbeitsblatt: Vom Erz zum Metall

Es gibt edle und unedle Metalle. Finde heraus, was es mit dieser Bezeichnung auf sich hat.

Im Geschichtsunterricht hast du etwas über die Steinzeit, Bronzezeit und Eisenzeit gelernt. Tausche dich mit den anderen in der Klasse darüber aus, was die Merkmale der einzelnen Epochen waren. Notiere das Wichtigste in Stichpunkten.



Steinzeit:

Bronzezeit:

Eisenzeit:

Welche naturwissenschaftliche, vielleicht sogar chemische Vermutung hast du dafür, dass die Eisenzeit nach der Bronzezeit kam, obwohl Eisen in viel größeren Mengen vorhanden war?

Führe die folgenden Experimente nacheinander in Partnerarbeit/Teamarbeit durch.

Experiment 1 – Eisen verbrennen

Material: Eisenwolle, Tiegelzange, Brenner

Durchführung:

- Halte ein Stück Eisenwolle mit der Tiegelzange in die Brennerflamme.
 - Sobald das Eisen aufglüht, entferne es aus der Flamme.
 - Notiere deine Beobachtungen:
-
-

Auswertung:

1. Dasselbe oder ein so ähnliches Experiment hast du bereits vor einiger Zeit durchgeführt. Erinnerung dich oder suche in deinen Aufzeichnungen, was die Erklärung für diese Beobachtung war, und beschreibe sie hier kurz:

2. Bei dieser Reaktion handelt es sich um eine **Oxidation**. Stelle die entsprechende Reaktionsgleichung als Wortgleichung oder/und Formelgleichung auf.

Experiment 2 – Silberoxid erhitzen

Material: 1 g Silberoxid, Reagenzglas, Spatel, Brennerflamme, Reagenzglashalter, Glimmspan

Durchführung:

- Gib 1 g Silberoxid in dein Reagenzglas und erhitze es kräftig über dem Brenner.
 - Führe direkt danach die Glimmspanprobe durch.
 - Notiere deine Beobachtung bezüglich des Silberoxids und bezüglich der Glimmspanprobe:
-
-

Auswertung:

1. Welche Aussage kannst du aus der Glimmspanprobe über eines der Reaktionsprodukte treffen?

2. Bei dieser Reaktion handelt es sich um die Umkehrung der Oxidation, aus Silberoxid (Ag_2O) wird Silber (Ag) gebildet. Dies nennt man **Reduktion**. Stelle mit dem Wissen über das zweite Reaktionsprodukt (siehe Aufgabe 1) die Reaktionsgleichung als Wortgleichung oder/und Formelgleichung auf:

Experiment 3 – Kupferoxid und Eisen erhitzen

Material: 2 g Kupferoxidpulver (CuO), 1 g Eisenpulver (Fe), Porzellanschale, Spatel, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Brenner, Uhrglasschale

Durchführung:

- Schau dir das Kupferoxidpulver und Eisenpulver genau an und präge dir das Aussehen ein.
 - Mische das Kupferoxidpulver und das Eisenpulver in der Porzellanschale.
 - Gib die Mischung anschließend in das Reagenzglas und erhitze es mit dem Brenner bis zum Glühen.
 - Lasse das Reagenzglas anschließend erkalten und gib den Inhalt auf eine Uhrglasschale.
 - Notiere deine Beobachtung:
-
-

Auswertung:

1. In dieser Reaktion laufen Oxidation und Reduktion gleichzeitig ab. Dies nennt man **Redoxreaktion**. Überlege, welcher Ausgangsstoff oxidiert und welcher reduziert wurde und welche Reaktionsprodukte daraus entstanden. Schau dir dafür noch einmal die Definitionen für Oxidation und Reduktion aus Experiment 1 und 2 an.

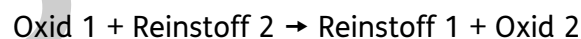
Oxidation: _____

Reduktion: _____

Oxidationsprodukt: _____

Reduktionsprodukt: _____

2. Stelle eine Reaktionsgleichung als Wortgleichung oder/und Formelgleichung nach folgendem Schema auf.



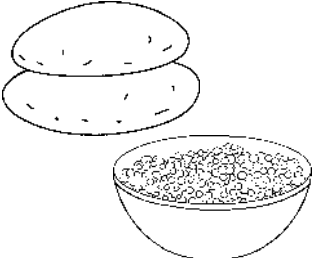

★ Experiment 4 – Reaktion verschiedener Metalle und ihrer Oxide

Nicht alle Oxide und Metalle reagieren freiwillig wie in Experiment 3 miteinander. Finde heraus, welche Reaktionen möglich sind. Plane ein Experiment, mit dem du herausfinden kannst, welche Metalloxide mit welchen Metallen eine Redoxreaktion eingehen.

Dir stehen folgende Metalle und Oxide zur Verfügung: Eisen, Kupfer, Aluminium, Eisenoxid, Kupferoxid, Aluminiumoxid

Material: _____

Vom Erz zum Metall

| | |
|--|-------------------------|
|  | <hr/> <hr/> |
|  <p>gemahlenes Kupfererz</p> | <hr/> <hr/> |
|  <p>gemahlenes Kupfererz</p> | <hr/> <hr/> |
|  <p>geröstetes Kupfererz Holzkohle</p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |

★★ 2. Häufige Kupfererze, die die Bronzezeitmenschen verwendeten, waren Malachit oder Kupferkies. Malachit ist ein Kupfercarbonat (vereinfachte Formel CuCO_3) und Kupferkies ein Kupfersulfid (vereinfachte Formel CuS). Beim Röstvorgang wurde aus den Kupfererzen Kupferoxid (CuO) erzeugt. Stelle die Reaktionsgleichung für eine der beiden Reaktionen beim Röstvorgang auf. Stelle dabei eine Vermutung an, welches zweite Reaktionsprodukt entstehen könnte.

★ 3. Im Schachtofen erfolgt letztendlich die Reduktion von Kupferoxid. Schau dir das entsprechende Bild noch einmal an und finde heraus, welches Element das Reduktionsmittel im Prozess ist. Stelle dann die Reaktionsgleichung auf.

Vom Erz zum Metall

4. Vergleiche die beiden Bilder zur Verarbeitung von Kupfer in der Bronzezeit und zur Verarbeitung von Eisen in der Eisenzeit. Welche Eigenschaft der beiden Metalle liegt den unterschiedlichen Verarbeitungen zugrunde? Beschreibe, warum sich die Verarbeitung von Eisen dadurch erst später in der Geschichte durchsetzen konnte.

Kupferverarbeitung



Eisenverarbeitung



5. Recherchiere in deinem Chemiebuch oder im Internet, wie in heutiger Zeit im Hochofenprozess aus Eisenerz Roheisen gewonnen wird. Erstelle dazu einen ähnlichen Comicstreifen wie in Aufgabe 1 oder fertige ein kurzes Lernvideo an, wenn dir das leichterfällt. Ergänze bei der Beschreibung des Prozesses die ablaufenden chemischen Reaktionen.
- ★★ 6. Möchtest du ein chemisches Kunstwerk erstellen? Eine Redoxreaktion von Eisen und Kupfer kann dabei helfen. Plane als Erstes, wie du dein Experiment über mehrere Stunden beobachten und fotografisch festhalten kannst. Und los geht's:

Material: Petrischale, 5 g Kupfersulfat, Geliermittel, Eisennagel, Wasserkocher

Durchführung:

- Berechne ca. 50 ml Geliermittel nach Packungsbeilage zu, gib allerdings in das heiße Wasser zusätzlich 5 g Kupfersulfat und verrühre alles, bis es sich gleichmäßig aufgelöst und vermischt hat.
- Gieße die Mischung in die Petrischale und lasse alles an einem ruhigen Ort, an den kein Unbefugter herankann, abkühlen.
- Sobald dein Gel fest ist, lege vorsichtig, ohne zu drücken, einen Nagel auf die Geloberfläche.
- Beobachte, was in den nächsten Stunden geschieht.

ACHTUNG! Kupfersulfat ist giftig! Wasche gründlich die Hände und lasse nach dem Experiment alles ordnungsgemäß von der Chemielehrkraft entsorgen.

Auswertung:

Welche Erklärung hast du für das Phänomen bei diesem Experiment?