

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Eisen, Kupfer, Aluminium & Co. - was steckt hinter den Metallen?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



8. Klasse Physik 7.1. Interwissenschaften II Acht 1 von 11

Eisen, Kupfer, Aluminium & Co. – was steckt hinter den Metallen?

Günter Lehner, Leverkusen

Chemie/Physik	Versuche zur Oxidation und Dichtheitsbestimmung kennelerlernen. Wissen, was bei der Oxidation passiert. Oxidation und Reduktion miteinander einordnen können. die Eigenschaften und die Verwendung einiger Metalle kennen.
----------------------	--

Wissenswertes über Metalle
Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung von Metallen spielen in Industriestaaten eine wesentliche Rolle. Obwohl im Fahrzeugbau zunehmend mehr Kunststoff zum Einsatz kommen, gehören Metalle wie Eisen und Aluminium noch wie vor zu den **wichtigsten Werkstoffen**.

Eigenschaften von Metallen
Alle Metalle weisen **fast bewegliche Elektronen** im Metallgitter auf. Daher leiten sie den elektrischen Strom gut. Chemisch werden die meisten Metalle durch die **elektrochemische Metallbildung** zu Ionen gelöst. Es besteht elektrische Anziehungskraft zwischen den Metallkationen und den frei beweglichen Elektronen. Diese Metallbindung ist die Ursache für die **hohen Schmelz- und Siedepunkte** für die typischen Metalleigenschaften. Dazu gehören neben der **guten Leitfähigkeit** von Strom und Wärme die **mechanische Festigkeit** im Festkörper sowie eine **hohe Zähigkeit**.

Die Metalle im Periodensystem der Elemente
Metalle sind auf der Erde sehr **zahlreich** vorhanden. Es sind von den derzeit 88 natürlichen Elementen **ungefähr 67 Metalle**. Davon sind etwa 20 Metalle für die Herstellung von Metallen relevant. Diese relevanten Metalle befinden sich im **unteren Bereich** des Periodensystems.

Didaktisch-methodische Hinweise
Die Eigenschaften von Metallen machen wir uns bei Werkzeugen, im Fahrzeugbau oder bei elektrischen Leitungsdrähten.

So gelingt Ihnen der Einstieg in die Unterrichtsreihe
Beginnen Sie **Altpapergewinnung** mit Eisen, Kupfer und Aluminium und lassen Sie Ihre Farbe haarscharf schärfen. Warum Sie auf den **typischen metallischen Glanz** im. Dann lassen Sie Ihre gute **Wärmeleitfähigkeit** indem Sie ein Ende des Metallgegenstands erwärmen und einen Gegenstand das andere Ende schmelzen lassen. Nicht zu stark erhitzen, sonst besteht Verbrennungsgefahr! Zeigen Sie einen **Stromfluss** mit Glühlampe angeschlossen an dem Metall Kupfer, Eisen und Aluminium, dass Metalle den **elektrischen Strom gut leiten**. Theoretisieren Sie, dass Kupfer den Strom am besten leitet, doch gelte es Aluminium, während Eisen die schlechteste bei der **Leitfähigkeit** bildet. Falls Sie genug Zeit haben, eignet sich dieser Versuch auch für eine Gruppenarbeit zur **Leitfähigkeit**.

Mögliche Weiterführung am Ende der Einheit
Machen Sie den **Lehrer** klar, was es mit dem geliebten Beleg auf Kopfbedeckern auf sich hat. Die Bildung dieser Belege, der **Patina**, erfolgt über mehrere Jahre. Dabei reagiert das Kupfer mit dem Sauerstoff aus der Luft zu **kupferoxidischem Kupferoxid**. Diese Reaktion heißt **Oxidieren**. Dabei bekommt diese Oberfläche durch **Witterungseffekte** langsam ihre gelbbraune Farbe. Können Sie als Beispiel die **Protektive Anode** erklären.

Eisen, Kupfer, Aluminium & Co. – was steckt hinter den Metallen?

Günther Lohmer, Leverkusen

Chemie/ Physik

Versuche zur Oxidation und Dichtebestimmung kennenlernen, Wissen, was bei der Oxidation passiert, Oxidation und Reduktion voneinander unterscheiden können, die Eigenschaften und die Verwendung einiger Metalle kennen

Wissenswertes über Metalle

Gewinnung, Verarbeitung und Veredelung von Metallen spielen in industrialisierten Ländern eine wesentliche Rolle. Obwohl im Fahrzeugbau zunehmend mehr Kunststoffe zum Einsatz kommen, gehören Metalle wie Eisen und Aluminium nach wie vor zu den **wichtigsten Werkstoffen**.

Eigenschaften von Metallen

Alle Metalle weisen **frei bewegliche Elektronen** im Metallgitter auf. Daher leiten sie den elektrischen Strom gut. Chemisch werden die einzelnen Metalle durch die charakteristische **Metallbindung** zusammengehalten. Es bestehen elektrostatische Anziehungskräfte zwischen den Metall-Ionen und den frei beweglichen Elektronen. Diese Metallbindung und die kristalline Struktur sind der Grund für die typischen Metalleigenschaften. Dazu gehören neben der **guten Leitfähigkeit** von **Strom** und **Wärme** der **metalltypische Glanz** an frischen Schnittstellen sowie eine hohe **Stabilität**.

Die Metalle im Periodensystem der Elemente

Metalle sind auf der Erde sehr zahlreich vorhanden. So sind von den derzeit 88 natürlichen Elementen immerhin 67 Metalle. Davon sind circa 20 Metalle für die Herstellung von Werkstoffen relevant. Diese relevanten Metalle befinden sich im mittleren Bereich des Periodensystems.

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Eigenschaften von Metallen machen wir uns bei Werkzeugen, im Fahrzeugbau oder bei elektrischen Leitungen zunutze.

So gelingt Ihnen der Einstieg in die Unterrichtseinheit

Zeigen Sie **Alltagsgegenstände aus Eisen, Kupfer und Aluminium** und lassen Sie ihre Farbe beschreiben. Weisen Sie auf den typischen **metallischen Glanz** hin. Demonstrieren Sie ihre gute **Wärmeleitfähigkeit**, indem Sie ein Ende des Metallgegenstandes erwärmen und einen Lernenden das andere Ende anfassen lassen. (Nicht zu stark erhitzen, sonst besteht Verbrennungsgefahr!) Zeigen Sie an einem Stromkreis mit Glühlampe exemplarisch an den Metallen Kupfer, Eisen und Aluminium, dass Metalle den **elektrischen Strom** gut **leiten**. Thematisieren Sie, dass Kupfer den Strom am besten leitet, dicht gefolgt von Aluminium, während Eisen das Schlusslicht bei der Leitfähigkeit bildet. Falls Sie genug Zeit haben, eignet sich dieser Versuch auch für eine Gruppenarbeit zur Leitfähigkeit.

Mögliche Weiterführung am Ende der Einheit

Machen Sie den Lernenden klar, was es mit dem gelb-grünen Belag auf Kupferdächern auf sich hat: Die Bildung dieses Belags, der **Patina**, erfolgt über mehrere Jahre. Dabei reagiert das Kupfer mit dem Sauerstoff aus der Luft zu bräunlich-schwarzem Kupferoxid. Diese Reaktion heißt **Oxidation**. Später bekommt diese Oxidschicht durch Witterungseinflüsse langsam ihre gelb-grüne Farbe. Führen Sie als Beispiel die Freiheitsstatue in Amerika an.

Aufgrund der didaktischen Vereinfachung wurden Oxidation und Reduktion auf die Aufnahme bzw. Abgabe von Sauerstoff begrenzt. Je nach Leistungsstand der Klasse können beide Begriffe um den Sachverhalt der Elektronenabgabe bzw. -aufnahme erweitert werden. An diese Einheit lassen sich gut die Laugen als Oxidationsprodukte der Metalle anschließen.

Die Einheit eignet sich für einen fächerübergreifenden Unterricht. So können Sie auf die Legierung Bronze zu sprechen kommen. Sie enthält Kupfer als Hauptbestandteil und Zinn als wesentlichen Zusatz. Es bietet sich an, den Themenbereich „Bronze“ im Geschichtsunterricht zu vertiefen. So wurden in der Bronzezeit (2200 v. Chr.–800 v. Chr.) Schmuck, Geräte und Waffen aus Bronze hergestellt.

Zu den Materialien im Einzelnen

Im Material **M 1** erfahren die Lernenden in einem **Versuch** mit einem **brennenden Eisenknäuel**, dass Metalle brennbar sind. Danach ist das Knäuel schwerer als zuvor. Daran erkennen sie, dass durch die **Aufnahme** von **Sauerstoff** ein völlig neuer Stoff entstanden ist, und lernen den **Begriff „Oxidation“** kennen. Eine Ankreuzaufgabe und das Ergänzen der Reaktionsgleichung festigt ihr Wissen.

In **M 2** spüren die Lernenden im Versuch der **Rostbildung** nach, indem sie Eisenwolle in ein wassergefülltes Reagenzglas geben. Der Versuch zeigt, dass die Rostbildung über einen längeren Zeitraum erfolgt und dabei **Feuchtigkeit** eine Rolle spielt. Anhand eines Lückentexts erkennen sie, dass die Rostbildung ebenfalls eine **Oxidation** ist, aus der ein grau-schwarzes Eisenoxid hervorgeht.

M 3 thematisiert die **Eisenherstellung**. In einem Text erfahren die Jugendlichen, dass dem Erz im Hochofen Sauerstoff entzogen wird. Der **Begriff „Reduktion“** wird eingeführt. Anschließend stellen sie die Reaktionsgleichung auf und machen sich an einer Zuordnungsaufgabe die **Unterschiede zwischen Oxidation und Reduktion** klar.

Mit **Eisen, Kupfer** und **Aluminium** befassen sich die Lernenden in **M 4**. Sie ordnen Bilder von Gegenständen aus diesen Metallen ihren **Eigenschaften** und ihrer **Alltagsverwendung** zu. Zudem bestimmen sie Masse und Volumen von Metallstücken und errechnen deren Dichte.

Materialübersicht

- M 1 Was passiert, wenn Eisen brennt?
- M 2 Rost – was steckt dahinter?
- M 3 Was versteht man unter einer Reduktion?
- M 4 Eisen, Kupfer und Aluminium – was ist für diese Metalle typisch?

Wussten Sie schon, ...

... dass Aluminium erst seit etwa 200 Jahren bekannt ist und für die Herstellung von 1 Tonne Aluminium circa 14 000 Kilowattstunden Strom benötigt werden?

... dass Deutschland pro Jahr circa 1,7 Millionen Tonnen Kupfer verbraucht und die Recyclingquote von Kupfer in Deutschland nahezu 100 % beträgt?

Für diese Einheit benötigen Sie:

- M 1 Stundeneinstieg: 1 Wunderkerze; Lehrerversuch: 1 Balkenwaage, Eisenwolle, Bunsenbrenner
- M 2 Stundeneinstieg: verrostete Alltagsgegenstände;
Schülerversuch (pro Gruppe): 2 Reagenzgläser im Reagenzglasständer, 1 Stück Eisenwolle, 1 Spatel
- M 4 Schülerversuch (pro Gruppe): Metallstücke von reinem Eisen, Aluminium und Kupfer, 1 Waage (mit 1-Gramm-Unterteilung), 250-ml-Messzylinder (mit 1-ml-Unterteilung)

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Eisen, Kupfer, Aluminium & Co. - was steckt hinter den Metallen?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



8. Klasse Physik 7.1. Interwissenschaften II Acht 1 von 11

Eisen, Kupfer, Aluminium & Co. – was steckt hinter den Metallen?

Günter Lehner, Leverkusen

Chemie/ Physik	Versuche zur Oxidation und Dichtheitsbestimmung kennelerlernen. Wissen, was bei der Oxidation passiert. Oxidation und Reduktion miteinander einordnen können. die Eigenschaften und die Verwendung einiger Metalle kennen.
---------------------------	--

Wissenswertes über Metalle
Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung von Metallen spielen in industriell entwickelten Ländern eine wesentliche Rolle. Obwohl im Fahrzeugbau zunehmend mehr Kunststoffe zum Einsatz kommen, gehören Metalle wie Eisen und Aluminium noch wie vor zu den **wichtigsten Werkstoffen**.

Eigenschaften von Metallen
Alle Metalle weisen **fast bewegliche Elektronen** im Metallgitter auf. Daher leiten sie den elektrischen Strom gut. Chemisch werden die meisten Metalle durch die **elektrochemische Metallbildung** zu Ionen gelöst. Es besteht elektrische Anziehungskraft zwischen den Metallkationen und den frei beweglichen Elektronen. Diese Metallbindung ist die Ursache für die **hohen Schmelz- und Siedepunkte** für die typischen Metalleigenschaften. Dazu gehören neben der **guten Leitfähigkeit** von Strom und Wärme die **mechanische Festigkeit** im Festzustand sowie eine **hohe Dichte**.

Die Metalle im Periodensystem der Elemente
Metalle sind auf der Erde sehr zahlreich vorhanden. Es sind von den derzeit 88 natürlichen Elementen insgesamt 47 Metalle. Davon sind etwa 20 Metalle für die Herstellung von Metallen relevant. Diese relevanten Metalle befinden sich im unteren Bereich des Periodensystems.

Didaktisch-methodische Hinweise
Die Eigenschaften von Metallen machen wir uns bei Werkzeugen, im Fahrzeugbau oder bei elektrischen Leitungsdrähten.

So gelingt Ihnen der Einstieg in die Unterrichtsreihe
Beginnen Sie **Altpapergewinnung** am Eisen, Kupfer und Aluminium und lassen Sie Ihre Fächer herankommen. Was ist die **grünliche Verbindung** in der Lösung? Das ist ein **grüner Niederschlag**, der andere Erde gelöst hat. Nicht zu stark erhitzen, sonst besteht Verbrennungsgefahr! Zeigen Sie einen **Stromfluss** im **Gleichstrom** anstatt im **Wechselstrom** Kupfer, Eisen und Aluminium, das Metalle des **elektrischen Strom** gut leiten. Theoretisch sind Sie, dass Kupfer den Strom am besten leitet, doch **gelbes Aluminium** während Eisen die **Schmelzleitfähigkeit** hat. Lassen Sie sich Zeit haben, eignet sich dieser Versuch auch für eine Gruppenarbeit zur **Leitfähigkeit**.

Mögliche Weiterführung am Ende der Einheit
Machen Sie den **Leitungsversuch**, wie es mit dem gelbes Metall auf Kupferblechen auf sich hat. Die **Leitfähigkeit** dieses Metall, der **Papier**, erfolgt über mehrere Jahre. Dabei reagiert das Kupfer mit dem Sauerstoff aus der Luft zu **bläulich-schwarzen Kupferoxid**. Diese Reaktion heißt **Oxidation**. Dabei bekommt diese Oxidation durch **Wärmeeinfluss** langsam ihre gelbbraune Farbe. Können Sie ein Beispiel der **Protektive Oxidation** an?