

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wie Metalle reagieren

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Wie Metalle reagieren – ein Mystery

Vanessa Engelhard, LIS Bremen, und Silvija Markic, Universität Bremen

Reduktion und Oxidation sind zwei der Reaktionen, ohne die man sich die Chemie nicht vorstellen kann. Die beiden Reaktionstypen tauchen meist an verschiedenen Stellen im Unterricht auf, jedoch immer zusammen. Außerdem sind beide Reaktionen oft im Chemieunterricht mit vielen Experimenten verbunden, was für die Schüler interessant und spannend ist.

Auf der anderen Seite haben die Schüler – auch beim öfteren Wiederholen – nicht selten Probleme mit den beiden Reaktionen und deren Zusammenhang. Des Weiteren kann man das Thema selten mit den Kontexten verbinden, die das direkte Leben der Schüler in dem Alter anspricht.

Diese Unterrichtseinheit sticht insbesondere durch ihre Unterrichtsmethode heraus, in der sie eingebunden ist: Die Schüler sollen ein Mystery-Rätsel lösen. Sie arbeiten über mehrere Stunden an dem Thema und sammeln dabei Hinweiskarten, die ihnen helfen, das Mystery-Rätsel zu lösen. Das Verstehen des Lösungssatzes ist auch direkt mit dem Fachwissen aus der kompletten Unterrichtseinheit verknüpft.



Foto: Thinkstock/iStock

Das Kettenkarussell besteht aus Metall. Würde dieses rosten, kann es zu schweren Unfällen kommen.

**Detektiv-Lupenkarten als
Online-Ergänzung**

Das Wichtigste auf einen Blick	
<p>Klassen: 9/10</p> <p>Dauer: ca. 10 Stunden</p> <p>Kompetenzen: Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Redoxreaktion als Aufnahme und Abgabe der Elektronen. • beschreiben die Redoxreihe. • beschreiben technische Verfahren zum Korrosionsschutz. • führen einfache Experimente durch. 	<p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist eine Reduktion? • Was ist eine Oxidation? • Wie ist eine Redoxreihe aufgebaut? • Was ist Korrosion und wie funktioniert Korrosionsschutz?
<p>Beteiligte Fächer: Chemie ■ Physik ■</p>	<p>Anteil hoch mittel gering</p>

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Das Thema Redoxreaktionen ist in jedem Bildungsplan in Deutschland zu finden. Die Schüler lernen Oxidation schon früh als Aufnahme von Sauerstoff und Reduktion als Abgabe von Sauerstoff kennen. In dieser Unterrichtseinheit geht es um einen **erweiterten Redoxbegriff**, welcher u. a. die Basis für das Lernen und Verstehen der **Grundlagen der Elektrochemie** ist.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

Eine der Stärken dieser Unterrichtseinheit ist die Mystery-Methode. Die Schüler bekommen am Anfang der Unterrichtseinheit ein Mystery-Rätsel, welches nur gelöst werden kann, indem verschiedene Stationen (Detektivbögen) durchgearbeitet werden und somit die Hinweiskarte gewonnen wird.

Neben dem Stationenlernen und dem Einstieg im Plenum spielt die Partner- und Gruppenarbeit wie auch das Experimentieren an den Stationen in Teams eine wichtige Rolle. Somit ist es empfehlenswert, die Schüler auf den Ablauf und die Ziele der einzelnen Methoden hinzuweisen, falls diese nicht bekannt sind.

Es ist empfehlenswert, die Vorlagen M 1 bis M 14 für die Schüler zu kopieren und am Anfang der Unterrichtseinheit auszuteilen. Die Arbeitsblätter sollen zusammengeheftet werden und somit eine Art Forscherheft darstellen. Die Folie M 1 dient dabei als Deckblatt.

Aufbau der Reihe

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt mithilfe der Folie **M 1a** und des Arbeitsblattes **M 1b**. Die Folie soll im Plenum vorgestellt werden und erste Vermutungen zur Lösung des Mystery-Rätsels gesammelt und kurz diskutiert werden. Begleitend zu der ganzen Einheit (und als Lösung des Mystery-Rätsels) arbeiten die Schüler mit der Vorlage **M 2**. Die Schüler sollen nach dem Beenden der einzelnen Stationen (Detektivbögen), diesen von der Lehrperson kontrollieren lassen.

In der nächsten Unterrichtsphase findet eine Wiederholung statt, da diese Inhalte eine Grundlage für das neue Thema sind. Die Schüler wiederholen den **Atombau (M 3)**, das **Periodensystem und die Ionen (M 4)**, **Eigenschaften verschiedener Metalle (M 5)**, die Begriffe **Oxidation (M 6)** und **Reduktion (M 7)** und Übersetzung der **Wortgleichung in die Symbolgleichung (M 8)**.

Anschließend arbeiten die Schüler mithilfe von **M 9–M 11** am **erweiterten Redoxbegriff** sowie der **Redoxreihe** der Metalle (**M 12**) und den **Redoxreaktionen (M 13)**. Hier sollen sich die Schüler zuerst in einer Partnerarbeit entweder mit der Oxidation (M 10) oder Reduktion (M 11) beschäftigen und sich diese anschließend gegenseitig erklären (M 9). Somit arbeitet jeder Partner zuerst an unterschiedlichen Themen. Später unterrichten sie sich gegenseitig darüber. Der Austausch wird auf M 9 festgehalten. Weiter wird M 12 und M 13 zusammen bearbeitet.

Zuletzt beschäftigen sich die Schüler mit dem Begriff der **Korrosion (M 14)** und einer Möglichkeit des **Korrosionsschutzes**, der „**Beschichtung**“ (**M 15**). Hier ist die Sozialform frei wählbar. Nach Wunsch können die Schüler diese auch in Einzelarbeit durchführen.

Die Kopiervorlagen **M 16–M 19** sind **vier Schülerversuche** zu den verschiedenen Detektivbögen. M 16 gehört zu M 5; M 17 zu M 6; M 18 zu M 12 und M 19 zu M 14.

Auf Kopiervorlage **M 20** sind die **Hinweiskarten** zu finden, die die Schüler zum richtigen Lösen einzelner Detektivbögen bekommen.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Generell müssen die Schüler **inhaltlich keine besonderen Voraussetzungen** für die Arbeit an dieser Unterrichtseinheit mitbringen. Vorteilhaft wäre es jedoch, wenn die Schüler schon **erste experimentelle Erfahrungen** haben und wissen, wie sie eine **Gruppenarbeit organisieren** können.

Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht

Es besteht ein starker Bezug zum **Physikunterricht**. Die Schüler können hier tiefer in das Wissen über den Aufbau eines Stromkreises oder verschiedener Stromquellen eingehen.

Des Weiteren ist es vorstellbar, den Unterricht auch mit **Technikunterricht** zu verbinden, in dem Metalle von der Korrosion praktisch geschützt und die Methoden des Korrosionsschutzes erweitert werden können.

Tipps zur Differenzierung

Da die Unterrichtseinheit an vielen Stellen stark schülerzentriert ist, bietet sich hier die Möglichkeit zur Differenzierung. Die Teams sollen bewusst heterogen vom Lehrer zusammengesetzt werden, sodass die leistungsstärkeren Schüler die leistungsschwächeren unterstützen können. Außerdem werden als Online-Ergänzung abgestufte Hilfen (Lupenkarten) bezüglich der Leistungs- und Sprachheterogenität auf dem folgenden Link angeboten: <http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/materialien.php>.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- lernen den erweiterten Begriff der Reduktion und Oxidation.
- entwickeln die Redoxreihe der Metalle experimentell.
- üben eine Wortgleichung in eine Symbolgleichung umzuschreiben.
- lernen die Möglichkeiten des Korrosionsschutzes.
- reflektieren kritisch ihr eigenes Vorwissen zum Thema Redoxreaktionen.
- beschreiben und erläutern den Inhalt fachsprachlicher Texte innerhalb von Kleingruppen.
- führen einfache Experimente durch.
- können innerhalb ihrer Gruppen sozial kompetent kommunizieren und arbeiten.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe



Fachbegriffe:

Atombau: Ein Atom ist nach außen hin elektrisch neutral, besteht jedoch auch aus geladenen Teilchen. Im Atomkern, welcher sehr klein ist, jedoch fast die gesamte Masse des Atoms enthält, befinden sich Protonen und Neutronen. Protonen sind positiv geladen, Neutronen besitzen keine Ladung. Um den Kern herum, in der Atomhülle, befinden sich die Elektronen. Diese sind negativ geladen und besitzen nahezu keine Masse. In einem Atom ist die Anzahl der Elektronen und Protonen gleich groß. Somit ist das Atom elektrisch neutral.

Ionen: Falls in einem Atom die Anzahl der Elektronen und Protonen nicht übereinstimmt, handelt es sich um ein elektrisch geladenes Atom. Solche Teilchen bezeichnet man als Ionen. Es wird zwischen Kationen und Anionen unterschieden. Ein Kation ist ein positiv geladenes Ion, da die Anzahl der Elektronen kleiner ist als die Anzahl der Protonen. Ein Anion ist ein negativ geladenes Ion, da die Anzahl der Elektronen größer als die der Protonen ist.

Korrosion: Korrosion ist eine chemische (elektrochemische) Reaktion eines Metalls mit Stoffen aus seiner Umgebung, wobei eine messbare (und meist auch beobachtbare) Veränderung des Metalls auftritt.

Korrosionsschutz: Unter Korrosionsschutz versteht man Maßnahmen zur Vermeidung der Schäden, die durch Korrosion eines Metalls entstehen können.

Oxidation: Unter einer Oxidation – nach der Definition von Lavoisier – ist die Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff zu verstehen (Definition auf stofflicher Ebene). Bei dem erweiterten Oxidationsbegriff versteht man darunter eine Abgabe von Elektronen (Definition auf Teilchenebene).

Reduktion: Unter einer Reduktion wird vorerst der Entzug von Sauerstoff verstanden. Bei dem erweiterten Reduktionsbegriff versteht man darunter eine Aufnahme von Elektronen.

Redoxreaktion: Die Redoxreaktion ist eine chemische Reaktion, bei der ein Reaktionspartner Elektron(en) auf den anderen überträgt. Anders gesagt, bei einer Redoxreaktion finden eine Oxidation (Elektronenabgabe) und eine Reduktion (Elektronenaufnahme) statt. Die beiden Teilreaktionen sind miteinander gekoppelt.

Redoxreihe der Metalle: In der Redoxreihe der Metalle werden verschiedene Metalle nach ihrem Bestreben, durch Elektronenabgabe positiv geladene Ionen (Kationen) zu bilden, geordnet. Dabei stehen die unedlen Metalle links (besitzen großes Bestreben, Kationen zu bilden) und die edlen rechts (geringes Bestreben, Kationen zu bilden). Das Bestreben, in den Ionenzustand überzugehen, nimmt von links nach rechts ab.

Medientipps

Literatur für Schüler

Lippmann, Edmund Oskar: Entstehung und Ausbreitung der Alchemie mit einem Anhang zur älteren Geschichte der Metalle. Literaricon Verlag, Treuchtlingen 2014.

Das Buch beschreibt zentrale Aspekte der allgemeinen Kulturgeschichte Europas.

Literatur für Lehrer

Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie: Themenheft „Redoxreaktionen“, Heft Nr. 146. Friedrich Verlag, Seelze 2015.

Das Heft stellt verschiedene fachwissenschaftliche Methoden dar und bietet problemorientierte Experimente und Aufgaben zum Thema.

Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie: Themenheft „Zink“, Heft Nr. 110. Friedrich Verlag, Seelze 2009.

Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie: Themenheft „Alkali- und Erdalkalimetalle“, Heft Nr. 98. Friedrich Verlag, Seelze 2007.

Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie: Themenheft „Kupfer“, Heft Nr. 72. Friedrich Verlag, Seelze 2002.

In den oben genannten drei Themenheften werden die Möglichkeiten der Vermittlung und Einbindung der einzelnen Metalle bzw. Metallgruppen in den Unterricht dargestellt und durch die Praxisbeispiele unterstützt.

Internetadressen

<http://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/top-7-bedeutendste-metalle-clip>

Der Film thematisiert die sieben wichtigsten und bedeutendsten Metalle in unserem Leben. Es wird erklärt, warum diese wichtig sind, wo und wie wir sie benutzen.

Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit Fo = Folie GBU: Gefährdungsbeurteilung[#]

[#] Die Gefährdungsbeurteilungen finden Sie auf der **CD 18**.

Stunde 1: Einstieg – Das Mystery-Rätsel

Material	Thema und Materialbedarf
M 1a (Fo)	Mysteriöser Unfall am Kettenkarussell
M 1b (Ab)	Mysteriöser Unfall am Kettenkarussell
M 2 (Ab)	Aufklärungsbogen – Das Kettenkarussell

Stunde 2–8: Hinweiskarten

Material	Thema und Materialbedarf
M 20 (Ab)	Hinweiskarten

Stunde 2/3/4: Wiederholung – Atombau, PSE, Ionen und Redoxreaktion

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab)	Detektivbogen Nr. 1 – Atombau
M 4 (Ab)	Detektivbogen Nr. 2 – Das Periodensystem und die Ionen
M 5 (Ab)	Detektivbogen Nr. 3 – Eigenschaften von Metallen
M 6 (Ab)	Detektivbogen Nr. 4 – Oxidation
M 7 (Ab)	Detektivbogen Nr. 5 – Reduktion
M 8 (Ab)	Detektivbogen Nr. 6 – Von der Wortgleichung zur Symbolgleichung

Stunde 5/6/7: Erweiterter Redoxbegriff und die Redoxreihe

Material	Thema und Materialbedarf
M 9 (Ab)	Detektivbogen Nr. 7 – Erweiterte Oxidation und Reduktion
M 10 (Ab)	Detektivbogen Nr. 8a – Erweiterte Oxidation
M 11 (Ab)	Detektivbogen Nr. 8b – Erweiterte Reduktion
M 12 (Ab)	Detektivbogen Nr. 9 – Redoxreihe der Metalle
M 13 (Ab)	Detektivbogen Nr. 10 – Redoxreaktionen

Stunde 8: Korrosion und Korrosionsschutz

Material	Thema und Materialbedarf
M 14 (Ab)	Detektivbogen Nr. 11 – Korrosion
M 15 (Ab)	Detektivbogen Nr. 12 – Beschichtung

Versuche zu verschiedenen Detektivbögen

Material	Thema und Materialbedarf
M 16 (Ab/SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 15 min	Versuch – Detektivbogen Nr. 3 <input type="checkbox"/> Flachbatterie <input type="checkbox"/> 3 Kabel <input type="checkbox"/> 4 Krokodilklemmen <input type="checkbox"/> Magnet <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Glühlämpchen <input type="checkbox"/> Petrischale <input type="checkbox"/> Magnesiumband (wenig)  <input type="checkbox"/> Kupferblech <input type="checkbox"/> Eisenblech
M 17 (Ab/SV/GBU#) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Versuch – Detektivbogen Nr. 4 <input type="checkbox"/> Gasbrenner <input type="checkbox"/> Porzellanschale <input type="checkbox"/> Tiegelzange <input type="checkbox"/> Magnesiumband (wenig) 
M 18 (Ab/SV/GBU#) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Versuch – Detektivbogen Nr. 9 <input type="checkbox"/> Toffifeeschale <input type="checkbox"/> 3 Tropfpipetten <input type="checkbox"/> Spatel <input type="checkbox"/> Pinzette <input type="checkbox"/> Schmirgelpapier <input type="checkbox"/> Magnesiumband  <input type="checkbox"/> Eisenpulver  <input type="checkbox"/> Kupferblech <input type="checkbox"/> Magnesiumsulfat-Lösung <input type="checkbox"/> Eisensulfat-Lösung  <input type="checkbox"/> Kupfersulfat-Lösung   <input type="checkbox"/> Schere
M 19 (Ab/SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 15 min	Versuch – Detektivbogen Nr. 11 <input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> 4 Bechergläser <input type="checkbox"/> Spatel <input type="checkbox"/> Stahlwolle <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Kochsalz

Minimalplan

Es ist möglich, die verschiedenen Module der Unterrichtseinheit getrennt voneinander einzusetzen. Dabei ist es wichtig, den Schülern die Hinweiskarten, die zu den Detektivbögen gehören, vorher schon zu geben.

Ein Modul bilden die Materialien M 3–M 8. Diese können auch an einer anderen Stelle im Unterricht zur Wiederholung dienen.

Falls es sich um eine leistungsstärkere Klasse handelt, die schon die Grundlagen kann oder wiederholt hat, kann man direkt mit dem Modul zu den Materialien M 9–M 15 anfangen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wie Metalle reagieren

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

