

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.

VORANSICHT

Detektiv-Lupenkarten als Online-Ergänzung

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 9/10

Dauer: ca. 10 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- beschreiben die Redoxreaktion als Aufnahme und Abgabe der Elektronen.
- beschreiben die Redoxreihe.
- beschreiben technische Verfahren zum Korrosionsschutz.
- führen einfache Experimente durch.

Aus dem Inhalt:

- Was ist eine Reduktion?
- Was ist eine Oxidation?
- Wie ist eine Redoxreihe aufgebaut?
- Was ist Korrosion und wie funktioniert Korrosionsschutz?

Beteiligte Fächer: Chemie ■ Physik ■

Anteil

hoch
mittel
gering

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"/> Toffeeschale <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.

M 1a

Mysteriöser Unfall am Kettenkarussell



Foto: Thinkstock/Stock

Unfall auf dem Jahrmarkt in Neustadt

Während eines Probelaufs löste sich ein Fahrgastsitz des Kettenkarussells. Ein Mitarbeiter des Fahrbetriebs konnte sich nur durch einen beherzten Sprung zur Seite vor dem umherfliegenden Sitz retten und kam daher mit leichten Prellungen davon. Doch wie konnte es dazu kommen?

Zeitungsrahmen: iStock

Mysteriöser Unfall am Kettenkarussell

M 1b



Unfall auf dem Jahrmarkt in Neustadt

Während eines Probelaufs löste sich ein Fahrgastsitz des Kettenkarussells. Ein Mitarbeiter des Fahrbetriebs konnte sich nur durch einen beherzten Sprung zur Seite vor dem umherfliegenden Sitz retten und kam daher mit leichten Prellungen davon. Doch wie konnte es dazu kommen?

Zeitungsbild: iStock

In den folgenden Stunden habt ihr die Möglichkeit, das Mystery-Rätsel zu lösen und herauszufinden, was genau passiert ist. Folgende Aufgaben geben euch die Vorgehensweise.

Aufgaben

1. Bearbeitet die Aufgaben auf den Detektivbögen. Darauf sind Hintergrundinformationen enthalten, die euch der Lösung des Falls ein Stück näher bringen.
2. Sobald ihr einen Detektivbogen erfolgreich bearbeitet habt, bekommt ihr die dazugehörige Hinweiskarte von eurem Lehrer. Klebt sie an die vorgesehene Stelle auf eurem Aufklärungsbogen.
3. Die Detektivbögen 1–6 und 10–12 müssen nicht der Reihenfolge nach bearbeitet werden.
4. Zu einigen Detektivbögen sollen Versuche durchgeführt werden. Die Versuchsanleitungen findet ihr immer bei den Materialien zum Versuch. Mit diesem Symbol wird auf einen Versuch hingewiesen:



Helft mir, den Fall aufzuklären!

M 16 Versuch „Eigenschaften von Metallen“ – Detektivbogen Nr. 3



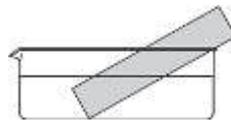
Metalle haben typische Eigenschaften. Die Eigenschaften stromleitend, magnetisch und wasserlöslich sollt ihr in diesem Versuch testen.

Das benötigt ihr

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Flachbatterie | <input type="checkbox"/> Magnet | <input type="checkbox"/> Magnesiumband (wenig)  |
| <input type="checkbox"/> 3 Kabel | <input type="checkbox"/> Glühlampe | <input type="checkbox"/> Kupferblech |
| <input type="checkbox"/> 4 Krokodilklemmen | <input type="checkbox"/> Petrischale | <input type="checkbox"/> Eisenblech |
| <input type="checkbox"/> Wasser | | |

So führt ihr den Versuch durch

1. Legt die Metalle für 30 Sekunden in die Petrischale mit Wasser. Was könnt ihr beobachten?



2. Haltet an alle drei Metalle den Magnet. Was könnt ihr beobachten?



3. Baut einen Stromkreis aus Flachbatterie und Glühlampe auf. Testet, ob die Glühlampe leuchtet.



4. Erweitert den Stromkreis, indem ihr die Metalle einzeln mit den Krokodilklemmen und dem zusätzlichen Kabel in den Stromkreis einbaut. Was könnt ihr beobachten?

