

# Redox-Reaktionen I

Redox-Reihe

K	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Pb	Cu	Ag	Au
Bestreben zur Elektronenabgabe				Bestreben zur Elektronenaufnahme					
K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Au <sup>3+</sup>

Sekundarstufe I, Klassen 7-9

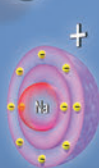
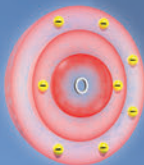
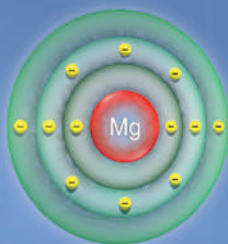
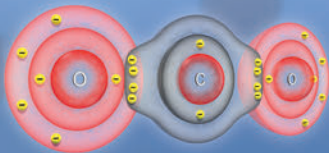
Online-  
Lernumgebung



Test  
Center

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

Filme Software



Chemie

DVD  
VIDEO

# Inhalt und Einsatz im Unterricht

## "Redox-Reaktionen I"

(Chemie Sek. I, Kl. 7-9)

Dieses Film-Lernpaket behandelt das Unterrichtsthema „Redox-Reaktionen“ für die Klassen 7-9 der Sekundarstufe I.

Im Hauptmenü finden Sie insgesamt 3 Filme:

Reaktionen mit Sauerstoff	9:00 min
Elektronenübertragung	10:00 min
Redox-Reihe	8:20 min

(+ Grafikmenü mit 13 Farbgrafiken)

Die Filme vermitteln mithilfe aufwändiger und beeindruckender 3D-Computeranimationen alle wesentlichen Informationen rund um das Thema „Redox-Reaktionen“ für die Sekundarstufe I.

Der erste Film führt auf einfachem Niveau (7. Klasse) Oxidationen als Reaktionen mit Sauerstoff ein. Beispielhaft werden die exotherme Verbrennung von Holz, Holzkohle und Metallen in Wortgleichungen formuliert (keine Formeln). Dann liefern der Hofmannsche Wasserersetzer und der Hochofen Beispiele für endotherme Reduktionen.

Der zweite Film greift einige Beispiele des ersten Films auf höherem Niveau (Klassen 8-9) wieder auf und führt den Begriff der „Elektronenübertragung“ ein. An diversen Beispielen wird der Charakter von Redox-Reaktionen ausführlich erläutert (inkl. Ionen- und Atombindungen).

Der dritte Film erläutert u.a. am Beispiel des „Eisennagels in Kupfersulfatlösung“ die Redox-Reaktionen zwischen Metallen. Die Begriffe „edle“ und „unedle“ Metalle werden eingeführt und abschließend die Redox-Reihe der Metalle entwickelt.

Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die Filme behandeln Redox-Reaktionen auf verschiedenen didaktischen Komplexitätsstufen und sind deshalb sinnvollerweise in der o.g. Reihenfolge in den geeigneten Klassenstufen einzusetzen.

**Ergänzend zu den o.g. 3 Filmen** stehen Ihnen zur Verfügung:

- **13 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **13 ausdrückbare PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und Lehrerfassung

**Im GIDA-Testcenter** (auf [www.gida.de](http://www.gida.de)) finden Sie auch zu diesem Film-Lernpaket interaktive und selbstausswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, speichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

## Begleitmaterial (PDF) auf DVD

Über den „Windows-Explorer“ Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner „DVD-ROM“. In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

### index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der Filme. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

---

**Fachberatung** bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Studiendirektorin  
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek. I + II)

**Unser Dank** für die Unterstützung unserer Produktion geht an:

POND5

---

## Inhaltsverzeichnis

Inhalt – Strukturdiagramm

Seite:

4

### Die Filme

Reaktionen mit Sauerstoff

5

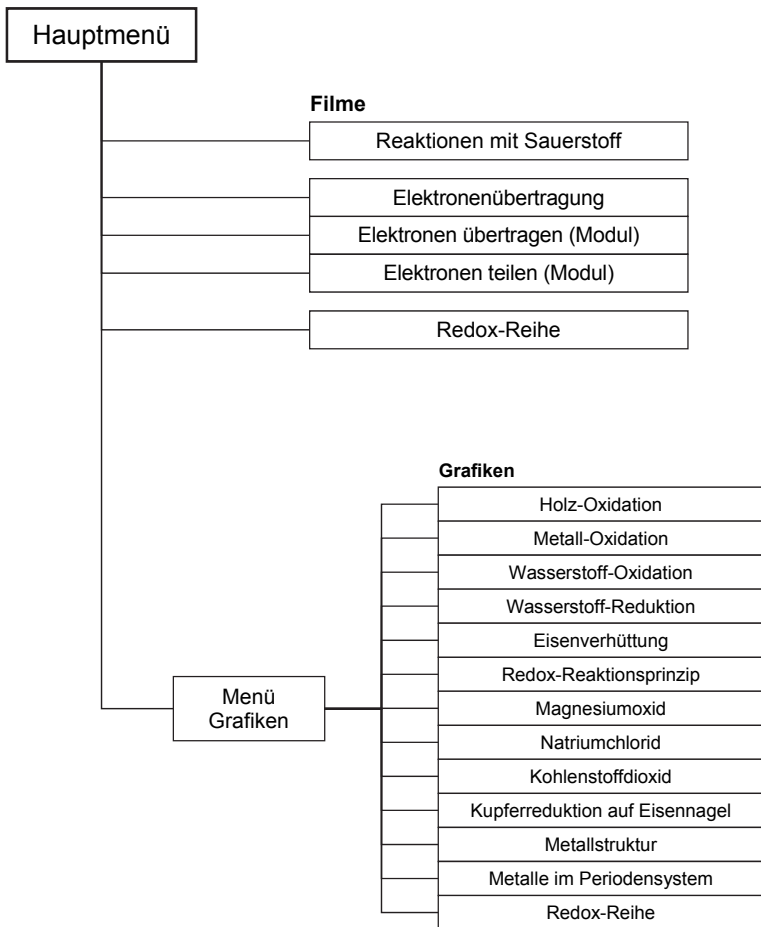
Elektronenübertragung

7

Redox-Reihe

10

# Inhalt – Strukturdiagramm



# Reaktionen mit Sauerstoff

Laufzeit: 9:00 min, 2018

## Lernziele:

- Oxidationen als (meist exotherme) Reaktionen mit Sauerstoff unter Bildung von Oxiden kennenlernen („Sauerstoffaufnahme“);
- Reduktionen als die „Umkehrung“ von Oxidationen kennenlernen („Sauerstoffabgabe“).
- Eisenreduktion beispielhaft im großtechnischen Hochofen-Eisenverhüttungsverfahren nachvollziehen können.

## Inhalt:

Dieser Film schildert zunächst die chemischen Vorgänge bei einer Verbrennung von Holzkohle mithilfe von Wortgleichungen: Als eine exotherme Reaktion, die nach Einsetzen von etwas Aktivierungsenergie viel Reaktionsenergie freisetzt:



Cellulose + Sauerstoff

Kohlenstoffdioxid + Wasser + Energie

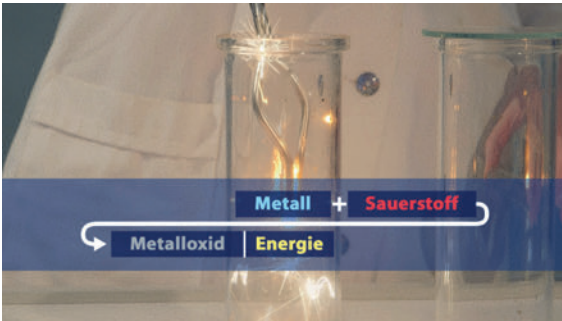
setzt Energie frei	exotherm
Reaktionsprodukte	Oxide
Reaktion	Oxidation

Dann entwickelt der Film die Reaktion von Holz (Cellulose mit hohem Kohlenwasserstoffgehalt) mit Luft-sauerstoff.

Die Oxidationsprodukte werden dann als Oxide und die Reaktion als Oxidation benannt.

Im Weiteren werden auch Bienenwachs oder Paraffin in Kerzen als Kohlenwasserstoffe benannt, die die gleichen Reaktionsprodukte erbringen: Kohlenstoffdioxid und Wasser(stoffoxid), bei Energiefreisetzung.

Mit realen Laboraufnahmen zeigt der Film dann die Verbrennung (Oxidation) von Metallen, beispielhaft Eisen(wolle) und Magnesium.



Nach einem kurzen Exkurs über die Wasserstoffoxidation („Knallgasreaktion“ zu Wasser) zeigt der Film am Beispiel des Hofmannschen Wasserzersetters, dass eine Oxidation auch rückgängig gemacht werden kann: Wasser kann man unter Zufuhr elektrischer Energie wieder in Wasserstoff (wird reduziert) und Sauerstoff (wird oxidiert) zerlegen. Diese Abgabe von Sauerstoff wird als Reduktion eingeordnet.

Abschließend schildert der Film die Eisenverhüttung im Hochofen: Eisenoxidhaltiges Eisenerz wird zu Eisen reduziert. Die chemisch-technischen Abläufe im Hochofen werden in einer ausführlichen Animation demonstriert.



# Elektronenübertragung

Laufzeit: 10:00 min, 2018

## Lernziele:

- Redox-Reaktionen als eine Elektronenübertragung von Elektronendonator auf Elektronenakzeptor begreifen;
- Elektronenübertragungen in Redox-Reaktionen anhand eines einfachen Atom-Schalenmodells nachvollziehen können („u.a. Oktettregel“);
- Ionenbindung (volle Elektronen-Übertragung) und Atombindung (Elektronen-Verlagerung) unterscheiden können.

## Inhalt:

Der Film leitet das erste Modul mit einer „Geschenkübergabe“ ein und erklärt das „Donator-Akzeptor-Prinzip“ zwischen Atomen, Molekülen und Ionen: Bei fast jeder chemischen Reaktion geben und nehmen sie Elektronen oder Protonen.

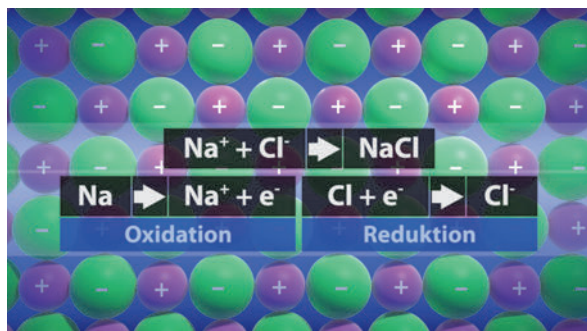
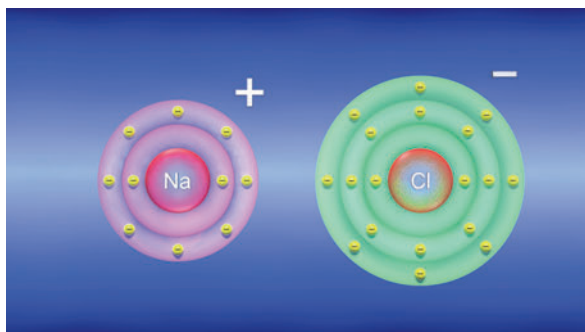
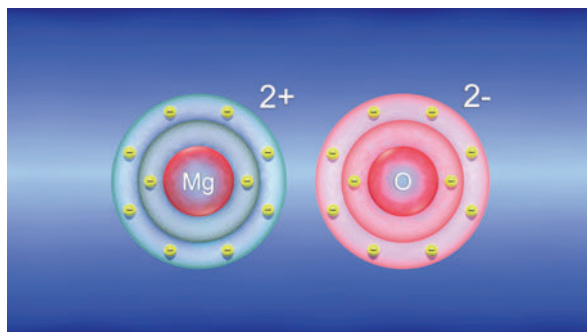


Den Austausch von Elektronen zwischen zwei Molekülen oder Ionen bezeichnet man als „Redox-Reaktion“. Das Reaktionsprinzip lautet wie folgt: Der Elektronendonator wird oxidiert, der Elektronenakzeptor wird reduziert.

Im Weiteren schildert der Film mithilfe sehr anschaulicher Computeranimationen modellhaft die Elektronenübertragungen, durch die Ionen bzw. Ionenbindungen entstehen.

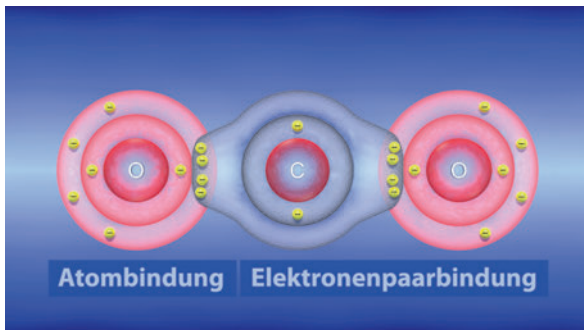
Dabei gibt der Film auch eine „kleine Atombau-Kunde“: Die Begriffe „Valenzschale, Valenzelektronen“ und „Oktettregel“ werden im direkten Zusammenhang mit den folgenden Redox-Reaktionen eingeführt.

Der Film erläutert auf höherem Niveau (Klassen 8-9) die Elektronenübertragung bei Oxidations- und Reduktionsreaktionen anhand mehrerer, beispielhafter Reaktionen:



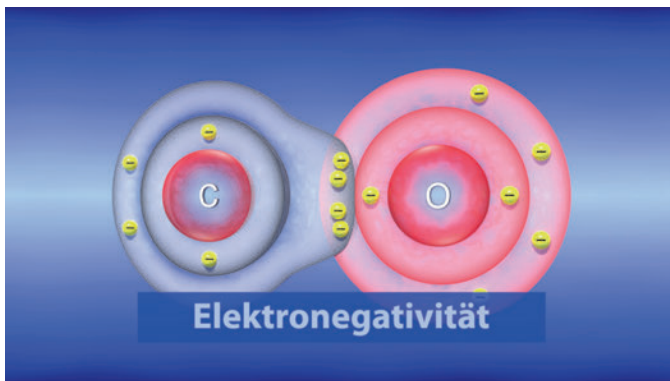


Im zweiten Modul „Elektronen teilen“ greift der Film auf die Verbrennung/Oxidation von Kohlenstoff (Holzkohle) zurück. Es wird dargelegt, dass Elektronen nicht nur komplett übertragen, sondern in Atombindungen (Elektronenpaarbindungen) auch „geteilt“ werden können.



Die Reaktion des Kohlenstoffs mit Luftsauerstoff zu Kohlenstoffdioxid zeigt modellhaft („Anschaulichkeit geht über wissenschaftliche Exaktheit“), wie nach der Reaktion sowohl die Sauerstoffatome als auch das Kohlenstoffatom sich „subjektiv“ von 8 Valenzelektronen umgeben „fühlen“.

Der Begriff der „Elektronegativität“ eines Atoms wird eingeführt als das Bestreben, Elektronen anderer Atome in die eigene Valenzschale zu integrieren.



# Redox-Reihe

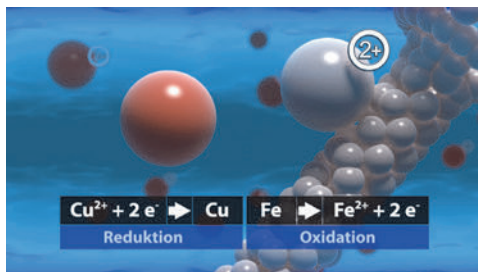
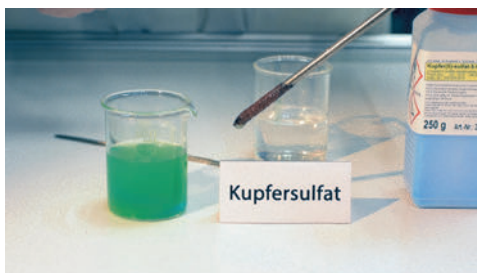
Laufzeit: 8:20 min, 2018

## Lernziele:

- Redox-Reaktionen ohne Sauerstoff-Beteiligung am Beispiel von Metallen kennenlernen;
- Den typischen Atombau von Metallen (Atomrumpf + Elektronengas) kennenlernen;
- Edle und unedle Metalle und ihre Abfolge in der Redox-Reihe einordnen.

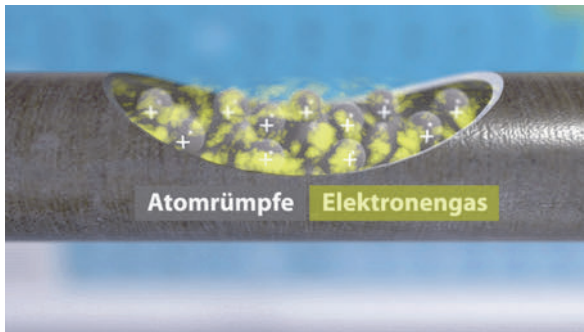
## Inhalt:

Dieser Film betrachtet schwerpunktmäßig die Redox-Reaktionen, also die Elektronenübertragungen zwischen verschiedenen Metallen. Einleitend wird die klassische Reaktion eines Eisennagels in Kupfersulfatlösung in Realaufnahmen gezeigt und dann in Computeranimation erläutert.



Es wird erläutert, wie und warum die Kupferionen in der Lösung zu metallischem Kupfer reduziert werden und die Eisenatome als Eisenionen in Lösung gehen.

Im nächsten Schritt erläutert der Film den speziellen Atombau der Metalle: Sie bestehen aus einem positiv geladenen Atomrumpf (Kern und Elektronen der unteren Schalen) und ihren Valenzelektronen, die als frei bewegliches Elektronengas im Metallstück vorliegen.



Dann zeigt der Film, dass die große Mehrzahl der chemischen Elemente Metalle sind. Es gibt darunter nur 9 Edelmetalle, für die Korrosionsbeständigkeit gegenüber Luft und Wasser typisch ist. Der große Rest sind mehr oder weniger unedle Metalle, die unterschiedlich leicht oxidierbar sind.

Mithilfe einiger realer Laborversuche und ergänzender Computeranimationen wird herausgearbeitet, dass man die Metalle in eine zweiteilige, gegenläufige „Redox-Reihe“ stellen kann. Die Metallatome verfügen dabei über eine mehr oder weniger starke Neigung zur Elektronenabgabe, ihre (Kat-)Ionen dagegen über eine mehr oder weniger starke Neigung zur Elektronenaufnahme.





GIDA Gesellschaft für Information  
und Darstellung mbH  
Feld 25  
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0  
Fax +49-(0)2174-7846-25  
info@gida.de  
www.gida.de

- Reaktionen mit Sauerstoff
- Elektronenübertragung
- Redox-Reihe



Eisenverhüttung im Hüttenwerk  
Hochofen

**Reduktion**  
Eisenoxid → Eisen

**Oxidation**  
Kohlenstoff → Kohlenstoff-oxide

