

# Grundlagenwiederholung V – Redoxreaktionen

Ein Beitrag von Dennis Dietz und Dr. Ruggero Noto La Diega



© MmeEmil/E+/Getty Images

Dieser fünfte Beitrag der Serie „Grundlagenwiederholungen“ nimmt das für die Sekundarstufe II wichtige Thema der Redoxreaktionen in den Blick. Auf drei unterschiedlichen Niveaustufen können die Schülerinnen und Schüler wesentliche Grundlagen, wie das Erkennen und Beschreiben von Redoxprozessen mit den entsprechenden Fachtermini, das Aufstellen von Oxidationszahlen sowie das selbständige Formulieren von Redoxreaktionsgleichungen an alltagsnahen Kontexten wiederholen und vertiefen. Dabei werden in den Aufgabenstellungen vier Kompetenzbereiche berücksichtigt.

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Chemie Sek. III

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. In der Inhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch, als vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in sonstiger Weise öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Extrakte von Seiten und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist gemäß GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und gegebenenfalls angefragt.




In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente benötigten Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alle Anordnungen gemäß zu befolgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH  
Ein Unternehmen der Klett Gruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon: +49 711 62900-0  
Fax: +49 711 62900-60  
mailto:info@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Irene Dick  
Satz: Rösel MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe  
Bildmaterial: Titel: © MmeEmiVE+/Getty Images  
Korrektorat: Barbara Hajek

# Grundlagenwiederholung V – Redoxreaktionen

Autoren: Dr. Ruggero Noto La Diega und Dennis Dietz

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Einleitung für die Schülerinnen und Schüler	3
M 2: Übungsaufgaben 	7
M 3: Übungsaufgaben 	10
M 4: Übungsaufgaben 	13
Lösungen	16
Literatur	31

VORANSICHT

## Kompetenzprofil

<b>Niveau</b>	wiederholend, vertiefend
<b>Fachlicher Bezug</b>	Redoxreaktionen
<b>Methode</b>	Einzelarbeit, Instrument für die Selbstdiagnose, Instrument für die Diagnose durch den Lehrer, Test
<b>Basiskonzepte</b>	Donator-Akzeptor-Konzept
<b>Erkenntnismethoden</b>	Einen Versuch planen
<b>Kommunikation</b>	aus Texten Reaktionsgleichungen ableiten
<b>Bewertung/Reflexion</b>	Stellungnahme zu Aussagen, Handlungsoptionen entwickeln und bewerten
<b>Inhalt in Stichworten</b>	Oxidationszahl, Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Redoxreaktion, Elektronen, Affinitätsreihe der Metalle, Korrosionsschutz, Hochofenprozess, Thermodynamik

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

ÜA Übungsaufgaben

TX Text

Material		Materialart
Einleitung für die Lehrenden und Schüler	M 1	TX
Grundlegendes Niveau	M 2	AB, ÜA
Mittleres Niveau	M 3	AB, ÜA
Höheres Niveau	M 4	AB, ÜA

# Grundlagenwiederholung V – Redoxreaktionen

## Methodisch-didaktische Hinweise





Dieses Material ist das fünfte einer Reihe, die auf der Unterrichtserfahrung mit typischen Unsicherheiten oder gar Wissenslücken vieler Schülerinnen und Schüler der Oberstufe basiert. Unsicherheiten aus der Sekundarstufe I begleiten die Schülerinnen und Schüler häufig in die Oberstufe, wodurch ihnen der Anschluss zur Oberstufechemie erschwert wird. Ziel dieses Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einleitung in das Themenfeld „Redoxreaktionen“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über die Ausgangslage einer neuen Lerngruppe zu erheben, als auch den Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreien Lernraum zum selbstständigen Auffrischen, Anwenden und Vertiefen von Unterrichtsinhalten zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedenen Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungsstärkere Schüler/in schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabensstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe von uns als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen), als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Bewertung berücksichtigt.

In diesem neuen Beitrag geht es thematisch um Oxidationszahlen, das Erkennen von Redoxreaktionen, die Zuordnung relevanter Begriffe (Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel), das Aufstellen von Teilgleichungen und Gesamtgleichungen, die Planung von Versuchen zur Ermittlung der Affinitätsreihe, elektrochemische Vor-

gänge ausgewählter Rostschutzmaßnahmen sowie Redoxreaktionen in technischen und alltagsrelevanten Kontexten, wie das Reinigen von Silberbesteck, den Hochofprozess und das aluminothermische Verfahren.

Zur Förderung von Kompetenzen aus dem Kompetenzbereich Bewertung, werden die Schülerinnen und Schüler bei einigen Aufgaben dazu eingeladen, bestimmte Aussagen und Maßnahmen zu bewerten oder auch über Sprache zu reflektieren.

### Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	<p>Finden Sie dieses Symbol in den Lehrsrhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.</p>	
 <p>grundlegendes Niveau</p>	 <p>mittleres Niveau</p>	 <p>erweitertes Niveau</p>

## M 2 Übungsaufgaben

### Aufgaben

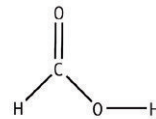
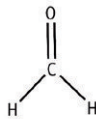
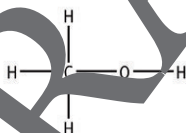
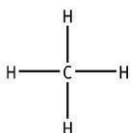
1. **Geben** Sie je ein Beispiel für folgende Regeln zum Aufstellen von Oxidationszahlen an:

Regel	Beispiel
In Elementen haben Atome immer die Oxidationszahl Null.	
In einer Elektronenpaarbindung werden die bindenden Elektronen jeweils ganz dem elektronegativeren Atom zugeordnet.	
In ungeladenen Verbindungen ist die Summe der Oxidationszahlen immer Null.	
In Ionen entspricht die Summe der Oxidationszahlen aller Atome der Ionenladung.	

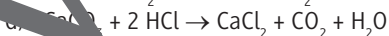
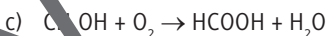
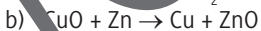
2. **Notieren** Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in den folgenden Verbindungen:

CaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> O	Cl <sub>2</sub>	HBr	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
-------------------	-------------------	------------------	-----------------	-----	--------------------------------

3. **Notieren** Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in den folgenden Verbindungen:



4. **Begründen** Sie, was es sich bei den folgenden Reaktionsgleichungen um eine Redoxreaktion handelt:



5. **Ordnen** Sie den Reaktionsgleichungen die folgenden Begriffe zu:

Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel

- a)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$   
b)  $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$   
c)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

6. **Formulieren** Sie die Teilreaktionsgleichungen für die Oxidation und die Reduktion unter Angabe der relevanten Oxidationszahlen für die Redoxreaktionsgleichungen aus der Aufgabe 5.

7. Es stehen Ihnen folgende Materialien und Chemikalien zur Verfügung:

*Kupfer, Magnesium, Eisen, Aluminium, Gasbrenner*

*(Hinweis: Alle Metalle liegen als Pulverform vor.)*

**Beschreiben** Sie eine Versuchsreihe (inklusive Versuchsdurchführung und -beobachtung), mit dem Ziel, die Sauerstoffaffinität der Metalle und damit ihre potenzielle Stärke als Reduktionsmittel reagieren zu können, zu bestimmen. **Diskutieren** Sie auch mögliche Schwächen dieser Versuchsreihe.

8. An unterirdischen Rohren oder dem Kiel von Schiffen, beide (vereinfacht betrachtet) aus Eisen bestehend, kann man einen Block eines unedleren Metalls, wie Magnesium, anbringen, um die Rostbildung zu unterbinden. Der Magnesiumblock fungiert hier als „Opferanode“. Die Anode wird in der Chemie als der Ort definiert, an dem die Oxidation stattfindet. **Erklären** Sie die ablaufenden Vorgänge an so einem „geschützten“ und an einem „ungeschützten“ Eisenwerkstoff unter der Verwendung von Reaktionsgleichungen. **Diskutieren** Sie die Bezeichnung „Opferanode“ für diese Rostschutzmaßnahme.



## M 3 Übungsaufgaben

### Aufgaben

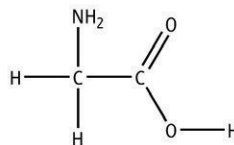
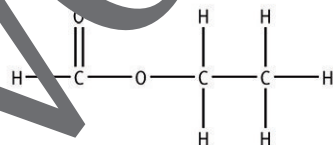
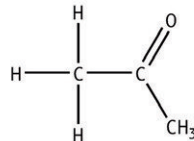
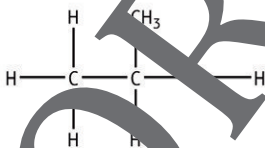
1. **Formulieren** Sie zu den folgenden Beispielen je eine allgemeine Regel für das Aufstellen von Oxidationszahlen.

Regel	Beispiel
	$\pm 0$ He
	+II -II CO
	-IV +I CH <sub>4</sub>
	+VI -II SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

2. **Notieren** Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in den folgenden Verbindungen:

H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	NaClO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	FeO(OH)

3. **Notieren** Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in den folgenden Verbindungen:



## Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



### Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**