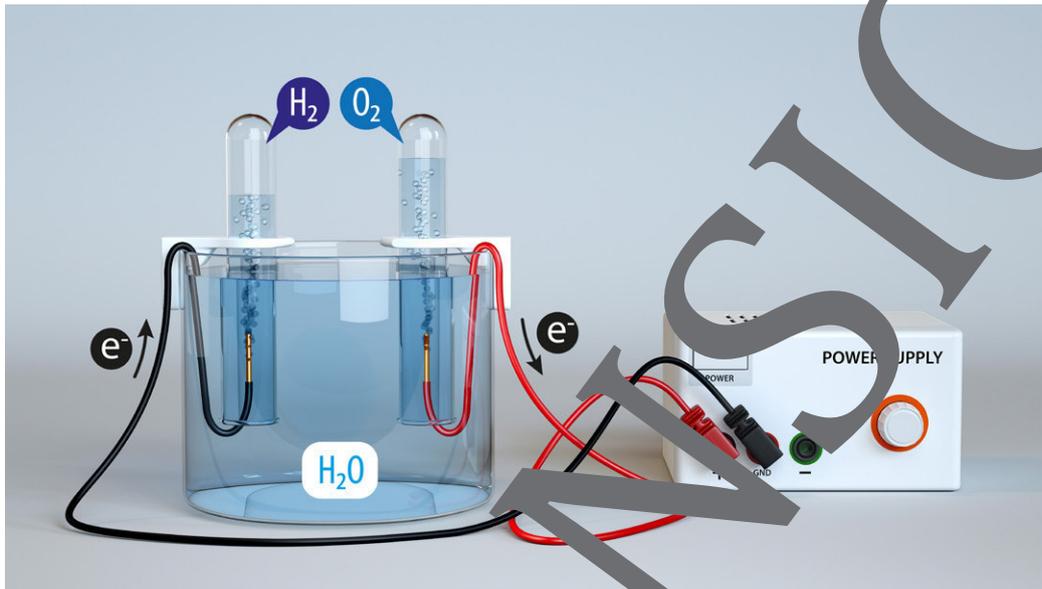


I.D.24

Grundlagen: chemische Reaktionen

Leitfaden zu Redoxreaktionen Teil II – Ladungs- und Stoffausgleich digital erarbeiten

Michael Brandl



Im zweiten Leitfaden zu den Redoxreaktionen beschäftigen sich Ihre Schülerinnen und Schüler neben dem Elektronenausgleich auch mit dem Ladungs- und Stoffausgleich. Da die Grundlagen im ersten Teil bereits ausführlich durchgearbeitet worden sind, sollen die Schülerinnen und Schüler in diesem Beitrag ihr (neu) erworbenes Wissen erweitern und direkt anwenden. Dazu werden verschiedene digitale Elemente, wie ein Kahoot!-Quiz zur Lernerfolgskontrolle sowie verschiedene Lernvideos, eingesetzt.

KOMPETENZ

Klassenstufe: 10

Dauer: 10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 7–8 Stunden)

Kompetenzbereiche: 1. Ermitteln von Oxidationszahlen anorganischer Teilchen; 2. Donator-Akzeptor-Konzept; 3. Ermitteln von Oxidationszahlen organischer Teilchen; 4. Identifizieren von Redoxreaktionen

Thematische Bereiche: Donator-Akzeptor-Reaktionen bei Elektronenübergängen, Redoxreaktionen

Kahoot!

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch, Lv = Lehrerversuch

Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie im **Online-Archiv**.

1./2. Stunde

Thema: Einführung in komplexe Redoxreaktionen

M 1 (Lv, Ab) Lehrerversuch: Reaktion von Kupfer mit Salpetersäure

Vorbereitung: 30 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien

- Konz. Salpetersäure  verdünnte Salpetersäure 
 Kupferspäne

Geräte

- Stativmaterial Mikrosale-Geräte
 Reagenzgläser Aktivkohle-Adsorptionsröhrchen
 Stopfen

M 2 (Ab) Oxidationszahlen Teil 1 (anorganische Teilchen)

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden

3. Stunde

Thema: Oxidationszahlen

M 3 (Ab) Übungen zu Oxidationszahlen

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden

4./5. Stunde

Thema: Einführung: Lösen von Redoxreaktionen

M 4 (Ab) Aufstellen von Redoxreaktionen

M 5 (Ab) Übungen zu Redoxgleichungen – Teil 1

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden

6./7. Stunde

Thema: Weitere Übungen zu den Redoxreaktionen

M 6 (Ab) Übungen zu Redoxgleichungen – Teil 2

M 7 (Ab) Übungen zu Redoxgleichungen – Teil 3

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden

8./9. Stunde

Thema: Bestimmung der Oxidationszahlen mithilfe von Valenzstrichformeln

M 8 (Lv, Ab) LV: Reaktion von Kupfer(II)-oxid mit Butan-1-ol

Vorbereitung: 5 min, **Durchführung:** 5 min

Chemikalien Ethanol   Kupferblech

Geräte Becherglas Tiegelzange

M 9 (Ab) Oxidationszahlen Teil 2 (organische Teilchen)

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden



10. Stunde

Thema: Oxidationszahlen mit Valenzstrichformeln

M 10 (Ab) Übungen: Bestimmung von Ox-Zahlen mit Lewis-Formeln

11. Stunde

Thema: Endsicherung der Thematik

M 11 (Ab) Abschlussaufgaben Redoxreaktionen

Benötigt: 1 Smartphone/Laptop/PC pro Lernenden

Minimalplan

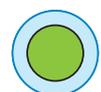
M 1 und **M 2** sollten im Unterricht durchgeführt werden. Bei Zeitmangel kann der Versuch auch als Video gezeigt werden. **M 2** kann von den Schülerinnen und Schülern als Hausaufgabe bearbeitet werden, womit man fast eine Schulstunde ersparen kann. Bei **M 3** handelt es sich um Übungsaufgaben. Da das Bestimmen der Oxidationszahlen von den Schülerinnen und Schülern möglichst fehlerfrei durchgeführt werden soll, empfiehlt es sich **M 3** nicht wegzulassen. Bei **M 4** handelt es sich um die Erarbeitung des Handwerkszeugs zum Aufstellen der Redoxreaktionen und ist folglich der wichtigste Abschnitt der ganzen Thematik. Der Abschnitt **M 5** bis **M 7** kann je nach Zeitbedarf gekürzt werden, jedoch sollte mindestens eine Übungsstunde eingeplant werden. Bei **M 8** und **M 9** verhält es sich wie am Anfang der Einheit, beides sollte durchgeführt werden. **M 10** kann bei Zeitmangel weggelassen werden. **M 11** bietet sich als Abschluss der Thematik an und sollte nur in Ausnahmefällen gekürzt werden.

Erklärung zu den Symbolen



Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen,

beziehen sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



leichtes Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

M 1

Lehrerversuch: Reaktion von Kupfer mit Salpetersäure

Bisherige Redoxreaktionen konnten durch einen Elektronenausgleich gelöst werden. Bei der Reaktion von Kupfer mit Salpetersäure stoßen wir damit jedoch an die Grenzen.

Aufgaben

1. **Nenne** die Beobachtungen aus dem Versuch.
2. **Werte** den Versuch mithilfe der Oxidationsgleichung **aus**.



Vorbereitung: 30 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien

- Konz. Salpetersäure
- verdünnte Natronlauge
- Kupferspäne

Geräte

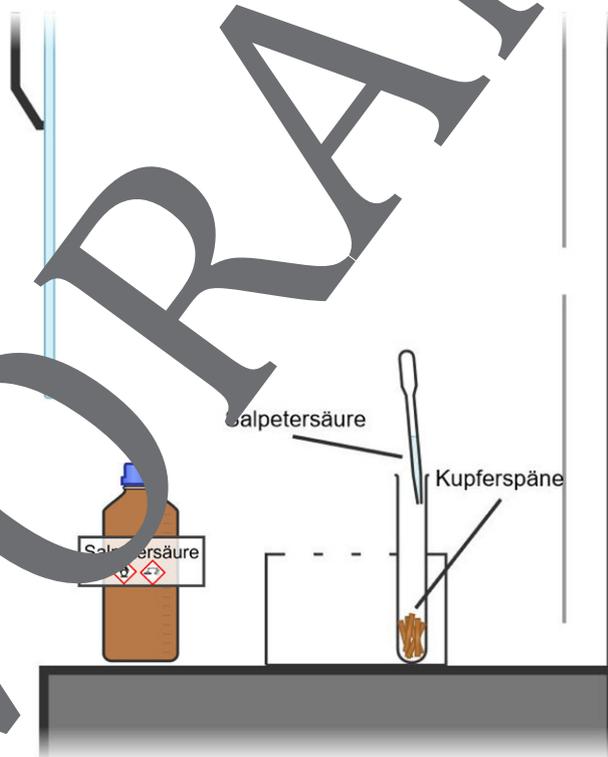
- Stativmaterial
- Reagenzglas
- Stopfen
- Microscale-Geräte
- Aktivkohle-Adsorptionsröhrchen

Hinweis: Versuch muss im Abzug durchgeführt werden.

Versuchsdurchführung

1. Im Reagenzglas befinden sich Kupfer-Späne.
2. Im Abzug wird vorsichtig konzentrierte Salpetersäure gegeben.

Versuchsskizze



Grafik erstellt mit <https://chemix.org>

Beobachtung

Auswertung

Aufgabe 3

Die vom Kupfer abgegebenen Elektronen müssen zur **Reduktion** eines anderen Stoffes verwendet werden, damit die vollständige **Redoxreaktion** ablaufen kann. Hier handelt es sich um die Nitrationen der Salpetersäure. Die Salpetersäure nimmt die Rolle eines starken **Oxidationsmittels** ein. Das dabei entstehende Produkt ist Stickstoffmonoxid. Versuche mit deinem bisherigen Wissen über Redoxreaktionen, die entsprechende Reduktionsreaktion **aufzustellen** und **nenne** zu welchen Problemen dies führt.

Übungen zu Redoxgleichungen – Teil 1

M 5

Aufgabe 1

Löse die Redoxgleichung mit allen Teilgleichungen aus **M 1** und **ordne** Oxidations- und Reduktionsgleichung richtig zu: Kupfer reagiert mit Salpetersäure unter Bildung von Kupfer(II)-nitrat, Stickstoffmonoxid und Wasser.

Aufgabe 2

Stelle die Redoxreaktion für den folgenden Versuch auf: Taucht man einen Eisennagel in eine bläuliche Kupfer(II)-sulfat-Lösung, dann bildet sich auf dem Eisennagel nach kurzer Zeit ein brauner Belag und die Lösung beginnt sich zu verfärben. Die Verfärbung der Lösung beruht auf der Bildung von Eisen(II)-Ionen.

Tipp: Kommst du nicht weiter? Dann schau das Video an: <https://raabe.click/Eisen-Kupfer-sulfat>

Aufgabe 3

Formuliere die Redoxreaktion mit allen Teilgleichungen für folgenden Versuch: Wasserstoffperoxid (H_2O_2 (aq)) wird in basische, violette Kaliumpermanganatlösung (KMnO_4 (aq)) gegeben. Bei der Redoxreaktion kommt es zur Bildung von Braunstein (MnO_2) wodurch die Lösung verfärbt wird. Des Weiteren wird bei der Reaktion Sauerstoff freigesetzt.

Tipp: Kommst du nicht weiter? Dann schau dir das Video an: <https://raabe.click/H2O2-KMnO4>

Aufgabe 4

Bestimme die Oxidations- bzw. Reduktionsmittel aus den **Aufgaben 1–3**.



M 6



Übungen zu Redoxgleichungen – Teil 2

Aufgabe 1

Es wird folgender Versuch durchgeführt: Kaliumiodat (KIO_3) reagiert mit Kaliumiodid im sauren Milieu zu Iod. **Formuliere** alle Teilgleichungen und die Redoxgleichung für die beschriebene Reaktion.

Tipp: Kommst du nicht weiter? Dann schau dir das Video an: <https://raabe.click/KIO3-Kaliumiodid>

Aufgabe 2

Es werden folgende Redoxpaare im sauren Milieu zusammengegeben:

Oxidation: Mg/Mg^{2+} und Reduktion: $\text{Pb}^{2+}/\text{PbO}_2$

Stelle die Oxidations-, Reduktions- und Redoxreaktion **auf**.

Aufgabe 3

Bei der Elektrolyse von Wasserstoffperoxid an der ersten Elektrode aus Oxonium-Ionen (mit Koeffizienten zwei) Wasserstoff (ohne Koeffizient) und an der zweiten Elektrode bildet sich aus Hydroxid-Ionen Sauerstoff. **Stelle** alle relevanten Gleichungen für die Elektrolyse **auf**.

Aufgabe 4

Man kocht Kohlenstoff in Schwefelsäure. Dabei bildet sich Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid.

Formuliere dafür alle relevanten Gleichungen der Redoxreaktion.

Tipp: Kommst du nicht weiter? Dann schau dir das Video an: <https://raabe.click/Kohlenstoff-Schwefelsaeure>



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:
www.raabe.de

