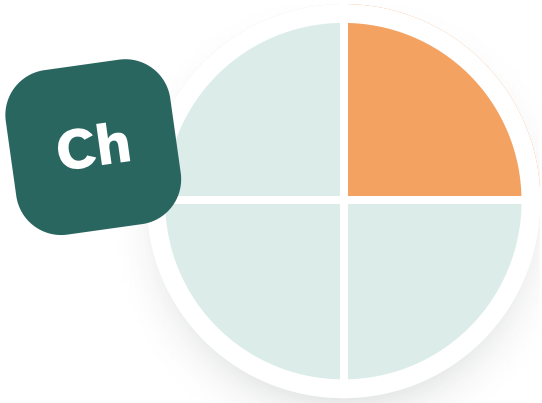
DYS+ Campus



Übungsheft · Chemie · Klasse 10

Elektronen wandern

Erklärungen, 46 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich ordne Oxidation und Reduktion der Abgabe und Aufnahme von Elektronen zu.
- Ich stelle Teilgleichungen und Gesamtgleichungen auf und nutze die Redoxreihe.
- Ich beschreibe die Elektrolyse und ordne Kathode und Anode zu.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-10/chemie/elektronenuebertragung-und-elektrolyse/elektronen-abgeben-und-aufnehmen

Kurz erklärt

Oxidation und Reduktion

Vorgang	Elektronen	Ladung
Oxidation	werden abgegeben	steigt
Reduktion	werden aufgenommen	sinkt

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ zerlegen

1. Donator Zn: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\ e^-$ (Oxidation).
2. Akzeptor Cu^{2+}: $Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$ (Reduktion).
3. Beide Teilgleichungen haben 2 Elektronen. Sie kürzen sich.
4. Ladungsprobe: links 2+, rechts 2+.

Redoxreihe (Auswahl)

unedel	Mg	Zn	Fe	Cu	Ag	edel

Merksatz: Das unedlere Metall reagiert mit den Ionen des edleren. Elektrolyse: Kathode = Reduktion, Anode = Oxidation. Wasser: $2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$ (endotherm).

Typischer Fehler: Elektronen stehen nur in den Teilgleichungen. In der Gesamtgleichung kürzen sie sich weg.

Tipp: Alle Versuche mit Metallsalz-Lösungen, Strom und Gasen macht nur die Lehrkraft im Fachraum.

●○○ Basis

Oxidation, Reduktion und Metallionen

1 Ergänze die Elektronenzahl.

a) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + _____ e^-$

b) $Na \rightarrow Na^{+} + _____ e^-$

c) $Al \rightarrow Al^{3+} + _____ e^-$

d) $Cl + _____ e^- \rightarrow Cl^-$

2 Ordne zu.

a) Die Abgabe von Elektronen heißt _____. ☐ **Oxidation** ☐ **Reduktion**

b) Die Aufnahme von Elektronen heißt _____. ☐ **Reduktion** ☐ **Oxidation**

c) Ein Elektronen-Geber heißt _____. ☐ **Akzeptor** ☐ **Donator**

d) Ein Elektronen-Empfänger heißt _____. ☐ **Akzeptor** ☐ **Donator**

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Eine Oxidation gibt es nur mit Sauerstoff. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Bei der Reduktion sinkt die Ladung des Teilchens. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Oxidation und Reduktion laufen gleichzeitig ab. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) In $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ wird das Kupfer-Ion oxidiert. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

4 Ladungsprobe: Schreibe die Gesamtladung.

a) $Zn + Cu^{2+}$: Gesamtladung links _____ +

b) $Zn^{2+} + Cu$: Gesamtladung rechts _____ +

c) $Cu + 2\ Ag^{+}$: Gesamtladung links _____ +

d) $Cu^{2+} + 2\ Ag$: Gesamtladung rechts _____ +

●●○ Standard

Redoxreihe und Teilgleichungen

5 Sage voraus. Reagiert das Metall mit dem Ion?

a) Zink und Cu^{2+}: _____ ☐ keine Reaktion ☐ Reaktion

b) Kupfer und Zn^{2+}: _____ ☐ Reaktion ☐ keine Reaktion

c) Eisen und Ag^{+}: _____ ☐ keine Reaktion ☐ Reaktion

d) Silber und Fe^{2+}: _____ ☐ Reaktion ☐ keine Reaktion

6 Schreibe die Teilgleichungen auf.

a) $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$. Gib die Oxidation an.

b) $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$. Gib die Reduktion an.

c) $2\ Na + Cl_2 \rightarrow 2\ Na^{+} + 2\ Cl^{-}$. Gib die Reduktion an.

d) $Mg + 2\ Ag^{+} \rightarrow Mg^{2+} + 2\ Ag$. Gib die Reduktion an.

7 Plane und werte aus.

a) Nenne zwei Bedingungen, die du bei einem Redoxreihen-Versuch gleich hältst.

b) Warum werden die Metalle blank geschmirgelt?

c) Metall X reagiert mit Cu^{2+}, aber nicht mit Fe^{2+}. Wo steht X in der Reihe?

8 Wie viele Teilchen reagieren?

a) Ein Zinkatom reagiert mit _____ Ag^{+}-Ionen.

b) Ein Aluminiumatom reagiert mit _____ Ag^{+}-Ionen.

c) 4 Aluminiumatome geben _____ Elektronen ab.

Plus

Elektrolyse und Energie

9 Elektrolyse. Kreuze an.

a) An der Kathode läuft die _____ ab. ☐ **Oxidation** ☐ **Reduktion**

b) An der Anode läuft die _____ ab. ☐ **Oxidation** ☐ **Reduktion**

c) Die Kathode ist der _____. ☐ **Minuspol** ☐ **Pluspol**

10 Elektrolyse einer Kupferchlorid-Lösung.

a) Gib die Teilgleichung an der Kathode an.

b) Gib die Teilgleichung an der Anode an.

c) Welche Energieumwandlung findet statt?

d) Warum macht nur die Lehrkraft den Versuch?

11 Wasser-Elektrolyse. Rechne.

a) Am Minuspol entstehen 30 mL Wasserstoff. Am Pluspol entstehen _____ mL Sauerstoff.

b) Aus 36 g Wasser entstehen _____ g Wasserstoff.

c) Aus 36 g Wasser entstehen _____ g Sauerstoff.

d) Für 2 mol Wasser braucht man etwa 572 kJ. Für 1 mol sind es _____ kJ.

12 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Die Zerlegung von Wasser ist endotherm. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Bei der Synthese von Wasser wird Energie aufgenommen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Am Pluspol der Wasser-Elektrolyse entsteht Sauerstoff. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

13 Erkläre.

a) Warum sagt man, Wasserstoff könne Energie aus Strom speichern?

b) Warum steht in einer Gesamtgleichung kein e^-?

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich ordne Oxidation und Reduktion der Abgabe und Aufnahme von Elektronen zu.	☐	☐	☐
Ich stelle Teilgleichungen und Gesamtgleichungen auf und nutze die Redoxreihe.	☐	☐	☐
Ich beschreibe die Elektrolyse und ordne Kathode und Anode zu.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Oxidation, Reduktion und Metallionen

1 Ergänze die Elektronenzahl.

a) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2\ e^-$

b) $Na \rightarrow Na^+ + 1\ e^-$

c) $Al \rightarrow Al^{3+} + 3\ e^-$

d) $Cl + 1\ e^- \rightarrow Cl^-$

2 Ordne zu.

a) Oxidation

→ Das Teilchen verliert Elektronen.

b) Reduktion

→ Das Teilchen gewinnt Elektronen.

c) Donator

→ Er gibt Elektronen ab.

d) Akzeptor

→ Er nimmt Elektronen auf.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Eine Oxidation ist die Abgabe von Elektronen. Sauerstoff ist nicht nötig.

b) Stimmt.

c) Stimmt.

d) Stimmt nicht. Richtig: Das Kupfer-Ion nimmt Elektronen auf und wird reduziert.

4 Ladungsprobe: Schreibe die Gesamtladung.

a) $Zn + Cu^{2+}$: Gesamtladung links 2+

b) $Zn^{2+} + Cu$: Gesamtladung rechts 2+

c) $Cu + 2\ Ag^+$: Gesamtladung links 2+

d) $Cu^{2+} + 2\ Ag$: Gesamtladung rechts 2+

●●○ Standard: Redoxreihe und Teilgleichungen

5 Sage voraus. Reagiert das Metall mit dem Ion?

a) Reaktion

→ Zink ist unedler als Kupfer.

b) keine Reaktion

→ Kupfer ist edler als Zink.

c) Reaktion

→ Eisen ist unedler als Silber.

d) keine Reaktion

→ Silber ist edler als Eisen.

6 Schreibe die Teilgleichungen auf.

a) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2\ e^-$

→ Eisen gibt Elektronen ab.

b) $Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$

→ Kupfer-Ionen nehmen Elektronen auf.

c) $Cl_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ Cl^-$

→ Das Chlor-Molekül nimmt 2 Elektronen auf.

d) $2\ Ag^+ + 2\ e^- \rightarrow 2\ Ag$

→ Zwei Silber-Ionen nehmen je ein Elektron auf.

7 Plane und werte aus.

a) Gleiche Menge Lösung, gleiche Größe der Metallstücke, gleiche Zeit.

→ Es soll ein fairer Vergleich sein.

b) Eine Oxidschicht würde die Reaktion verhindern.

→ Nur das blanke Metall kann Elektronen abgeben.

c) Zwischen Eisen und Kupfer.

→ Unedler als Kupfer, aber edler als Eisen.

8 Wie viele Teilchen reagieren?

a) Ein Zinkatom reagiert mit 2 Ag^+-Ionen.

b) Ein Aluminiumatom reagiert mit 3 Ag^+-Ionen.

c) 4 Aluminiumatome geben 12 Elektronen ab.

●●● Plus: Elektrolyse und Energie

9 Elektrolyse. Kreuze an.

a) Reduktion

→ Dort werden Kationen reduziert.

b) Oxidation

→ Dort geben Anionen Elektronen ab.

c) Minuspol

→ Dorthin wandern die Kationen.

10 Elektrolyse einer Kupferchlorid-Lösung.

a) **$Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$**

→ Kationen werden reduziert.

b) **$2\ Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\ e^-$**

→ Anionen werden oxidiert.

c) **Elektrische Energie wird in chemische Energie umgewandelt.**

→ Der Strom erzwingt die Reaktion.

d) **Es entsteht giftiges Chlorgas.**

→ Der Versuch läuft unter dem Abzug.

11 Wasser-Elektrolyse. Rechne.

a) **Am Minuspol entstehen 30 mL Wasserstoff. Am Pluspol entstehen 15 mL Sauerstoff.**

b) **Aus 36 g Wasser entstehen 4 g Wasserstoff.**

c) **Aus 36 g Wasser entstehen 32 g Sauerstoff.**

d) **Für 2 mol Wasser braucht man etwa 572 kJ. Für 1 mol sind es 286 kJ.**

12 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Bei der Synthese von Wasser wird Energie frei. Die Reaktion ist exotherm.**

c) **Stimmt.**

13 Erkläre.

a) **Mit Strom lässt sich Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen. Die Energie steckt dann im Wasserstoff und wird bei der Rückreaktion wieder frei.**

→ Denke an Elektrolyse und Synthese.

b) **Jedes abgegebene Elektron wird aufgenommen. Die Elektronen kürzen sich.**

→ Addiere die Teilgleichungen.