DYS+ Campus

Übungsheft · Chemie · Klasse 10

Batterie, Akku und Brennstoffzelle

Erklärungen, 42 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich beschreibe Aufbau und Funktion von galvanischem Element, Batterie, Akku und Brennstoffzelle.
- Ich nenne Regeln für den sicheren Umgang und die Entsorgung.
- Ich wähle Energiespeicher begründet aus.

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/batterie-akku-brennstoffzelle/galvanisches-element

Kurz erklärt

Galvanisches Element und Elektrolyse

	Galvanisches Element	Elektrolyse
Energie	chemisch → elektrisch	elektrisch → chemisch
Minuspol	Oxidation	Reduktion

Zink-Kupfer-Element

1. Minuspol: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\ e^-$ (Oxidation).
2. Pluspol: $Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$ (Reduktion).
3. Elektronen fließen durch den Draht, Ionen durch das Diaphragma.
4. Gesamt: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$.

Merksatz: Batterie: einmal nutzbar. Akku: wiederaufladbar (Entladen = galvanisches Element, Laden = Elektrolyse). Brennstoffzelle: $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$, Stoffe werden zugeführt.

Spannungen

Zelle	Spannung
Rundzelle	1,5 V
Bleiakku	etwa 2 V
Lithium-Ionen-Zelle	etwa 3,6 V
Brennstoffzelle	etwa 0,7 V

Typischer Fehler: Durch den Draht fließen Elektronen, durch die Lösung wandern Ionen. Beschädigte Akkus nie weiter benutzen.

Tipp: Alle Versuche mit Elektroden und Lösungen macht nur die Lehrkraft im Fachraum. Alte Batterien und Akkus gibst du zurück.

●○○ Basis

Aufbau und Funktion

1 Galvanisches Element. Kreuze an.

a) Das unedlere Metall ist der _____. ☐ **Minuspol** ☐ **Pluspol**

b) Durch den Draht fließen _____. ☐ **Ionen** ☐ **Elektronen**

c) Das Diaphragma lässt _____ durch. ☐ **Ionen** ☐ **Elektronen**

d) Chemische Energie wird in _____ Energie umgewandelt. ☐ **elektrische** ☐ **thermische**

2 Spannungen. Rechne.

a) Ein 9-V-Block aus 1,5-V-Zellen hat _____ Zellen.

b) Eine Flachbatterie mit 4,5 V hat _____ Zellen.

c) Ein Autoakku mit 12 V hat _____ Zellen zu je 2 V.

d) Zwei 1,5-V-Zellen in Reihe liefern _____ V.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Einweg-Batterien darf man aufladen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Am Minuspol der Batterie sitzt Zink. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Durch den Elektrolyten fließen Elektronen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Beim Entladen eines Akkus wird chemische Energie in elektrische umgewandelt. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

4 Erkläre kurz.

a) Wozu dient der Separator in der Batterie?

b) Warum ist eine Batterie irgendwann leer?

c) Welche Stoffe sind in einem Autoakku?

●●○ Standard

Akku, Lithium und Brennstoffzelle

5 Gleichungen.

a) Schreibe die Teilgleichung am Pluspol der Brennstoffzelle.

b) Schreibe die Teilgleichung am Minuspol der Brennstoffzelle.

c) Schreibe die Gesamtgleichung der Brennstoffzelle.

d) Schreibe die Gleichung für das Entladen des Bleiakkus.

6 Laden und Entladen. Kreuze an.

a) Beim Laden läuft die Reaktion _____ ☐ **rückwärts** ☐ **wie beim Entladen** ab.

b) Beim Laden wird _____ Energie in chemische ☐ **elektrische** ☐ **thermische** Energie umgewandelt.

c) Im Lithium-Ionen-Akku pendeln _____. ☐ **Zink-Ionen** ☐ **Lithium-Ionen**

7 Brennstoffzelle. Ergänze.

a) Am Pluspol werden _____ Elektronen aufgenommen (je O_2).

b) Für 70 V braucht man bei 0,7 V je Zelle _____ Zellen.

c) Die Membran lässt nur _____-Ionen durch.

8 Sicherheit.

a) Nenne zwei Regeln für Lithium-Ionen-Akkus.

b) Ein Akku ist aufgebläht. Was tust du?

c) Was tust du bei Rauch aus einem Akku?

●●● Plus

Auswählen, bewerten und entsorgen

9 **Wähle begründet einen Speicher aus.**

a) Welcher Speicher passt in eine Fernbedienung? Begründe.

b) Welcher Speicher passt zum Anlasser im Auto? Begründe.

c) Welcher Speicher passt in ein Smartphone? Begründe.

d) Nenne einen Vorteil und einen Nachteil der Brennstoffzelle.

10 Rechne.

a) Ein Akku kostet 20 €, jede Einwegbatterie 1 € je Nutzung. Gleich teuer nach _____ Nutzungen.

b) Eine Sammelbox fasst 150 Batterien. Pro Woche kommen 25 dazu. Voll nach _____ Wochen.

c) Eine Schule sammelt 40 Batterien in 5 Wochen. Das sind _____ pro Woche.

11 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Leere Batterien gehören in den Hausmüll. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Bei Akkus klebt man die Pole ab. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Es gibt einen Energiespeicher, der für alles am besten ist. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Recycling spart Rohstoffe und Energie. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

12 Bewerte und recherchiere.

a) Nenne drei Fragen, mit denen du eine Informationsquelle prüfst.

b) Warum sollte man mindestens zwei Quellen vergleichen?

c) Erkläre, warum Wasserstoff nur dann klimafreundlich ist, wenn er auf passende Weise hergestellt wird.

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 beschreibe Aufbau und Funktion von galvanischem Element, Batterie, Akku und Brennstoffzelle.	☐	☐	☐
Ich nenne Regeln für den sicheren Umgang und die Entsorgung.	☐	☐	☐
Ich wähle Energiespeicher begründet aus.	☐	☐	☐

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: Aufbau und Funktion

1 Galvanisches Element. Kreuze an.

a) Minuspol

→ Es gibt Elektronen ab.

b) Elektronen

→ Ionen wandern in der Lösung.

c) Ionen

→ So bleibt der Stromkreis geschlossen.

d) elektrische

→ Das ist das Prinzip des Elements.

2 Spannungen. Rechne.

a) Ein 9-V-Block aus 1,5-V-Zellen hat 6 Zellen.

b) Eine Flachbatterie mit 4,5 V hat 3 Zellen.

c) Ein Autoakku mit 12 V hat 6 Zellen zu je 2 V.

d) Zwei 1,5-V-Zellen in Reihe liefern 3 V.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Einweg-Batterien dürfen nicht aufgeladen werden. Sie können auslaufen oder platzen.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Im Elektrolyten wandern Ionen.

d) Stimmt.

4 Erkläre kurz.

a) Er trennt die Pole im Inneren und verhindert einen Kurzschluss.

→ Denke an die Pole.

b) Die reagierenden Stoffe sind verbraucht.

→ Es fehlen die Stoffe der Reaktion.

c) Blei, Bleidioxid und Schwefelsäure.

→ Denke an den Bleiakku.

●●○ Standard: Akku, Lithium und Brennstoffzelle

5 Gleichungen.

a) $O_2 + 4\ H^+ + 4\ e^- \rightarrow 2\ H_2O$

→ Sauerstoff wird reduziert.

b) $H_2 \rightarrow 2\ H^+ + 2\ e^-$

→ Wasserstoff wird oxidiert.

c) $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$

→ Teilgleichungen addieren.

d) $Pb + PbO_2 + 2\ H_2SO_4 \rightarrow 2\ PbSO_4 + 2\ H_2O$

→ Blei und Bleidioxid reagieren zu Bleisulfat.

6 Laden und Entladen. Kreuze an.

a) **rückwärts**

→ Der Strom erzwingt die Umkehrung.

b) **elektrische**

→ Das ist wie bei der Elektrolyse.

c) **Lithium-Ionen**

→ Daher der Name.

7 Brennstoffzelle. Ergänze.

a) **Am Pluspol werden 4 Elektronen aufgenommen (je O_2).**

b) **Für 70 V braucht man bei 0,7 V je Zelle 100 Zellen.**

c) **Die Membran lässt nur H^+-Ionen durch.**

8 Sicherheit.

a) **Passendes Ladegerät benutzen und nicht auf Bett oder Sofa laden. Auch: nicht in der Hitze liegen lassen, beschädigte Akkus nicht benutzen.**

→ Denke an Hitze und Ladegerät.

b) **Nicht mehr benutzen, eine erwachsene Person holen und ihn getrennt abgeben.**

→ Beschädigte Akkus sind gefährlich.

c) **Den Raum verlassen und die 112 anrufen.**

→ Die eigene Sicherheit geht vor.

●●● Plus: Auswählen, bewerten und entsorgen

9 Wähle begründet einen Speicher aus.

a) **Eine Einwegbatterie: wenig Strom, günstig, lange lagerbar.**

→ Nenne mindestens ein Kriterium.

b) **Ein Bleiakku: Er liefert kurzzeitig sehr hohe Ströme.**

→ Denke an die hohe Stromstärke.

c) **Ein Lithium-Ionen-Akku: leicht, viel Energie, wiederaufladbar.**

→ Denke an Gewicht und Energiemenge.

d) **Vorteil: schnell betankt und große Reichweite. Nachteil: Wasserstoff muss hergestellt und transportiert werden.**

→ Denke an Betanken und Herstellung.

10 Rechne.

a) **Ein Akku kostet 20 €, jede Einwegbatterie 1 € je Nutzung. Gleich teuer nach 20 Nutzungen.**

b) **Eine Sammelbox fasst 150 Batterien. Pro Woche kommen 25 dazu. Voll nach 6 Wochen.**

c) **Eine Schule sammelt 40 Batterien in 5 Wochen. Das sind 8 pro Woche.**

11 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Auch leere Batterien gehören in die Rückgabe im Handel oder am Wertstoffhof.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Die Wahl hängt vom Einsatz und den Kriterien ab.**

d) **Stimmt.**

12 Bewerte und recherchiere.

a) **Wer hat den Text geschrieben? Wie aktuell ist er? Gibt es Belege? Will er etwas verkaufen?**

→ Autor, Datum, Belege, Absicht.

b) **Stimmen sie überein, ist die Aussage eher verlässlich. Fehler fallen auf.**

→ Denke an Überprüfen.

c) **Wird er mit Strom aus erneuerbaren Quellen durch Elektrolyse aus Wasser hergestellt, entsteht kaum zusätzliches Kohlenstoffdioxid. Bei der Herstellung aus Erdgas entsteht Kohlenstoffdioxid.**

→ Denke an die Herstellung.