LEHRERINFO ZUM VIDEO

Physikalische und chemische Veränderungen

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Chemie	Klasse 8–9	13 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- physikalische Vorgänge (der Stoff bleibt) von chemischen Reaktionen (neue Stoffe mit neuen Eigenschaften) unterscheiden,
- Hinweise auf eine Reaktion nennen und erklären, warum ein Hinweis noch kein Beweis ist,
- Reaktionen als Wortgleichung mit Edukten und Produkten notieren,
- exotherme und endotherme Reaktionen unterscheiden und im Energiediagramm darstellen,
- Aktivierungsenergie und die Wirkung eines Katalysators beschreiben,
- die Massenerhaltung mit der Umgruppierung der Atome begründen und mit festen Massenverhältnissen rechnen.

02 Voraussetzungen

Folge 2 (Stoffe und Eigenschaften), Folge 4 (Atome) und Folge 6 (Verbindungen). Reaktionsgleichungen mit Formeln folgen in Folge 9, das Mol und der Grund für das Verhältnis 7 : 4 in Folge 8 Advanced, Energie und Reaktionsgeschwindigkeit vertieft in Folge 10.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Schokolade wird flüssig und fest · Toast wird nie wieder Brot · Ident · Serien-Fahrplan, Laborkiste 8
0:42	Schmelzen oder verwandeln?	Eis, Dampf, Zucker im Tee · Toast, Rost · Umkehrtest (Merksatz 1) PAUSE-FRAGE Zucker lösen / karamellisieren / Ei kochen

1:52	Hinweise auf eine Reaktion	Farbe, Gas, Licht/Wärme, Geruch, Feststoff · Brausetablette, Feuerwerk, Toast · Fallen: kochendes Wasser, Glühbirne, Lebensmittelfarbe
2:41	Ausgangsstoffe und Produkte	Wortgleichung Eisen + Schwefel → Eisensulfid · Kerze · Fahrrad rostet im Regen
3:22	Energie bei Reaktionen	exotherm: Kerze, Handwärmer · endotherm: Zitronensäure + Natron, Photosynthese · Energiediagramm · Faustregel
4:15	Aktivierungsenergie	Schreibtisch brennt nicht von selbst · Energieberg · Streichholz · Holzscheit
5:01	Katalysator	kleinerer Berg, nicht verbraucht · Autokatalysator mit Platin · Enzyme: Brot lange kauen (Merksatz 2)
5:51	Masse bleibt erhalten	Lavoisier · Sprudelflasche auf der Waage: 412,4 g zu, 411,7 g offen · Atome neu kombiniert (Merksatz 3) · Holz und Stahlwolle
7:11	Feste Massenverhältnisse	7 g Eisen + 4 g Schwefel → 11 g · Rest bei 10 g · Rezept · Verdopplung PAUSE-FRAGE 21 g Eisen
8:15	Laborkiste 8	Massenerhaltung · endotherme Reaktion mit Thermometer · Laborheft · Sicherheit
9:02	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
9:43	Zusammenfassung	sechs Kernaussagen
10:09	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 9

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Jede Farbänderung ist eine Reaktion“ – nur wenn ein neuer Stoff entsteht; Lebensmittelfarbe in Wasser ist nur gelöst (Kapitel 2 und 10).
- „Beim Verbrennen verschwindet Masse“ – sie steckt in den Abgasen; im geschlossenen Gefäss bleibt sie gleich (Kapitel 7 und 10).
- „Ein Katalysator wird verbraucht“ – er liegt nach der Reaktion unverändert vor (Kapitel 6 und 10).
- „Exotherme Reaktionen laufen von selbst los“ – auch sie brauchen Aktivierungsenergie (Kapitel 5 und 10).
- „Was sich umkehren lässt, ist physikalisch“ – der Umkehrtest ist nur ein Hinweis; manche Reaktionen lassen sich umkehren (Kapitel 1, Folge 11).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Schokolade schmelzen und Brot toasten (oder Zucker karamellisieren) – was davon lässt sich rückgängig machen?

Lehrerversuch: Stahlwolle an einer Balkenwaage verbrennen – die Seite mit der

Lehrerversuch: Eisenpulver und Schwefel im Verhältnis 7 : 4 im Reagenzglas erhitzen (Abzug); Magnet vorher und nachher.

Experimente: die beiden Versuche der Laborkiste in Gruppen; Messwerte an der

Stahlwolle sinkt. Tafel sammeln und vergleichen.

Warum Deckel statt Ballon: Ein praller Ballon erfährt Auftrieb in der Luft; die Waage zeigt dann schon im „geschlossenen“ Zustand einige Zehntelgramm weniger. Mit einer verschlossenen PET-Sprudelflasche bleibt die Anzeige gleich. **Sicherheit:** nur PET-Flaschen für kohlensäurehaltige Getränke, nie Glas; höchstens eine Tablette in einer grossen Flasche; langsam und vom Gesicht weg öffnen. Zitronensäure reizt die Augen – Schutzbrille.

06 Quellen

- A. L. Lavoisier: Traité élémentaire de chimie (1789) – Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen
- Atommassen Fe 55,85 und S 32,07 (IUPAC) → Massenverhältnis Eisen : Schwefel im Eisensulfid ≈ 1,74 ≈ 7 : 4
- Massen im Brausetabletten-Versuch (412,4 g / 411,7 g) **[Annahme, mit einer 0,1-g-Waage selbst messen]**
- Lehrplan 21, Natur und Technik (NT.3 Stoffe verändern) – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Physikalische und chemische Veränderungen

1 Merksätze ergänzen ●○○

Bei einer chemischen Reaktion entstehen _____, und Energie wird umgewandelt.

Ein Katalysator senkt die _____ und wird nicht verbraucht.

Bei jeder Reaktion bleibt die _____ erhalten, die Atome werden nur neu kombiniert.

2 Physikalisch oder chemisch? ●○○

a) Butter wird in der Pfanne flüssig b) Ein Streichholz brennt c) Salz löst sich in Wasser d) Milch wird sauer e) Eine Pfütze trocknet f) Ein Nagel rostet

3 Wortgleichungen ●●○

a) Magnesium verbrennt mit Sauerstoff zu einem weissen Pulver, dem Magnesiumoxid. Schreib die Wortgleichung und markiere Edukte und Produkte. b) Holzkohle (Kohlenstoff) verbrennt zu Kohlendioxid. Wortgleichung?

4 Exotherm oder endotherm? ●○○

Handwärmer · Photosynthese · brennende Kerze · Zitronensäure und Natron in Wasser. Zeichne für eine exotherme Reaktion ein Energiediagramm mit Aktivierungsenergie.

5 Massenerhaltung ●●○

Eine verschlossene Flasche mit Wasser und Brausetablette wiegt vor und nach dem Sprudeln 412,4 g, nach dem Öffnen 411,6 g. Wie viel Gas ist entwichen? Warum bleibt die Masse im geschlossenen Zustand gleich?

6 Feste Massenverhältnisse ●●●

Eisen und Schwefel reagieren im Verhältnis 7 : 4. a) Wie viel Schwefel brauchen 28 g Eisen, und wie viel Eisensulfid entsteht? b) Du gibst 15 g Eisen und 8 g Schwefel zusammen. Wie viel Eisensulfid entsteht, und was bleibt übrig?

7 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Eis wird zu Wasser ☐ chemisch ☐ physikalisch

b) Senkt die Aktivierungsenergie ☐ Katalysator ☐ mehr Masse

c) Reaktion wird kalt ☐ exotherm ☐ endotherm

d) Offene Flasche: Masse ☐ gleich ☐ nimmt zu ☐ nimmt ab

Lösungen

1 Merksätze

neue Stoffe · Aktivierungsenergie · Gesamtmasse

2 Physikalisch oder chemisch

a) physikalisch b) chemisch c) physikalisch d) chemisch e) physikalisch f) chemisch

3 Wortgleichungen

a) Magnesium + Sauerstoff → Magnesiumoxid (Edukte: Magnesium, Sauerstoff; Produkt: Magnesiumoxid) b) Kohlenstoff + Sauerstoff → Kohlendioxid

4 Energie

Handwärmer exotherm · Photosynthese endotherm · Kerze exotherm · Zitronensäure und Natron endotherm. Diagramm: Edukte oben, Berg (Aktivierungsenergie), Produkte tiefer als die Edukte.

5 Massenerhaltung

412,4 g − 411,6 g = 0,8 g Kohlendioxid. Geschlossen kann kein Gas entweichen; die Atome werden nur neu kombiniert, ihre Masse bleibt.

6 Massenverhältnisse

a) 28 g = 4 · 7 g → 4 · 4 g = 16 g Schwefel, 44 g Eisensulfid b) 8 g Schwefel = 2 · 4 g brauchen 2 · 7 g = 14 g Eisen → 22 g Eisensulfid, 1 g Eisen bleibt übrig.

7 Quiz

a) physikalisch b) Katalysator c) endotherm d) nimmt ab