LEHRERINFO ZUM VIDEO

Verbrennung: Feuer, Sauerstoff und Energie

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Chemie	Klasse 8–9	12 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- die drei Bedingungen einer Verbrennung (Branddreieck) nennen und Löschmethoden daraus ableiten,
- Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff (Oxidation) beschreiben und Oxide benennen,
- die Produkte der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen nachweisen (Wasser, Kohlendioxid),
- vollständige und unvollständige Verbrennung unterscheiden und die Gefahr von Kohlenstoffmonoxid erklären,
- den Zerteilungsgrad als Einflussgrösse erklären, einen Fettbrand richtig löschen und Brennstoffe nach ihrem Heizwert vergleichen.

02 Voraussetzungen

Folge 8 (Reaktion, exotherm, Aktivierungsenergie, Massenerhaltung) und Folge 9 (Gleichungen). Reaktionsenergie und -geschwindigkeit vertieft in Folge 10 Advanced; Oxidation als Elektronenabgabe in Folge 13.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Fettbrand mit Wasser (nur Video) · Ident · Serien-Fahrplan, Laborkiste 10
0:37	Was eine Kerze verrät	Wachs → flüssig → Docht → Dampf · ausgeblasene Kerze neu entzünden · Flammenzonen
1:19	Das Branddreieck	Glas über der Kerze · 1 L Luft ≈ 0,21 L O_2, aus bei ≈ 15 % (Merksatz 1) PAUSE-FRAGE Löschdecke · Waldbrand-Schneise

2:18	Oxidation	MgO, CO_2 · Luft 21 % · Glimmspanprobe (nur Video) (Merksatz 2) PAUSE-FRAGE Wasserstoff verbrennt
3:18	Was beim Verbrennen entsteht	Kohlenwasserstoffe → CO_2 + H_2O · kaltes Glas, Kalkwasser · Küchenfenster
4:05	Wenn Sauerstoff fehlt	Russ und CO · CO-Melder · blaue und gelbe Gasflamme · Garage
4:50	Zerteilungsgrad	Nagel, Stahlwolle, Eisenpulver · Oberfläche · Mehlstaub (nur Video) · Grill (Merksatz 3)
5:30	Richtig löschen	entziehen, ersticken, kühlen · Fettbrand 0,2 L → 340 L Dampf (nur Video) · Brandklassen · Notruf
6:45	Energie aus Brennstoffen	Heizwerte · 1 L Wasser erhitzen: 8 g Benzin oder 22 g Holz · Rätsel CO_2 · Wasserstoff
7:45	Laborkiste 10	Löscher mit Kohlendioxid aus Natron und Essig
8:24	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
9:05	Zusammenfassung	fünf Kernaussagen
9:32	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 11

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Feuer ist ein Stoff“ – Feuer ist eine Reaktion, die Flamme leuchtendes heisses Gas (Kapitel 1 und 10).
- „Beim Verbrennen verschwindet Masse“ – sie steckt in den Abgasen (Kapitel 4 und 10).
- „Jedes Feuer löscht man mit Wasser“ – Fett- und Metallbrände nie mit Wasser (Kapitel 7 und 10).
- „CO und CO_2 sind fast dasselbe“ – CO ist hochgiftig, CO_2 atmen wir aus (Kapitel 5 und 10).
- „Das Wachs brennt“ – es brennt der Wachsdampf (Kapitel 1).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Kerze genau beobachten lassen und Beobachtungen sammeln (Faraday: „The Chemical History of a Candle“).

Lehrerversuche: Glimmspanprobe mit Sauerstoff, Stahlwolle verbrennen, Kalkwasser-Nachweis, Fettbrand-Demonstration nur mit Feuerwehr oder als Video.

Schülerversuche: Glas über der Kerze; kaltes Glas über der Flamme; Laborkiste 10 in Gruppen mit Schutzbrille.

Repetition: Kapitel 10–12 vor der Prüfung; Quiz pausieren und begründen lassen.

Sicherheit: Offenes Feuer nur unter Aufsicht, feuerfeste Unterlage, lange Haare zusammenbinden, Löschmittel bereithalten. Fettbrand, Mehlstaub, reiner Sauerstoff und Eisenpulver nur als Video.

06 Quellen

- Zusammensetzung der Luft: 78 % N_2, 21 % O_2, 0,9 % Ar, > 0,04 % CO_2 (Volumenanteile)
- Heizwerte: Holz (lufttrocken) ≈ 15 MJ/kg, Benzin ≈ 43 MJ/kg, Wasserstoff ≈ 120 MJ/kg
- Volumenzunahme beim Verdampfen von Wasser ≈ 1700-fach (100 °C, 1013 hPa); Brandklassen nach EN 2
- Notrufnummern Feuerwehr: Schweiz 118, Deutschland und EU 112

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Verbrennung: Feuer, Sauerstoff und Energie

1 Merksätze ergänzen ●○○

Feuer braucht _____, _____ und die _____.

Verbrennung ist eine Reaktion mit _____; dabei entstehen _____.

Je _____ ein Brennstoff verteilt ist, desto schneller brennt er.

2 Löschen mit dem Branddreieck ●○○

Welche Seite des Branddreiecks wird entfernt? a) Gashahn zudrehen b) Löschdecke c) Wasser auf brennendes Holz d) Deckel auf die Pfanne

3 Gleichungen ●●○

Stelle die Gleichungen auf und gleiche aus: a) Magnesium verbrennt b) Kohlenstoff verbrennt vollständig c) Propan C_3H_8 verbrennt vollständig

4 Nachweise ●○○

Wie weist du nach, dass bei einer brennenden Kerze a) Wasser und b) Kohlendioxid entstehen? Womit weist man Sauerstoff nach?

5 Fettbrand ●●○

a) Wie viel Liter Dampf entstehen aus einem Esslöffel Wasser (15 mL)? b) Erkläre, warum der Dampf das brennende Fett mitreisst, und was du stattdessen tust.

6 Energie ●●●

Für eine Tasse Tee erhitzt du 0,25 L Wasser von 20 auf 100 °C (≈ 84 kJ). Wie viel Gramm Holz (15 MJ/kg) bzw. Wasserstoff (120 MJ/kg) wären theoretisch nötig?

7 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Sauerstoff in der Luft ☐ ≈ 5 % ☐ ≈ 21 % ☐ ≈ 80 %

b) Nachweis CO_2 ☐ Glimmspan ☐ Kalkwasser ☐ Magnet

c) Fettbrand ☐ Wasser ☐ Deckel, Herd aus ☐ pusten

d) Stahlwolle brennt, weil ☐ leichter ☐ grössere Oberfläche

Lösungen

1 Merksätze

Brennstoff · Sauerstoff · Zündtemperatur · Sauerstoff · Oxide · feiner

2 Löschen

a) Brennstoff b) Sauerstoff c) Zündtemperatur (Kühlen) d) Sauerstoff

3 Gleichungen

a) $2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$ b) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ c) $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

4 Nachweise

a) Kaltes Glas über die Flamme halten – es beschlägt. b) Abgase in Kalkwasser leiten – es wird trüb. Sauerstoff: Glimmspan flammt auf.

5 Fettbrand

a) 0,015 L · 1700 ≈ 25 L Dampf. b) Das Wasser sinkt unter das heisse Öl, verdampft schlagartig und schleudert das brennende Fett in feinen Tröpfchen hoch (grosse Oberfläche!). Stattdessen: Deckel drauf, Herd aus.

6 Energie

Holz: 84 kJ : 15 000 kJ/kg ≈ 5,6 g Wasserstoff: 84 kJ : 120 000 kJ/kg ≈ 0,7 g

7 Quiz

a) ≈ 21 % b) Kalkwasser c) Deckel, Herd aus d) grössere Oberfläche