PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Chemie · Folge 14 · Grundlagen

CHEMIE

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Kohlenstoffverbindungen

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

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- erklären, warum Kohlenstoff so viele Verbindungen bildet (vier Bindungen, Ketten, Ringe),
- Alkane als homologe Reihe benennen (Methan bis Pentan, C_nH_{2n+2}) und ihre Eigenschaften aus der Kettenlänge ableiten,
- Erdöl als Gemisch und die fraktionierte Destillation beschreiben,
- Alkohole an der Hydroxygruppe erkennen und die alkoholische Gärung beschreiben,
- Kunststoffe als Polymere erklären und Recycling-Codes lesen.

02 Voraussetzungen

Folge 3 (Destillation), Folge 6 (Atombindung), Folge 9 (Gleichungen ausgleichen), Folge 10 (Verbrennung) und Folge 12 (Säuren). Benennung nach IUPAC, Isomerie und Reaktionstypen in Folge 14 Advanced.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Benzin, Wachs, Desinfektion, Essig, PET, DNA · Ident · Serien-Fahrplan, Laborkiste 14
0:39	Kohlenstoff, der Baumeister	organisch heute · vier Bindungen · Ketten, Verzweigungen, Ringe (Merksatz 1)
1:30	Alkane	Methan bis Pentan · C_nH_{2n+2}: Hexan PAUSE-FRAGE Octan · Gas, flüssig, fest · Gasflasche (Merksatz 2)
2:55	Erdöl	Gemisch · fraktionierte Destillation in der Raffinerie
3:40	Verbrennung und Klima	1 L Benzin ≈ 750 g → ≈ 2,3 kg CO_2 · fossiler Kohlenstoff
4:15	Doppelbindungen	Ethen · Banane und Avocado · Grundstoff für Kunststoffe

4:48	Alkohole	Hydroxygruppe · Gärung, Brotteig · Gleichung prüfen · Methanol PAUSE-FRAGE Hydroxygruppe
6:09	Aus Alkohol wird Säure	Wein → Essig · Carboxygruppe · funktionelle Gruppen
6:37	Kunststoffe	Polyethen · 1000 Ethen → 2000 C · Thermo-, Duroplaste, Elastomere · Recycling-Codes · Mikroplastik (Merksatz 3)
7:49	Laborkiste 14	Kunststoff aus Milch · Gärung im Ballon
8:34	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
9:15	Zusammenfassung	sechs Kernaussagen
9:43	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 15

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Organisch heisst aus Lebewesen“ – heute: Chemie der Kohlenstoffverbindungen, auch aus Erdöl; CO_2 und Carbonate zählen zur anorganischen Chemie.
- „Alkohol ist immer Ethanol“ – Alkohole sind eine Stoffgruppe; Methanol ist giftig.
- „Alkohole sind Laugen, weil sie OH haben“ – die OH-Gruppe ist fest gebunden; es entstehen keine OH^--Ionen.
- „Alle Kunststoffe lassen sich einschmelzen“ – nur Thermoplaste.

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Gegenstände auf den Tisch (Kerze, PET-Flasche, Essig) – was haben sie gemeinsam?

Modelle: Alkane mit Molekülbaukasten bauen, Formel C_nH_{2n+2} selbst herleiten lassen.

Laborkiste: Kunststoff aus Milch; Gärungsballons mit und ohne Zucker vergleichen.

Recycling: Verpackungen aus dem Haushalt nach Recycling-Code sortieren.

Sicherheit: Milch nur erwärmen, nicht kochen; Vorsicht mit heissem Topf. Methanol und Brennspiritus gehören nicht in Schülerhände. Gasflaschen nur zeigen.

06 Quellen

- Siedetemperaturen der Alkane: Methan −162 °C, Butan ≈ −1 °C, Pentan 36 °C, Hexadecan 287 °C (CRC Handbook)
- Benzin: Dichte ≈ 0,75 kg/L; ≈ 2,3 kg CO_2 pro Liter (Rechnung mit Octan, Folge 9 Advanced)
- Ethen als Reifungshormon von Früchten (Pflanzenphysiologie)
- Recycling-Codes 1–7 nach dem Harzidentifikationscode (ASTM D7611)

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Kohlenstoffverbindungen

1 Merksätze ergänzen ●○○

Kohlenstoff bildet _____ Bindungen – darum gibt es Millionen organischer Verbindungen.

Alkane: C_nH_____; je länger die Kette, desto _____ die Siedetemperatur.

Kunststoffe sind _____ aus vielen kleinen _____.

2 Alkane ●○○

Gib die Formeln an: a) Propan (3 C) b) Heptan (7 C) c) Decan (10 C). Welche davon sind bei Raumtemperatur gasförmig?

3 Raffinerie ●●○

Ordne von oben nach unten im Destillationsturm: Diesel, Gase, Bitumen, Benzin, Kerosin, Heizöl. Begründe mit der Kettenlänge.

4 Gärung ●●○

Prüfe die Gleichung $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$ für jedes Element. Warum geht ein Hefeteig auf?

5 Polymere ●●○

Aus wie vielen Ethen-Molekülen besteht eine Polyethen-Kette mit 5000 Kohlenstoff-Atomen? Warum kann man einen Joghurtbecher (PS) einschmelzen, eine Steckdose (Duroplast) aber nicht?

6 Alkohol oder Lauge? ●●●

Ethanol enthält eine OH-Gruppe, Natronlauge OH^--Ionen. Erkläre, warum Ethanol trotzdem nicht basisch ist.

7 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Bindungen von C ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

b) Erdöl trennen ☐ Filtrieren ☐ fraktionierte Destillation

c) Gärung: neben Ethanol ☐ Sauerstoff ☐ Kohlendioxid

d) Recycling-Code 1 ☐ PET ☐ PVC

Lösungen

1 Merksätze

vier · 2n+2 · höher · Polymere (Riesenmoleküle) · Monomeren (Bausteinen)

2 Alkane

a) C_3H_8 b) C_7H_{16} c) $C_{10}H_{22}$ – gasförmig ist nur Propan (Alkane mit 1 bis 4 C).

3 Raffinerie

Gase – Benzin – Kerosin – Diesel – Heizöl – Bitumen. Kurze Ketten verdampfen leicht und steigen weit nach oben, lange bleiben unten.

4 Gärung

C: 6 = 2 · 2 + 2 · 1 H: 12 = 2 · 6 O: 6 = 2 · 1 + 2 · 2. Das Kohlendioxid bildet Bläschen im Teig.

5 Polymere

5000 : 2 = 2500 Ethen-Moleküle. PS ist ein Thermoplast (Ketten gleiten beim Erwärmen aneinander vorbei); Duroplaste sind eng vernetzt und zersetzen sich, bevor sie weich werden.

6 Alkohol oder Lauge?

In Ethanol ist die OH-Gruppe durch eine Atombindung fest am Kohlenstoff gebunden; sie löst sich in Wasser nicht als OH^--Ion ab. Natronlauge besteht aus Na^+- und OH^--Ionen.

7 Quiz

a) 4 b) fraktionierte Destillation c) Kohlendioxid d) PET