PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Chemie · Folge 14 · Advanced

CHEMIE

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Organische Chemie

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Chemie	Gymnasium (Klasse 10–12)	13 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- Alkane, verzweigte Alkane und Alkene nach IUPAC benennen,
- Konstitutionsisomere, cis/trans-Isomere und Spiegelbild-Isomere unterscheiden,
- funktionelle Gruppen den Stoffklassen zuordnen und Siedetemperaturen über zwischenmolekulare Kräfte begründen,
- radikalische Substitution, Addition, Oxidation von Alkoholen und Kondensation (Veresterung) unterscheiden,
- Polymerisation und Polykondensation als Wege zu Kunststoffen beschreiben.

02 Voraussetzungen

Grundlagen-Folge 14 (Alkane, Alkohole, Polymere), Advanced-Folgen 6 (Bindungen, Geometrie), 7 (zwischenmolekulare Kräfte), 11 (Gleichgewicht, Veresterung) und 13 (Oxidationszahlen).

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND BEISPIEL
0:00	Einstieg	Methan, Methanol, Methansäure · Ident · Serien-Fahrplan, Zellen-Baustein 11
0:42	Was du brauchst	14G, 6A, 7A, 11A, 13A
1:15	Benennen nach Regeln	längste Kette, kleinste Nummern · 2-Methylbutan · 2,2-Dimethylpropan · But-2-en PAUSE-FRAGE 3-Methylpentan
2:38	Isomerie	Butan/2-Methylpropan · C_5H_{12}: 36, 28, 9,5 °C · cis/trans · Carvon
3:36	Funktionelle Gruppen	Tabelle: -ol, -al, -on, -säure, Ester, Amin (Merksatz 1)

4:15	Eigenschaften aus der Struktur	Ethan −89 °C … Essigsäure 118 °C · Löslichkeit · Nagellackentferner
5:12	Substitution und Addition	Methan + Chlor im Licht · Ethen + Brom · Bromwasser-Test, nur Video (Merksatz 2)
6:09	Oxidationsreihe	Ethanol → Ethanal → Essigsäure (−I → +I → +III) · sekundär, tertiär (Merksatz 3) PAUSE-FRAGE Propan-2-ol
7:20	Veresterung	K ≈ 4 → 0,67 mol Ester · Aromen · Fette, Biodiesel · Verseifung
8:13	Kunststoffe herstellen	Polymerisation · Polykondensation (PET) · PET-Recycling
8:58	Zellen-Baustein 11	Elektrolyt Ethylencarbonat · Separator aus PE/PP
9:33	Prüfungsfallen	vier Fallen (siehe 04)
10:14	Zusammenfassung	sechs Kernaussagen
10:46	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 15 Advanced

04 Prüfungsfallen

- Nicht die längste Kette gewählt – zuerst die längste Kette suchen, auch wenn sie „um die Ecke“ geht.
- „Alkohole sind sauer oder basisch“ – sie sind praktisch neutral.
- „Tertiäre Alkohole werden zu Ketonen oxidiert“ – am C mit der OH-Gruppe sitzt kein H mehr; ohne Bindungsbruch keine Oxidation.
- „Bei der Addition entsteht ein Nebenprodukt“ – Addition: ein Produkt; Substitution: zwei; Kondensation: zusätzlich Wasser.

05 Einsatz im Unterricht

Molekülbaukasten: Isomere von C_5H_{12} und C_4H_8 bauen und benennen.

Lehrerversuch: Bromwasser mit Hexan und Hexen (Abzug) – nur das Alken entfärbt.

Schülerversuch: Ester-Düfte im Reagenzglas (Schullabor, Abzug, Lehrperson), Geruch fächeln.

Repetition: Kapitel 11–14 vor der Prüfung; Quiz pausieren und begründen lassen.

Sicherheit: Brom ist sehr giftig und ätzend – nur Lehrerversuch im Abzug. Konzentrierte Schwefelsäure (Katalysator der Veresterung) ätzend. Chlor-Substitution nicht im Unterricht durchführen.

06 Quellen

- Siedetemperaturen: Ethan −89 °C, Ethanal 20 °C, Ethanol 78 °C, Essigsäure 118 °C; Pentan 36 °C, 2-Methylbutan 28 °C, 2,2-Dimethylpropan 9,5 °C (CRC Handbook)
- IUPAC-Nomenklatur der organischen Chemie (Recommendations 2013)
- (R)-Carvon: Minze, (S)-Carvon: Kümmel
- Lithium-Ionen-Elektrolyt: $LiPF_6$ in Ethylencarbonat/Dialkylcarbonaten; Separator aus PE/PP

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Organische Chemie

1 Merksätze ergänzen ●○○

Die _____ Gruppe bestimmt Eigenschaften und Reaktionen eines Moleküls.

Doppelbindungen reagieren durch _____; Bromwasser wird dabei _____.

Primäre Alkohole → _____ → Carbonsäuren; sekundäre → _____.

2 Benennen ●●○

a) $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_3$ b) $CH_3–C(CH_3)_2–CH_2–CH_3$ c) $CH_3–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_3$ d) $CH_2=CH–CH_2–CH_3$

3 Isomere ●●○

Zeichne alle Konstitutionsisomere von C_5H_{12} und ordne sie nach steigender Siedetemperatur. Begründe.

4 Oxidationsreihe ●●●

Gib die Produkte der Oxidation an und bestimme jeweils die Oxidationszahl des C-Atoms mit der funktionellen Gruppe: a) Propan-1-ol (zwei Stufen) b) Butan-2-ol c) 2-Methylpropan-2-ol

5 Reaktionstyp ●●○

Substitution, Addition oder Kondensation? a) Ethen + Wasserstoff → Ethan b) Ethan + Brom (Licht) → Bromethan + HBr c) Essigsäure + Methanol → Methylacetat + Wasser

6 Veresterung ●●●

Essigsäure und Ethanol (je 2,0 mol, K = 4). Wie viel Ester liegt im Gleichgewicht vor?

7 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Endung Aldehyde ☐ -ol ☐ -al ☐ -on

b) Nachweis C=C ☐ Bromwasser farblos ☐ Kalkwasser trüb

c) Butan / 2-Methylpropan ☐ Spiegelbild-Isomere ☐ Konstitutionsisomere

d) Polykondensation spaltet ab ☐ Wasserstoff ☐ meist Wasser

Lösungen

1 Merksätze

funktionelle · Addition · farblos · Aldehyde · Ketone

2 Benennen

a) 2-Methylpentan b) 2,2-Dimethylbutan c) 3-Methylhexan d) But-1-en

3 Isomere

2,2-Dimethylpropan (9,5 °C) < 2-Methylbutan (28 °C) < Pentan (36 °C). Je kugeliger, desto kleiner die Kontaktfläche, desto schwächer die Van-der-Waals-Kräfte.

4 Oxidationsreihe

a) Propan-1-ol (C −I) → Propanal (+I) → Propansäure (+III) b) Butan-2-ol (0) → Butanon (+II)
c) tertiär: keine Oxidation

5 Reaktionstyp

a) Addition b) (radikalische) Substitution c) Kondensation (Veresterung)

6 Veresterung

$x^2 / (2 - x)^2 = 4 \rightarrow x / (2 - x) = 2 \rightarrow x = 4/3 \approx 1{,}33$ mol Ester (wieder zwei Drittel).

7 Quiz

a) -al b) Bromwasser farblos c) Konstitutionsisomere d) meist Wasser