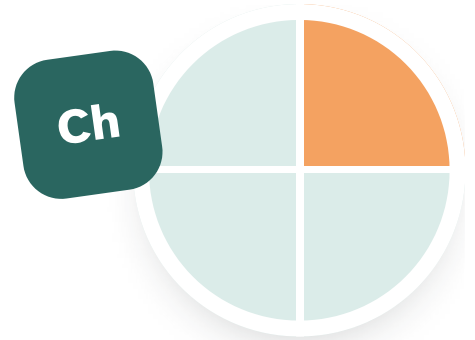




Übungsheft • Chemie • Klasse 10

Energieträger und Treibhausgase

Erklärungen, 43 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann Energieträger vergleichen und die CO₂-Menge berechnen.
- Ich kann Treibhausgase, ihre Quellen und den Kohlenstoffkreislauf beschreiben.
- Ich kann Katalysator, Sicherheitsdatenblatt und Quellenprüfung erklären.

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/realsschule/klasse-10/chemie/energietraeger-und-treibhausgase/fossile-und-regenerative-energieerohstoffe

Kurz erklärt

Brennstoffe im Vergleich (gerundete Modellwerte)

Brennstoff	Heizwert in MJ/kg	CO ₂ pro kg in kg	CO ₂ pro MJ in g
Methan	50	2,75	55
Propan	46	3,0	65
Octan	43	3,09	72
Ethanol	27	1,91	71

Energie und CO₂ berechnen

- 1 Energie = Masse · Heizwert.
- 2 2 kg Methan: $2 \cdot 50 = 100$ MJ.
- 3 CO₂ aus der Gleichung: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- 4 16 g Methan ergeben 44 g CO₂. 1 kg ergibt 2,75 kg.

Treibhausgase

Gas	Quelle
CO ₂	Verbrennung, Zement, Rodung
Methan	Wiederkäuer, Reisanbau, Deponien, Erdgas-Lecks
Distickstoffmonoxid	Stickstoffdünger

Merksatz: Photosynthese bindet CO₂, Atmung und Verbrennung setzen es frei. Quellen prüft man nach Autor, Datum, Belegen, Interesse und Vergleich.

Sicherheit: Brennbare Flüssigkeiten nur im Originalbehälter und fern von Zündquellen aufbewahren. Nie Spiritus oder Benzin auf Glut gießen. Reste zur Schadstoffsammlung. Bei einem Brand: 112.

Wissen sichern

1 Kreuze an.

- a) Erdgas ist ein _____ Energierohstoff. ☐ fossiler ☐ regenerativer ☐ radioaktiver
- b) Biogas enthält überwiegend _____. ☐ Octan ☐ Ethanol ☐ Methan
- c) Der natürliche Treibhauseffekt erwärmt die Erde um etwa _____ ☐ 3 °C ☐ 100 °C ☐ 33 °C
- d) Photosynthese _____ CO₂. ☐ bindet ☐ setzt frei ☐ erzeugt aus Wasser
- e) Ein Katalysator _____ eine Reaktion. ☐ verbraucht ☐ beschleunigt ☐ verlangsamt
- f) Der Dampf einer brennbaren Flüssigkeit ist oft _____ als Luft. ☐ leichter ☐ gleich schwer ☐ schwerer

2 Setze ein: Heizwert, Flammpunkt, ppm, Atmung.

- a) Die Energie je kg Brennstoff heißt _____.
- b) Die Temperatur, ab der sich Dampf entzünden kann, heißt _____.
- c) Die CO₂-Konzentration in der Luft gibt man oft in _____ an.
- d) Lebewesen setzen CO₂ bei der _____ frei.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Der Katalysator verhindert die Entstehung von CO₂. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Methan ist ein Treibhausgas. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Regenerative Rohstoffe sind immer klimaneutral. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Ein Sicherheitsdatenblatt hat 16 Abschnitte. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

e) Das Ozonloch ist der Treibhauseffekt. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Anwenden

4 Rechne und setze ein.

- a) 3 kg Holz mit 15 MJ/kg liefern _____ MJ.
- b) 4 kg Methan mit 50 MJ/kg liefern _____ MJ.
- c) Aus 44 g Propan entstehen _____ g CO₂.
- d) 420 ppm – 280 ppm = _____ ppm.

5 Stimmt die Gleichung? Schreibe falsche Gleichungen richtig auf.

- a) $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- b) $2 \text{ CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2$ ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- c) $\text{NO} + \text{CO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$ ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- d) $\text{C}_3\text{H}_8 + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- e) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

6 Rechne und erkläre.

- a) Berechne die CO₂-Masse aus 1 kg Methan. $M(\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol}$, $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$.

b) Berechne die Energie aus 5 kg Benzin mit 43 MJ/kg.

c) Nenne die drei Reaktionen im Dreiwegekatalysator.

d) Nenne zwei Quellen für Methan.

e) Wie viele Gesamtpunkte hat Option Y mit Ökologie 2 (Gewicht 3), Ökonomie 3 (Gewicht 2), Soziales 2 (Gewicht 1)?

7 Kreuze an.

- a) Abschnitt _____ eines Datenblatts nennt die Erste Hilfe. ☐ 9 ☐ 4 ☐ 13
- b) Ein Flammpunkt von 12 ☐ **nur über 100 °C gefährlich** ☐ **leicht entzündbar** ☐ **nicht entzündbar**
°C bedeutet:
_____.
- c) Methan wirkt pro Masse etwa _____ so stark wie CO₂. ☐ **2-mal** ☐ **1000-mal** ☐ **28-mal**
- d) Ethanol hat einen _____ Heizwert als Benzin. ☐ **größeren** ☐ **gleichen** ☐ **kleineren**
- e) Wasserstoff erzeugt bei der Verbrennung _____. ☐ **viel CO₂** ☐ **Methan** ☐ **nur Wasser**
- f) Eine gute ☐ **ein anonymer Beitrag** ☐ **ein Werbetext** ☐ **ein Bericht mit Messdaten und Autor**
Quelle für
Energiedaten
ist
_____.

Forschen und Denken

8 Erkläre und bewerte.

a) Erkläre, warum Ethanol pro kg weniger CO₂ erzeugt als Octan, pro MJ aber etwa gleich viel.

b) Warum ist regenerativ nicht dasselbe wie klimaneutral?

c) Beschreibe in 3 Sätzen den Weg eines C-Atoms aus der Luft in Traubenzucker und wieder zurück.

d) Prüfe diese Aussage: „Heizöl ist die sauberste Energie.“ Quelle: Werbetext. Wie gehst du vor?

e) Ordne zu: Welche Argumente sind ökologisch, ökonomisch, ethisch? (a) Es entsteht CO₂. (b) Die Anlage kostet viel. (c) Kommende Generationen haben weniger Rohstoffe.

- a) Bei der Verbrennung fossiler Stoffe gelangt zusätzlicher Kohlenstoff in ☐ Wolken ☐ Luft ☐ Erde die _____.
- b) Gewichtungen in einer ☐ naturgegeben ☐ für alle gleich ☐ eine persönliche Entscheidung Bewertung sind _____.
- c) Ein Katalysator wird bei der Reaktion ☐ nicht verbraucht ☐ vollständig verbraucht ☐ zu CO₂ _____.

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 kann Energieträger vergleichen und die CO ₂ -Menge berechnen.	☐	☐	☐
Ich kann Treibhausgase, ihre Quellen und den Kohlenstoffkreislauf beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann Katalysator, Sicherheitsdatenblatt und Quellenprüfung erklären.	☐	☐	☐

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: Wissen sichern

1 Kreuze an.

- | | |
|--|---|
| a) fossiler
→ Es entstand vor Millionen Jahren. | b) Methan
→ Methan ist ein Alkan. |
| c) 33 °C
→ Von -18 °C auf 15 °C. | d) bindet
→ Pflanzen bauen daraus Traubenzucker. |
| e) beschleunigt
→ Er senkt die Aktivierungsenergie. | f) schwerer
→ Er sammelt sich am Boden. |

2 Setze ein: Heizwert, Flammpunkt, ppm, Atmung.

- | | | |
|--|--|---|
| a) Die Energie je kg Brennstoff heißt Heizwert. | b) Die Temperatur, ab der sich Dampf entzünden kann, heißt Flammpunkt. | c) Die CO ₂ -Konzentration in der Luft gibt man oft in ppm an. |
| d) Lebewesen setzen CO ₂ bei der Atmung frei. | | |

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|---|--|--|
| a) Stimmt nicht. Richtig: Der Katalysator wandelt Schadstoffe in CO ₂ um. Er verhindert CO ₂ nicht. | b) Stimmt. | c) Stimmt nicht. Richtig: Regenerative Rohstoffe wachsen nach. Anbau und Verarbeitung verursachen trotzdem CO ₂ . |
| d) Stimmt. | e) Stimmt nicht. Richtig: Ozonloch und Treibhauseffekt sind verschiedene Vorgänge. | |

●●○ Standard: Anwenden

4 Rechne und setze ein.

- | | | |
|--|---|--|
| a) 3 kg Holz mit 15 MJ/kg liefern 45 MJ. | b) 4 kg Methan mit 50 MJ/kg liefern 200 MJ. | c) Aus 44 g Propan entstehen 132 g CO ₂ . |
| d) 420 ppm – 280 ppm = 140 ppm. | | |

5 Stimmt die Gleichung? Schreibe falsche Gleichungen richtig auf.

- | | | |
|---|------------|---|
| a) Stimmt. | b) Stimmt. | c) Stimmt nicht. Richtig: $2 \text{ NO} + 2 \text{ CO} \rightarrow \text{N}_2 + 2 \text{ CO}_2$ |
| d) Stimmt nicht. Richtig: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{ O}_2 \rightarrow 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ | e) Stimmt. | |

6 Rechne und erkläre.

- a) $1000 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 62,5 \text{ mol}$. Es entstehen $62,5 \text{ mol CO}_2 = 2750 \text{ g} = 2,75 \text{ kg}$.

→ $n = m : M$

→ Verhältnis 1 zu 1

→ $m = n \cdot M$

- c) CO wird oxidiert, unverbrannte Kohlenwasserstoffe werden oxidiert, Stickstoffoxide werden reduziert.

→ Oxidation

→ Reduktion

- e) $3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 6 + 6 + 2 = 14$.

→ Gewicht mal Punkte

→ addieren

7 Kreuze an.

- a) 4

→ Abschnitt 4 nennt die Erste-Hilfe-Maßnahmen, Abschnitt 13 die Entsorgung.

- c) 28-mal

→ Auf 100 Jahre gerechnet.

- e) nur Wasser

→ $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$.

- b) $5 \cdot 43 \text{ MJ} = 215 \text{ MJ}$.

→ Masse mal Heizwert

- d) Zum Beispiel Wiederkäuer, Nassreisanbau, Deponien, Erdgas-Lecks.

→ Landwirtschaft

→ Abfall und Energie

- b) leicht entzündbar

→ Er liegt unter 23°C .

- d) kleineren

→ 27 gegenüber 43 MJ/kg .

- f) ein Bericht mit Messdaten und Autor

→ Belege und Autor sind prüfbar.

●●● Plus: Forschen und Denken

8 Erkläre und bewerte.

- a) Ethanol enthält schon Sauerstoff und hat einen kleineren Heizwert. Man braucht mehr kg für dieselbe Energie. Das gleicht den Vorteil pro kg aus.

→ Heizwerte vergleichen

→ CO_2 pro MJ

- c) Bei der Photosynthese wird CO_2 gebunden und zu Traubenzucker. Ein Lebewesen baut den Traubenzucker bei der Atmung ab. Dabei entsteht wieder CO_2 in der Luft.

→ Photosynthese

→ Atmung

- e) (a) ökologisch, (b) ökonomisch, (c) ethisch.

→ Blickwinkel benennen

- b) Regenerativ heißt, dass der Rohstoff nachwächst. Anbau, Dünger, Maschinen und Transport verursachen trotzdem CO_2 .

→ Definition

→ Lebensweg

- d) Ich prüfe Autor, Datum, Belege, Interesse und vergleiche mit unabhängigen Quellen. Ein Werbetext hat ein Verkaufsinteresse. Ich suche Daten von Forschungseinrichtungen oder Behörden.

→ fünf Prüffragen

9 Kreuze an.

a) Luft

→ Als CO₂.

c) nicht verbraucht

→ Er bleibt erhalten.

b) eine persönliche Entscheidung

→ Sie müssen offengelegt werden.