Kohlenwasserstoffe - vom Campinggas zum Superbenzin

Chemie · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

Alkane: nur Einfachbindungen, Formel CnH2n+2. Alkene haben eine Doppelbindung, Alkine eine Dreifachbindung.

1 Schreibe die Summenformel des Alkans.

Alkane: CnH2n+2. Beispiel Hexan: 6 C-Atome, also 2 · 6 + 2 = 14 H-Atome: C6H14.

a) Methan (1 C-Atom) *CH4*

b) Ethan (2 C-Atome) *C2H6*

c) Propan (3 C-Atome) *C3H8*

d) Butan (4 C-Atome) *C4H10*

e) Pentan (5 C-Atome) *C5H12*

2 Erkläre die Eigenschaften der Alkane.

Alkane sind unpolar. Zwischen ihren Molekülen wirken nur schwache Van-der-Waals-Kräfte, die mit der Größe der Moleküle stärker werden. Ähnliches löst sich in Ähnlichem.

a) Warum steigen die Siedetemperaturen der Alkane mit der Kettenlänge?

Zwischen Alkanmolekülen wirken Van-der-Waals-Kräfte, das sind schwache Anziehungskräfte. Lange Moleküle berühren sich auf einer größeren Fläche und ziehen sich deshalb stärker an. Beim Sieden müssen diese Kräfte überwunden werden, das braucht bei langen Ketten mehr Energie.

b) Warum lösen sich Alkane nicht in Wasser?

Alkane sind unpolar, ihre Moleküle haben keine geladenen Seiten. Wassermoleküle sind Dipole und halten über Wasserstoffbrücken fest zusammen. Ein Alkanmolekül kann sich nicht dazwischendrängen, deshalb bleibt es vom Wasser getrennt.

c) Was sind Isomere?

Isomere sind Stoffe mit derselben Summenformel, aber einem anderen Bau des Moleküls. Butan (unverzweigte Kette) und Isobutan (verzweigte Kette) haben beide die Formel C4H10, sieden aber bei verschiedenen Temperaturen.

d) Wie weist man eine Doppelbindung nach?
Man gibt Bromwasser dazu und schüttelt. Das braune Bromwasser wird farblos, weil sich das Brom an die Doppelbindung anlagert. Bei Alkanen ohne Doppelbindung bleibt es braun.

3 Beschreibe die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen.

Vollständige Verbrennung: Kohlenwasserstoff + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser. Beim Ausgleichen erst die C-Atome zählen, dann die H-Atome, zuletzt die O-Atome.

a) Stelle die Reaktionsgleichung für die vollständige Verbrennung von Methan (CH_4) auf.
$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
C: links 1, rechts 1, das passt.
H: links 4, rechts 2, also 2 H_2O.
O: rechts jetzt 2 + 2 = 4 Atome, also 2 O_2.
$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$

b) Welche zwei Produkte entstehen dabei?
Kohlenstoffdioxid und Wasser (als Wasserdampf).

c) Was entsteht zusätzlich, wenn bei der Verbrennung zu wenig Sauerstoff da ist?
Giftiges Kohlenstoffmonoxid (CO) und Ruß, also fester Kohlenstoff. Der Sauerstoff reicht dann nicht, um jedes C-Atom zu CO_2 zu verbrennen.

d) Warum ist die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen ein Klimaproblem?
Der Kohlenstoff in Erdöl und Erdgas war seit Millionen Jahren im Boden gespeichert. Beim Verbrennen wird er als Kohlenstoffdioxid frei und reichert sich in der Luft an. Mehr CO_2 hält mehr Wärme auf der Erde zurück und verstärkt so den Treibhauseffekt.