

Lückentext Editor

neu

öffnen

speichern

import

export

C



>>



Lückentext: [21 Alkane]

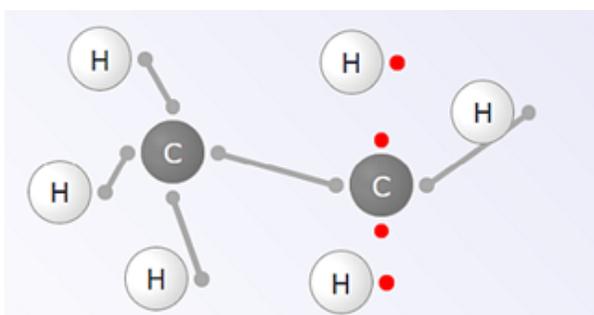
Begriffe

Rich-Text-Editor-Toolbar mit Symbolen für Ausschneiden, Kopieren, Einfügen, Undo, Redo, Textformatierung (Fett, Kursiv, Unterstrichen, Textfarbe, Hintergrundfarbe), Textausrichtung (links, zentriert, rechts, beidseitig), Liste erstellen, Liste öffnen, Liste schließen, Liste umkehren, Liste sortieren, Styles, Format, Font, Size.

Alkane

Alkane sind der Hauptbestandteil von Erdgas und sind auch mit zahlreichen Verbindungen im Erdöl enthalten. Es sind Verbindungen, die nur Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten. Die Atome sind ausschließlich durch Einfachbindungen miteinander verbunden.

Wasserstoff besitzt 1 Elektron und Kohlenstoff 4 Elektronen auf der äußeren Schale. Mit der Oktettregel ist ein Aufbau einer Verbindung daher sehr einfach:



App AK Chemiebaukasten: C_2H_6 (Zwei Bindungen fehlen noch)

Wenn kein Ring vorliegt, lautet die allgemeine Formel: C_nH_{2n+2} . Dabei ist n eine natürliche Zahl. Andere Namen für Alkane: Gesättigte Kohlenwasserstoffe, Paraffine.

C-Atomzahl	Name	Summenformel
1	Methan	CH ₄
2	Ethan	C ₂ H ₆
3	Propan	C ₃ H ₈
4	Butan	C ₄ H ₁₀
5	Pentan	C ₅ H ₁₂

C-Atomzahl	Name	Summenformel
10	Decan	C ₁₀ H ₂₂
11	Undecan	C ₁₁ H ₂₄
12	Dodecan	C ₁₂ H ₂₆
13	Tridecan	C ₁₃ H ₂₈
14	Tetradecan	C ₁₄ H ₃₀

- "Cyclo-"
- 2,2,3-Trimethylbutan
- 2,2-Dimethylpentan
- 2,3-Dimethylpentan
- 2,4-Dimethylpentan
- 2-Methylpropan
- 2-Methylhexan
- 3 - tri
- 3,3-Dimethylpentan
- 3-Ethylpentan
- abzuspalten
- alphabetisch
- Biogas
- C₁₀H₂₂
- C₂₀H₄₂
- C₂H₆
- C_nH_{2n+2}
- Endung "yl"
- Erdgas
- gleiche Summenformel
- höher
- jede Bindungsachse
- Katalysatoren
- keine
- Kettenabbruch:
- Kettenreaktion
- Kohlenstoffdioxid
- Kohlenstoff
- Methan
-

6	Hexan	C ₆ H ₁₄	16	Hexadecan	C ₁₆ H ₃₄
7	Heptan	C ₇ H ₁₆	20	Eicosan	C ₂₀ H ₄₂
8	Octan	C ₈ H ₁₈	21	Heneicosan	C ₂₁ H ₄₄
9	Nonan	C ₉ H ₂₀	22	Docosan	C ₂₂ H ₄₆

Regeln zur Benennung von der UPAC (Union of Pure and Applied Chemistry):

Nomenklaturregeln

- 1) Die längste Kette gibt den **Namen** an.
- 2a) Die Kette wird so durchnummeriert, dass die (Seitenketten-) Reste **möglichst kleine** Ziffern bekommen.
- 2b) Reste werden wie Alkane selbst benannt, nur tragen sie statt der Endung "an" die **Endung "yl"**.
- 2c) Die Position des Restes an der längsten Kette wird als **Ziffer vor dem Rest** angegeben.
- 2d) Sind mehrere gleichartige Reste vorhanden, so werden sie mit Hilfe der griechischen Zahlensilben zusammengefasst. (1 - mon(o), 2 - di, **3 - tri**, 4 - tetr(a), 5 - pent(a), 6 - hexa(a) (siehe oben)).
- 2e) Unterschiedliche Reste werden **alphabetisch** geordnet.
- 3) Ringförmige KW werden durch die Vorsilbe **"Cyclo-"** charakterisiert (z.B. Cyclohexan).

Beispiele:

Isomere (Stoffe mit gleicher Summen- aber unterschiedlicher Strukturformel) des Heptans (C₇H₁₆)

Der Übersichtlichkeit halber wurden die Wasserstoffatome und die Bindungen zu Ihnen nicht gezeichnet.

$C-C-C-C-C-C-C$	C $C-C-C-C-C$	C $C-C-C-C$
n - Heptan	2-Methylhexan	3-Methylhexan
C $C-C-C-C$ C	$C^5-C^4-C^3-C^2-C^1$ C	C $C-C-C-C$ C

Methylengruppe	-
Motorkraftstoffen	X
möglichst kleine	X
n-Butan	X
Namen	X
Octan	X
Oktettregel	X
Pentan	X
schlagende Wetter	X
schwimmend	X
substituiert (ersetzt)	X
tetraedrisch	X
UV-Licht	X
van-der-Waals-Kräfte	X
verschiedene Strukturformeln	X
Wasserstoff	X
Ziffer vor dem Rest	X
Zwei	X

2,2-Dimethylpentan	2,3-Dimethylpentan	2,4-Dimethylpentan
$ \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C} \end{array} $
3,3-Dimethylpentan	2,2,3-Trimethylbutan	3-Ethylpentan

Homologe Reihe

Darunter versteht man, dass bei dieser ein Stoff dieser Reihe aus dem vorherigen Stoff durch Hinzufügen eines weiteren Kettengliedes (CH_2 -Gruppe, die sogenannte **Methylengruppe**) gebildet wird. Wenn kein Ring vorliegt, ist die allgemeine Formel dieser Reihe heißt $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Dabei ist n eine natürliche Zahl.

Räumlicher Aufbau:

Aus zeichentechnischen Gründen werden die Bindungen in den Alkanen häufig rechtwinklig dargestellt. In Wirklichkeit aber ist die Umgebung eines Kohlenstoffatoms **tetraedrisch** angeordnet (siehe Methan – weiter unten). Zudem ist eine Drehung um **jede Bindungsachse** möglich.

Isomerie:

Stoffe, welche die **gleiche Summenformel** aber **verschiedene Strukturformeln** (und damit verschiedene Eigenschaften) besitzen, heißen (Struktur)Isomere.

Allgemeine Eigenschaften der Alkane:

Die Alkane C_1 bis C_4 sind bei Raumtemperatur gasförmig, C_5 bis C_{17} flüssig, die höheren Alkane wachsartig fest.

Die Anziehungskräfte zwischen den unpolar aufgebauten Alkanmolekülen sind sehr niedrig. Sie heißen **van-der-Waals-Kräfte**.

Je länger die Kette (größere Summenformel) der Alkane wird, desto höher wird die Siede- bzw. Schmelztemperatur, weil die van-der-Waals-Kräfte auf einer größeren Fläche wirken können.

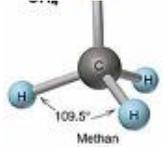
Bei gleicher Summenformel ist die Siedetemperatur bei den unverzweigten Isomeren gegenüber den verzweigten deshalb auch **höher**.

Alkane haben allesamt eine kleine Dichte und da sie unpolar sind, mischen sie sich nicht mit dem polaren Wasser (Gleiches löst sich in Gleichem). Sie sind hydrophob bzw. lipophil.

Benzin brennt beim Löschversuch mit Wasser auf diesem **schwimmend** weiter.

Beispiele für Alkane:

Formel	Name(n)	Herstellung, Eigenschaften, Besonderheiten, Verwendung
 CH_4	Methan	Hauptbestandteil des Erdgases,

		<p>Vorkommen bei Faulprozessen als "Biogas" und in Bergwerken ("schlagende Wetter")</p> <p>farb- und geruchlos;</p> <p>Fp.: - 184 °C, Kp.: -164 °C,</p> <p>Heiz- und Treibstoff, Grundstoff für chemische Synthesen</p>
$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	<p>C₄H₁₀</p> <p>n-Butan</p>	<p>Zum Teil im Erdgas enthalten.</p> <p>Gewinnung aus Erdöl durch Cracken</p> <p>molare Masse: 58 g/mol,</p> <p>Fp.: - 135 °C, Kp.: - 0.5 °C</p> <p>Heiz- und Treibstoff (Flüssiggas, Feuerzeuggas)</p>
$ \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C} \end{array} $	<p>C₄H₁₀</p> <p>2-Methylpropan (Iso-Butan)</p>	<p>Zum Teil im Erdgas enthalten.</p> <p>Gewinnung aus Erdöl durch Cracken</p> <p>molare Masse: 58 g/mol,</p> <p>Fp.: - 145 °C, Kp.: - 11.7 °C</p> <p>Heiz- und Treibstoff (Flüssiggas, Feuerzeuggas)</p>
$ \begin{array}{ccccc} & \text{C} & & \text{C} & \\ & & & & \\ \text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} \\ & & & & \\ & \text{C} & & & \end{array} $	<p>C₈H₁₈</p> <p>2,2,4-Trimethylpentan (Iso)Octan</p>	<p>Vergleichssubstanz für die Bewertung von Motorkraftstoffen (Octanzahl).</p> <p>Klopfestigkeit, "Klingeln des Motors" ist Explodieren des Kraftstoffes vor der eigentlichen Zündung.</p> <p>Isooctan hat die Octanzahl 100 und n-Heptan hat die Octanzahl 0</p>

Alkane gehen praktisch (**fast**) **keine chemischen Reaktionen** ein, da die Elektronegativitätsunterschiede der Atome im Molekül sehr gering sind und keine Zentren mit hoher Elektronendichte auftreten. So reagieren sie zum Beispiel nicht mit konzentrierten Säuren oder Laugen.

Mögliche Reaktionen der Alkane

Verbrennung:

Bei der vollständigen Verbrennung entstehen aus den Alkanen Kohlenstoffdioxid und Wasser. Dabei wird viel Energie frei (Einsatz in Heizquellen). Beispiel: Verbrennung von Hexan



Es entsteht **Kohlenstoffdioxid** und Wasser.

Radikalische Substitution:

Radikale (Verbindungen mit einem ungepaarten Elektron) sind äußerst reaktionsfähige Stoffe. Sie sind bis auf den Sauerstoff nahezu die einzigen Chemikalien, die Alkane angreifen. So

entstehen z.B. Chlorradikale durch Einwirkung von **UV-Licht** auf Chlorgas. Chlorradikale reagieren mit Alkanen unter Bildung von Chlorwasserstoff und eines Alkylradikals, welches mit Chlor zu einem Halogenalkan und einem Chlorradikal weiter reagiert (Kettenreaktion).

Start : $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}\cdot$

Kettenreaktion: a) $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\cdot$
b) $\text{CH}_3\cdot + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot \dots$ usw. (wieder a

Kettenabbruch: $\text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$
(Beispiele) $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_3\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
 $\text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$

Letztendlich wird also mit Hilfe eines **Radikals** ein Wasserstoffatom durch ein Chloratom **substituiert (ersetzt)**. Die Reaktion lässt sich durch Licht, Änderung der Konzentration der Reaktionspartner und Entfernen von Produkten aus dem Reaktionsgefäß in gewissem Rahmen steuern.

Cracken

Die Reaktion erfolgt durch starkes Erhitzen. Dabei entstehen unkontrolliert alle möglichen Produkte: z.B. aus Propan -> Wasserstoff, Methan, Propen, Propin, Ethan, Ethen, Ethin und Kohlenstoff in unterschiedlichen Mengen.

Katalytische Dehydrierung

Durch Einsatz spezieller **Katalysatoren** ist es möglich, gezielt Wasserstoff **abzuspalten**. So kann man aus Ethan das Ethen und (Ethin) herstellen, ohne dass gleichzeitig viel Kohlenstoff und Methan entstehen.