

# Alkane

<https://www.youtube.com/watch?v=3AVMc80x1Wo>

Aufgrund der Beobachtungen sind Aussagen über die n-Alkane zu folgenden Themen möglich:

Siede- und Schmelztemperaturen: \_\_\_\_\_

## Löslichkeit:

Alkane sind in **Wasser** (\_\_\_\_\_) und in **Benzin** (\_\_\_\_\_)

**Dichte** der Alkane im Vergleich zu Wasser: Alkane sind \_\_\_\_\_ als Wasser

d.h.: Alkane

## Weitere Eigenschaften

[https://www.youtube.com/watch?v=vt4e-z4c\\_Q4](https://www.youtube.com/watch?v=vt4e-z4c_Q4)

## Alkane (Zusammenfassung; Überblick)

### Eigenschaften:

Alkane ist die Bezeichnung für gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe. Sie bestehen nur aus C- und H-Atomen, wobei jedes Atom mit vier anderen verbunden ist und keine Mehrfachbindungen vorliegen.

Ihre allgemeine Formel ist  $C_nH_{2n+2}$ , diese gilt nicht für Cycloalkane.

Die dadurch entstehenden Moleküle der normal-Alkane (n-Alkane) sind gradkettig aufgebaut, obwohl ihre tatsächliche Gestalt keineswegs gradkettig ist. Da die Bindungen zwischen zwei C-Atomen jeweils einen Winkel von  $109,5^\circ$  haben, ergibt sich eine Tetraeder Struktur, praktisch eine räumliche Zickzackanordnung.

Alkane sind im Allgemeinen **nicht sehr reaktionsfreudig**, was auch durch den alten gebräuchlichen Gattungsname Paraffine (lat. parum affinis = wenig teilnehmend) angedeutet wird.

Die Alkane bilden eine **homologe Reihe**. So können beliebig lange Moleküle durch Hinzufügen einer  $CH_2$ -Gruppe ins Molekül gebildet werden. Die einfachsten Vertreter sind Methan, Ethan, Propan, Butan usw..

Die Kettenlänge, Kettenform und die Anzahl der Kohlenstoffatome bestimmen die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Alkans. So sind die **ersten vier Alkane** noch bei Raumtemperatur **gasförmig**, von **fünf bis sechzehn** Kohlenstoff-Atomen **flüssig** und Alkane **über sechzehn** C-Atome treten als (z.T. wachsartige) **Feststoffe** auf.

Die Schmelz- und Siedetemperatur nehmen mit der Kettenlänge zu, dieses kann durch die Van-der-Waals-Kräfte erklärt werden. (**siehe Wollfädenmodell**)

## Homologe Reihe der Alkane

$n$	Name	Summenformel	Strukturformel	Smp.	Sdp.	Aggregatzustand
1						
USW	...					
<b>n</b>	<b>Allgemeine-Summenformel</b>					

homolog bedeutet: \_\_\_\_\_ d.h. Alkane sind: \_\_\_\_\_ aufgebaut

## Verbrennung (Oxidation)

Verbrennt man Alkane mit genügend Sauerstoffangebot, verbrennen sie vollständig zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O). Andernfalls verbrennt der Kohlenstoff nicht vollkommen und fliegt als Ruß davon.

Beispiele:

### Löslichkeit

Untereinander sind Alkane in jedem Verhältnis mischbar, Alkane lassen sich auch in anderen unpolaren Stoffen (z.B. Benzin) lösen. Die Alkane sind in polaren Lösungsmitteln wie Wasser praktisch unlöslich.

### Vorkommen:

Alkane kommen in der Natur hauptsächlich im Erdöl und Erdgas vor. Durch die petrochemische Aufbereitung dieser Produkte und andere technische Prozesse erhält man verschieden Alkane und weitere Kohlenwasserstoffe, die entsprechend weiterverarbeitet oder als Heizgas zum Verbraucher gelangen (Butanbrenner oder auch Campingkocher).

### Verwendung:

Alkane haben vielfältige Verwendungsmöglichkeiten. Niedere Alkane dienen als Brenngase (z.B. Methan als Hauptbestandteil des Biogases), höhere Alkane dienen als Treibstoffe, wobei verzweigte Isomere wegen höherer Klopfestigkeit bevorzugt werden. Eine weitere Verwendung für höhere Alkane ist als Lösungsmittel.

## Isomerie

Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die Isomerie von Kohlenwasserstoffen; **Isomere sind Verbindungen mit gleicher Summenformel aber anderer Struktur**. So kann man ab vier C-Atomen die Bestandteile der geradkettigen Kohlenwasserstoffkette auch umformen. Das einfachste Beispiel ist Butan und Methylpropan (auch Iso-Butan genannt).

Beispiel  $C_4H_{10}$

Die Anzahl der Isomere steigt mit der Zahl der C-Atome in einer Kohlenwasserstoffkette. So existieren bei Butan insgesamt zwei Möglichkeiten für Strukturen (siehe oben), bei Heptan  $C_7H_{16}$  sind es schon 9, ....

<b>Isomerie</b> bedeutet: Stoffe mit <b>gleicher</b> Summenformel aber <b>unterschiedlicher</b> Strukturformel
---

**Übung:** Finde alle Isomere zu  $C_5H_{12}$

**Aufgabe:** Finde alle Isomere mit der Summenformel  $C_4H_8$