

ZUSAMMENFASSUNG CH KA1 HERBST 2005

ORGANISCHE CHEMIE

grobe Charakterisierung organischer Stoffe:

geruchsintensiv, (leicht) brennbar, flüchtig, niedrige Sdt., nicht leitend,...

→ es sind Molekülverbindungen, in denen die Atome kovalent verknüpft sind.

homologe Reihe der Alkane (Kohlenwasserstoffe):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Methan	Ethan	Propan	Butan	Pentan	Hexan	Heptan	Oktan	Nonan	Decan	Undecan
CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₆ H ₁₄	C ₇ H ₁₆	C ₈ H ₁₈	C ₉ H ₂₀	C ₁₀ H ₂₂	C ₁₁ H ₂₄
			2 Isomere	3 Isomere	5 Isomere	9 Isomere	18 Isomere	35 Isomere	75 Isomere	
Methylgruppe CH ₃	Ethylgruppe CH ₂ -CH ₃	Propylgruppe CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	Butylgruppe ...							
niedere Alkane bei Zimmertemperatur gasförmig Verwendung vorwiegend als Heizgas(e)				mittlere Alkane bei Zimmertemperatur dünnflüssige Gemische					ab Decan höhere Alkane ölig und zähflüssig	

Isomere sind Moleküle, die bei gleicher Summenformel unterschiedliche Strukturen haben.

Kohlenwasserstoffformel: $C_n H_{2n+2}$

Weitere Anmerkungen:

- Ab den Heptadecanen (C₁₇H₃₆) sind die Alkane fest.
- Innerhalb der homologen Reihe der Alkane steigen die Siede- sowie Schmelztemperaturen an. Die Viskosität nimmt ebenfalls zu.

unter einer homologen Reihe versteht man eine Reihe, deren Glieder sich in einer bestimmten Gruppe, hier der CH₂-Gruppe unterscheiden.

Es gibt verschieden Möglichkeiten, die Struktur einer (Molekül-)Verbindung darzustellen:

- durch Summenformeln (schlicht), zeigen Art und Anzahl der Atome *Beispiel: C₇H₁₆*
- durch Halbstrukturen, fassen Atomgruppen zusammen
- durch Strukturformeln, zeigen näherungsweise die Anordnung der Atome

Isomerie: Alkane lassen sich auf verschiedene Art und Weise *zusammensetzen*. Die einzelnen Verbindungen werden als **Isomere** bezeichnet. Diese haben **verschiedene Eigenschaften** (Dichte, Form, Farbe, Sdt., Smt., Viskosität,...) und zeigen **unterschiedliche chemische Verhaltensweisen**.

Löslichkeit: Alle Alkane sind verschieden ineinander löslich. Hierbei gilt: „Die Anziehungskräfte zwischen den Alkanmolekülen nehmen mit wachsender Kettenlänge zu. Je ähnlicher sich die Teilchen zweier Stoffe in Bezug auf ihre **Polarität** sind, desto besser lösen sich die Stoffe ineinander.“ Polare Teilchen wie Ionen oder Dipole lösen sich gut in Wasser (sie sind **hydrophob** = wasserfeindlich & **lipophil** = fettliebend)

⇔ *Gegenteilig dazu: hydrophil = wasserliebend & lipophob = fettfeindlich* ⇔

Bei Benzin (Alkanen) kommt einem es oft auf die so genannte **Oktanzahl** an. Man bezeichnet sie auch als Klopfestigkeit. Zu ihrer Ermittlung vergleicht man Benzin mit einem Gemisch aus dem besonders klopfesten 2,2,4-Trimethylhexan („Isooktan“), das die Oktanzahl 100 erhielt. Verhält sich ein Gemisch in einem Prüfmotor beispielsweise wie ein Gemisch aus 90% Isooktan und 10% Heptan, so erhält es die Oktanzahl 90. Beispiele:

Pentan	Hexan	2-Methylpentan	Heptan	2-Methylhexan	2,3-Dimethylpentan	n-Oktan	2,2,4-Trimethylpentan (Isooktan)	Cyclohexan
62	26	74	0	46	89	<0	100	77

Eine Reaktion, bei der Atome oder Atomgruppen in einem Molekül durch andere Atome oder Atomgruppen ersetzt werden nennt man **Substitution**.

Ein Beispiel hierfür ist der Mechanismus der radikalischen Substitution bei der Reaktion von Methan mit Chlor (Buch S. 284). Dabei reagieren die Alkanmoleküle und die Chlor- und Brommoleküle miteinander nicht in einem einzigen Schritt, sondern in mehreren aufeinander folgenden Schritten bis eine Art Abbruchreaktion stattfindet.

Man kann die Halogenierung mit Methan auch energetisch betrachten:

ΔH^0 in kJ · mol ⁻¹	Fluorierung	Chlorierung	Bromierung	Iodierung
homolytische Spaltung der C-H-Bindung	+440	+440	+440	+440
Bildung der H-X Bindung	-565	-432	-365	-298
homolytische Spaltung der X-X-Bindung	+155	+242	+193	+151
Bildung der C-X-Bindung	-464	-356	-298	-239
Gesamtbilanz	-431	-106	-30	+54

X für Halogene (F, Cl, Br, I); *endotherm: $\Delta H > 0$ exotherm: $\Delta H < 0$*