

Merkzettel und Zusammenfassung zu den Alkanen

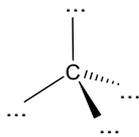


Homologe Reihe der Alkane: Bau und Nomenklatur

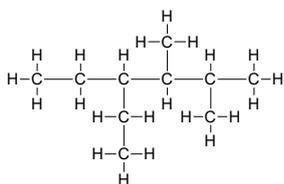
- **Allgemeine Summenformel** aller Vertreter: C_nH_{2n+2}
- „**homologe Reihe**“ = Reihe von Stoffen, die sich lediglich in Kettenlänge unterscheiden. Ähnliche Eigenschaften der ganzen Reihe mit kontinuierlicher, gradueller Veränderung, je nach Kettenlänge. Erste Homologa: Methan Ethan Propan Butan Pentan Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan, C-11: Undecan, C-12: Dodecan, C-13: Tridecan, etc....., C-20: Eicosan.

Unverzweigt: Präfix: „n-“. z.B. *n*-Hexan

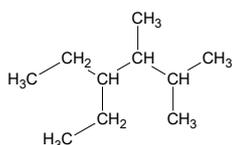
- Jedes C-Atom ist stets **tetraedrisch** von Bindungspartnern umgeben! Freie Drehbarkeit der Einfachbindungen!
- Stammname $\hat{=}$ längste Kette. Von dem Ende nummerieren, bei dem erster Substituent möglichst kleine Nummer (= *Lokant*) bekommt. Alphabetische Sortierung im Namen, z.B. ethyl vor methyl:



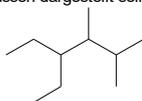
Beispiel: 4-Ethyl-1,2-dimethylhexan



ausführliche Strukturformel (Valenzstrichformel) H-Symbole werden häufig weggelassen, die bindenden e-Paare zu den H-Atomen müssen dargestellt sein.



Halbstrukturformel. Einzelne Gruppen summenformelartig zusammengefasst.

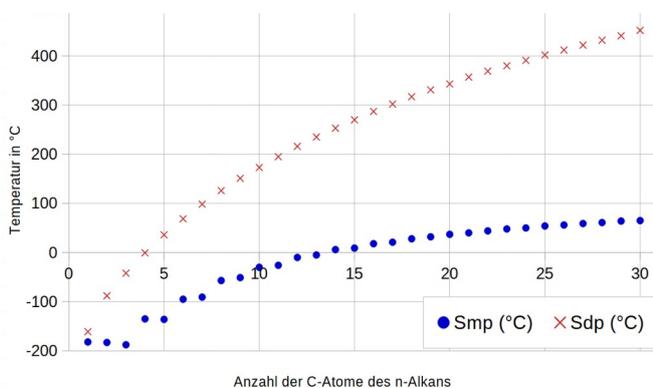


Skelettformel. Jede Ecke steht für ein C-Atom, das mit H-Atomen zur jeweiligen Vierbindigkeit abgesättigt ist. terminale Ecken: = -CH₃. Mittelständige Ecken ohne Verzweigung: -CH₂. Verzweigungsstellen: -CH

Freie Drehbarkeit der Einfachbindungen: Die Verzweigungen können auch anders eingezeichnet werden, z.B. nach unten, statt nach oben.

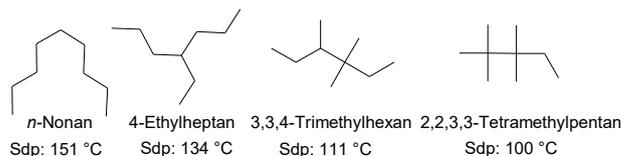
Siede- und Schmelzpunkte

- Mit steigender Kettenlänge: Zunahme abflachend!



- Grund: Steigende **zwischenmolekulare Kräfte** (hier: **van-der-Waals-Kräfte**) + zunehmende Molekülmasse. Grund für Abflachung: Einfluss der Kettenlängen-Zunahme auf v.d.W-Kräfte fällt immer geringer aus.
- Bei gleicher Summenformel: Sdp. und Smp. nimmt mit Verzweigungsgrad ab. Grund: Kugelförmigere Moleküloberfläche erlaubt nur geringere Kontaktfläche zu

Nachbarmolekülen. vdW-Kräfte können sich nicht so gut ausbilden. Bsp für **isomere** Nonane (C₉H₂₀):



Löslichkeit

- Unpolarer Charakter \Rightarrow alle ausgesprochen **lipophil (hydrophob)**. Lösen sich begierig ineinander und bilden homogene Gemische, z.B. Lösungen.

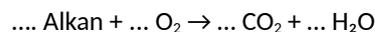
Faustregel: Ähnliches löst sich ineinander!

- In Wasser lösen sich Alkane kaum, aufgrund ihrer **Hydrophobizität**. \Rightarrow heterogene Gemische.

Alkanmoleküle können nur geringe anziehende WW zu H₂O-Molekülen ausbilden. H₂O-Moleküle umgeben sich statt dessen bevorzugt mit ihresgleichen (\rightarrow H-Brücken), auch die Alkanmoleküle bleiben unter sich (\rightarrow v.d.W.)! In diesem separierten Zustand ist die Summe aller anziehenden WW im System maximiert. \Rightarrow spontane Phasentrennung. heterogene Gemische
Aufgrund der geringeren Dichte ($\rho < 0,8 \text{ g/cm}^3$) schwimmen flüssige Alkane oben auf dem Wasser.

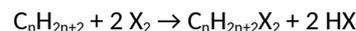
Chemische Eigenschaften

- Verbrennung mit O₂ zu CO₂ und H₂O!



Bei mangelnder O₂-Zufuhr: Bildung bedeutender Anteile von Kohlenstoffmonoxid (CO) und Ruß.

- Mit Halogenen (X₂) entstehen einfach oder mehrfach halogenierte Produkte: **Halogenalkane**. Bsp: für Zweifachhalogenierung:

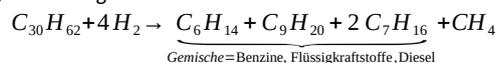


Mechanismus: **radikalische Substitution!**

Das Stoffmengenverhältnis Alkan : Halogen entscheidet darüber, welches Produkt überwiegt.

Sonstiges

- Bildung unter Luftausschluss in vielen Millionen Jahren aus abgestorbener organischer Materie: **Fossile Energieträger**. Erdgas = verunreinigtes CH₄. Erdöl = Längerkettige komplexe Kohlenwasserstoffgemische (z.B. Alkane) mit vielen schwefelhaltigen Verunreinigungen. **Cracking**: Chemische Bruchreaktionen von langkettigen Alkanen zur Bildung begehrter kurzkettiger Alkane („*crack*“ = engl. „brechen“ \Rightarrow Benzin, Diesel). Bsp für **Hydrocracking** mit Wasserstoff: z.B.



- **Cycloalkane**: Ringförmige Vertreter. **allgemeine Summenformel**: C_nH_{2n}. Stabilster und wichtigster Vertreter: **Cyclohexan** C₆H₁₂. Bei kleineren Ringen: zunehmen Ringspannungen \Rightarrow hohe Reaktivität. Gleiches Rkt.verhalten wie offenkettige Alkane.