

Aufgaben:

1. Zeichnen Sie für die Siedetemperaturen in Abhängigkeit von der Molekülgröße für alle Stoffklassen geeignete Graphen in eine Abbildung.
2. Formulieren Sie Tendenzen bzgl. der in **M1** angegebenen Siedepunkte sowohl für einzelne Stoffklassen als auch für Stoffklassen im Vergleich.
3. Erklären Sie die verschiedenen Tendenzen bzgl. der Stoffeigenschaften mit Hilfe von **M2**.
4. Weitergedacht: Erklären Sie exemplarisch die unterschiedlichen Löslichkeiten in Wasser.

M1 | Siedepunkte und Löslichkeiten verschiedener organischer Verbindungen

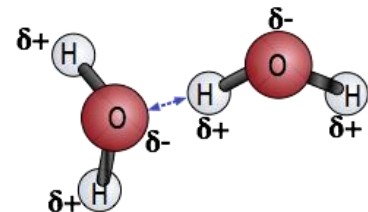
Methan CH_4 Siedepunkt: $-161\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : unlöslich	Methanal (Formaldehyd) H_2CO Siedepunkt: $-19\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞	Methanol $\text{H}_3\text{C-OH}$ Siedepunkt: $65\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞	Methansäure (Ameisensäure) H-COOH Siedepunkt: $100,5\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞
Ethan $\text{H}_3\text{C-CH}_3$ Siedepunkt: $-88\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $4,7\text{g}/100\text{ ml (20}^\circ\text{C)}$	Ethanal (Acetaldehyd) $\text{H}_3\text{C-CHO}$ Siedepunkt: $21\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞	Ethanol $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-OH}$ Siedepunkt: $78\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞	Ethansäure (Essigsäure) $\text{H}_3\text{C-COOH}$ Siedepunkt: $118\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞
Propan $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ Siedepunkt: $-42\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : unlöslich	Propanal (Propionaldehyd) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CHO}$ Siedepunkt: $49\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $34\text{ g} / 100\text{ ml (20}^\circ\text{C)}$	1-Propanol $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ Siedepunkt: $97\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞	Propansäure (Propionsäure) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-COOH}$ Siedepunkt: $141\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞
Butan $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Siedepunkt: $-1\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : unlöslich	Butanal $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ Siedepunkt: $75\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $7,1\text{ g} / 100\text{ ml (20}^\circ\text{C)}$	1-Butanol $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ Siedepunkt: $117\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $7,7\text{ g} / 100\text{ml (20}^\circ\text{C)}$	Butansäure (Buttersäure) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ Siedepunkt: $163\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : ∞
Pentan $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Siedepunkt: $36\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : unlöslich	Pentanal $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ Siedepunkt: $103\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : wenig löslich	1-Pentanol $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ Siedepunkt: $138\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $2,7\text{ g} / 100\text{ml (20}^\circ\text{C)}$	Pentansäure (Valeriansäure) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ Siedepunkt: $187\text{ }^\circ\text{C}$ Löslichkeit in H_2O : $3,5\text{ g} / 100\text{ ml}$

M2 | Übersicht: Wichtige zwischenmolekulare Kräfte

Wasserstoffbrückenbindung

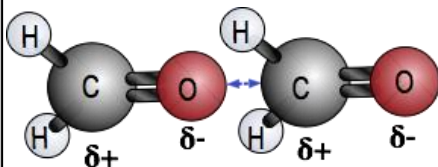
Elektrostatische Anziehungskraft zwischen stark positiv polarisiertem H-Atom und stark negativ polarisiertem O-, N- oder F-Atom. Das Wasserstoffatom lagert sich dabei an ein freies Elektronenpaar des O-, N- oder F-Atoms an (im Modell hier nicht abgebildet!).

Besonders starke Dipol-Dipol-Wechselwirkung



Dipol-Dipol-Wechselwirkung

Elektrostatische Anziehungskraft zwischen permanent positiv polarisierten Atomen und permanent negativ polarisierten Atomen.



Van der Waals-Kräfte

Anziehungskraft zwischen temporären Dipolen, die durch kurzzeitige ungleichmäßige Elektronenverteilung entstehen.

