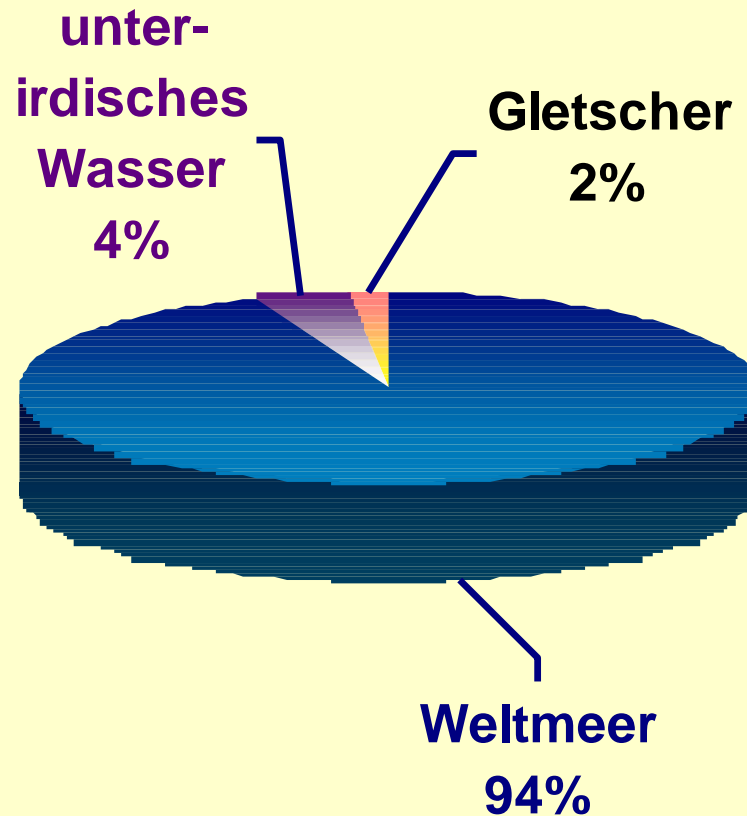
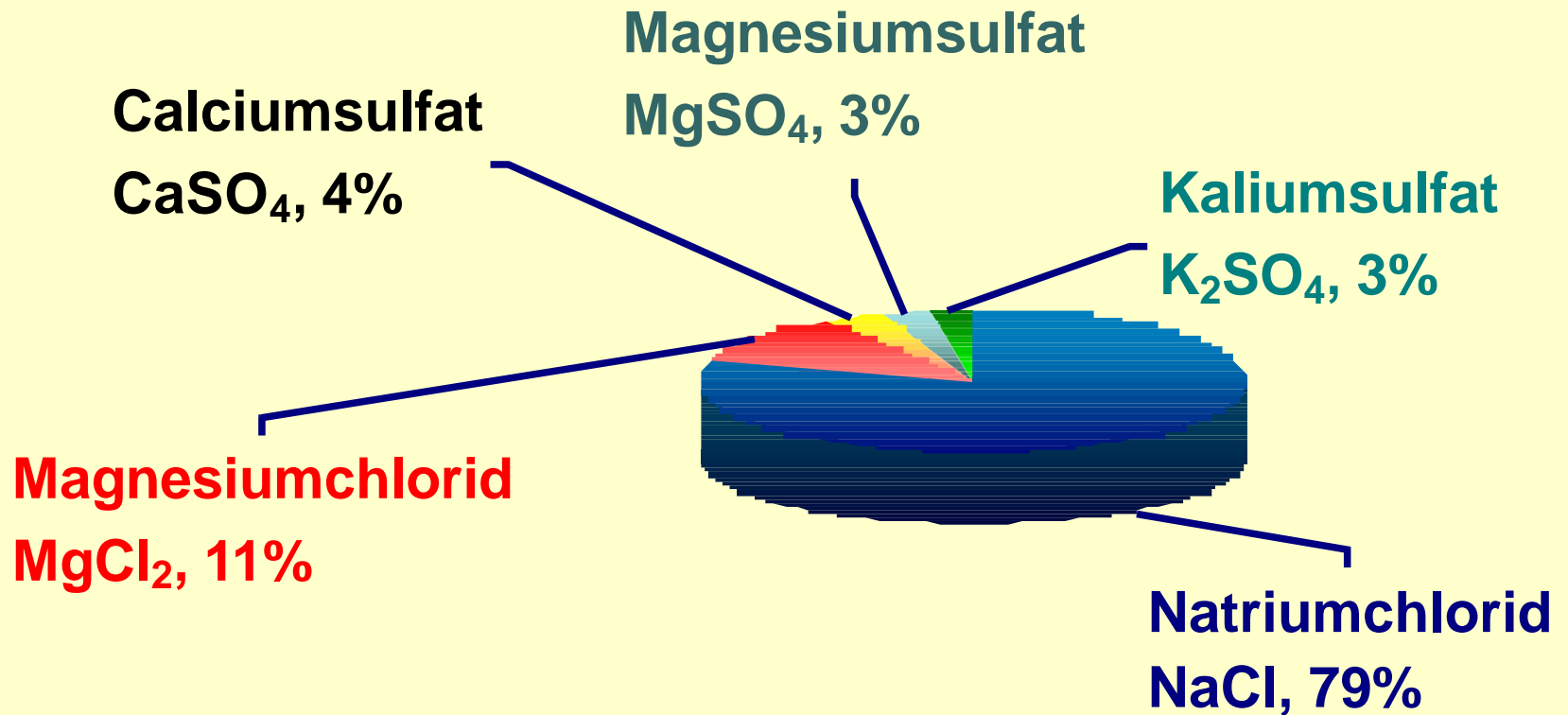


H₂O, Verteilung auf der Erde

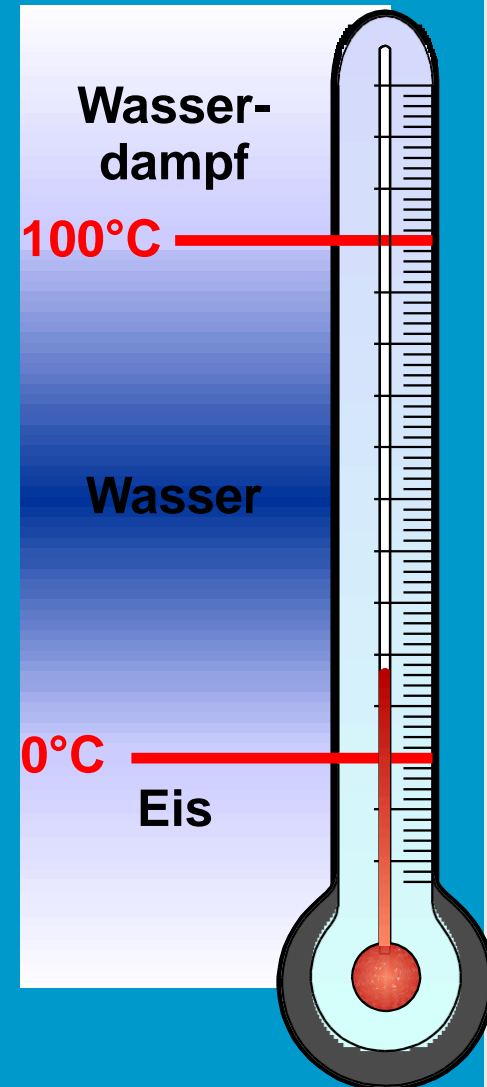
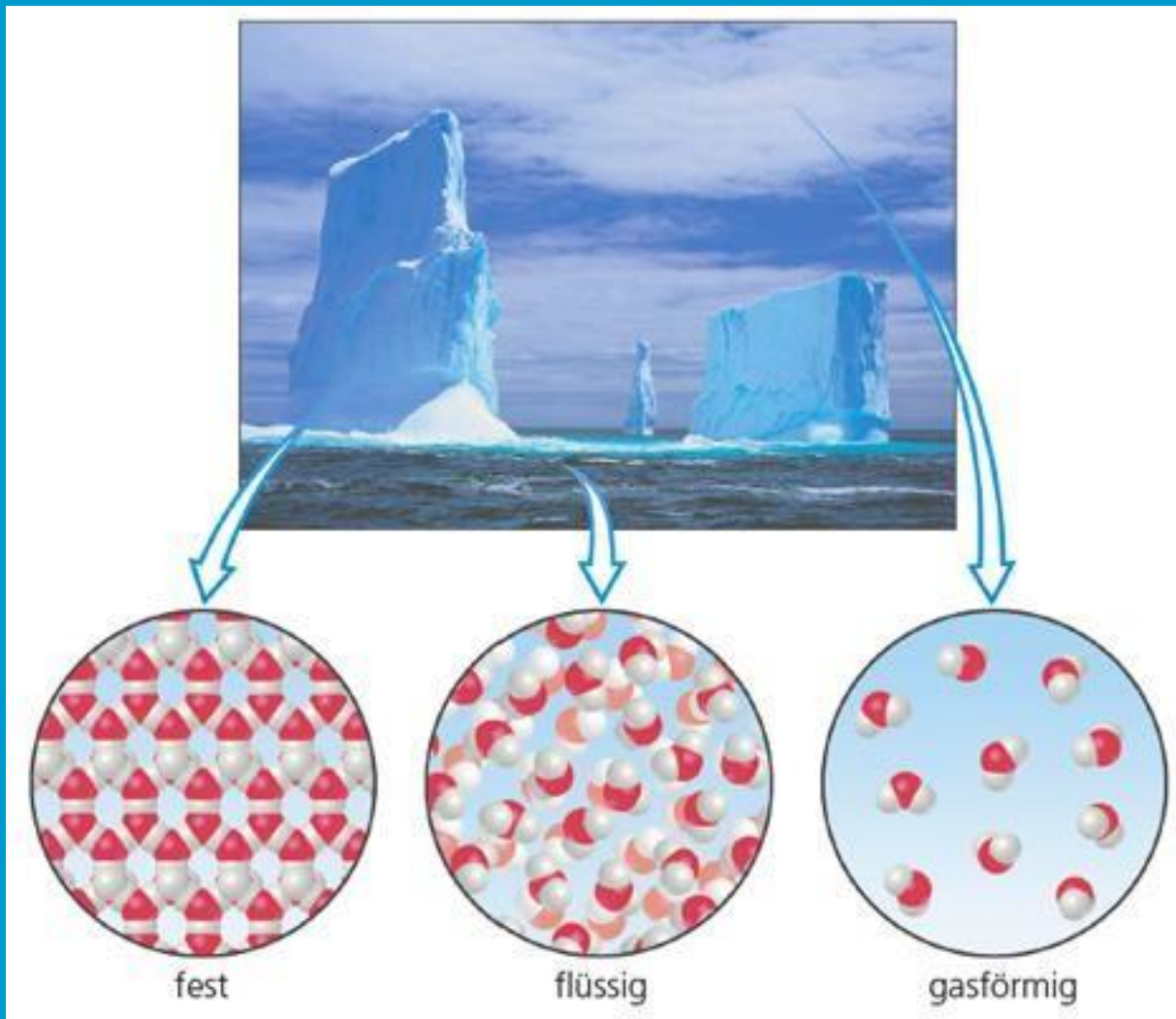


Das Wasser von Seen und Flüssen besitzt einen Anteil von 0.016 %, der Wasserdampf in der Atmosphäre von 0.001%.

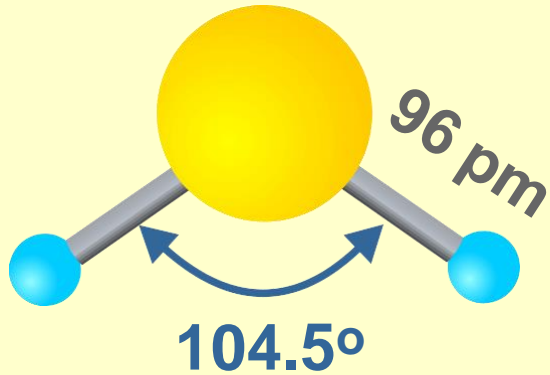
Häufigste Inhaltsstoffe im Meerwasser



Aggregatzustände

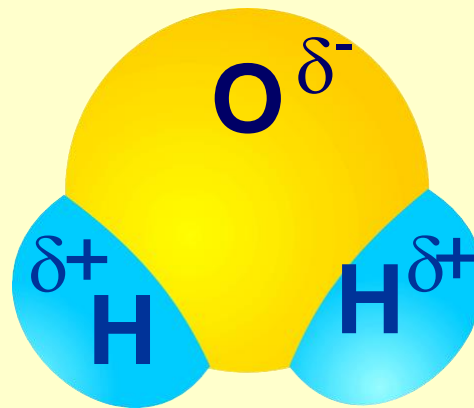


Molekülstruktur und Dipolmoment



C_{2v}

Wassermolekül



$\mu = 1.84 \text{ D}$

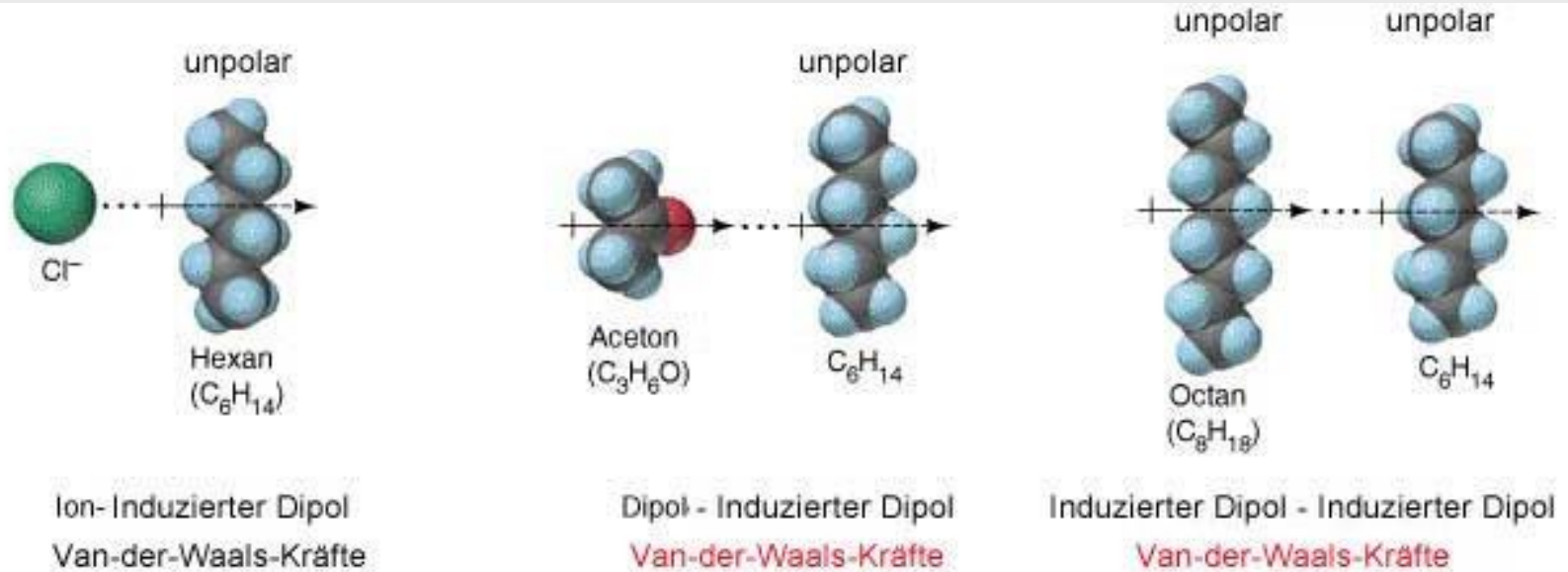
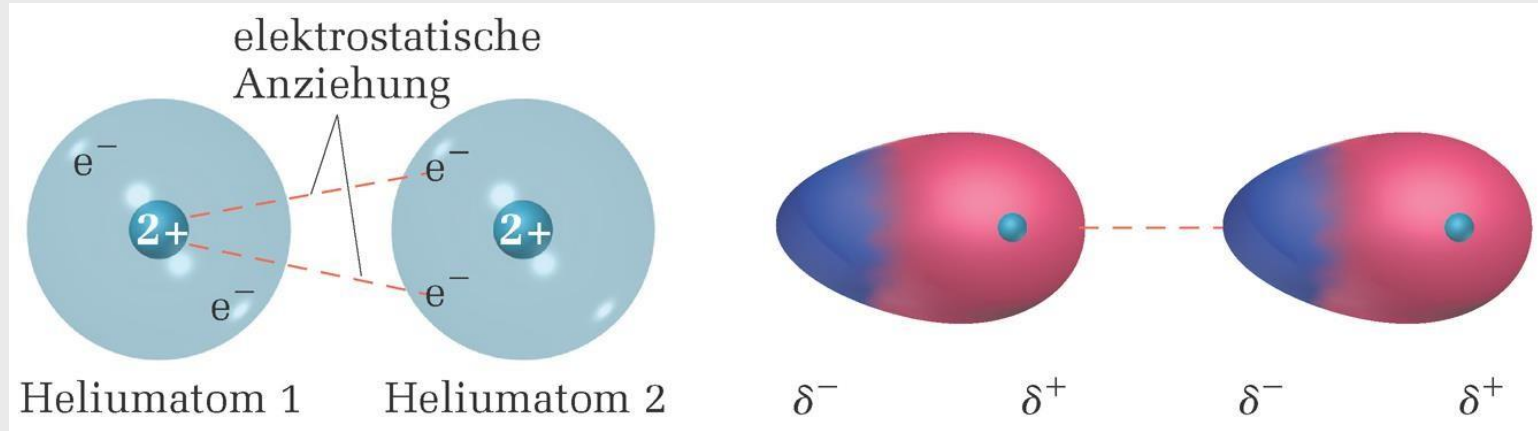
Dipol



Intermolekulare Anziehungskräfte

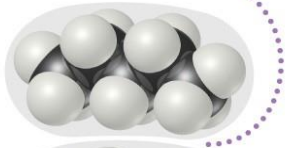
- London-Kräfte/ Dispersionskräfte
- Dipol-Dipol / Dipol-Ion Kräfte
- Wasserstoff-Brücken

Intermolekulare Kräfte: Induzierte Dipole



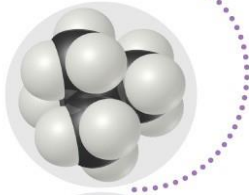
London-Kräfte/ Dispersionskräfte

Linear molecule, larger surface area enhances intermolecular contact and increases dispersion force*



n-Pentane (C₅H₁₂)
bp = 309.4 K

Spherical molecule, smaller surface area diminishes intermolecular contact and decreases dispersion force*

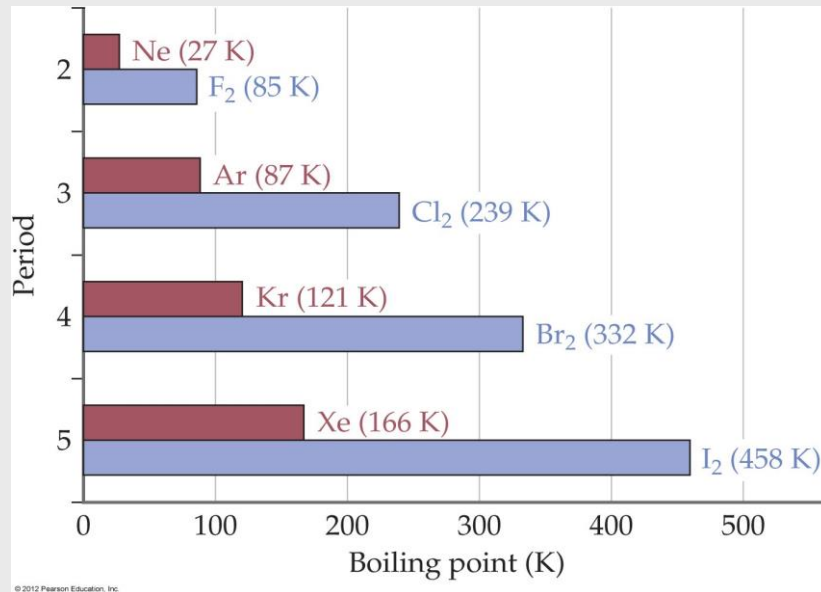


Neopentane (C₅H₁₂)
bp = 282.7 K

© 2012 Pearson Education, Inc.

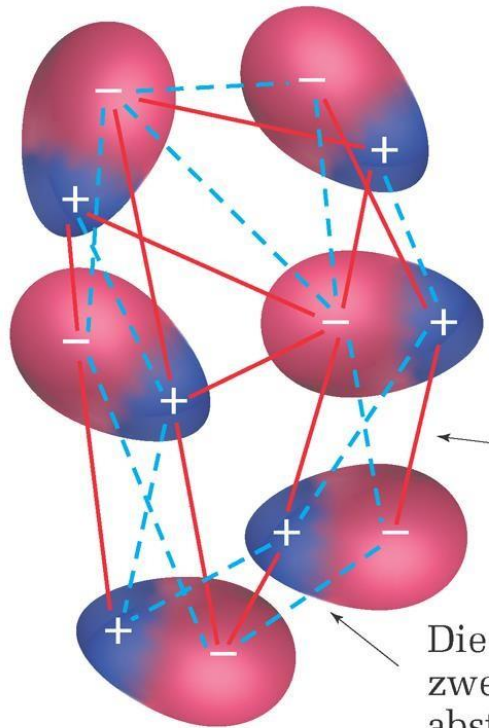
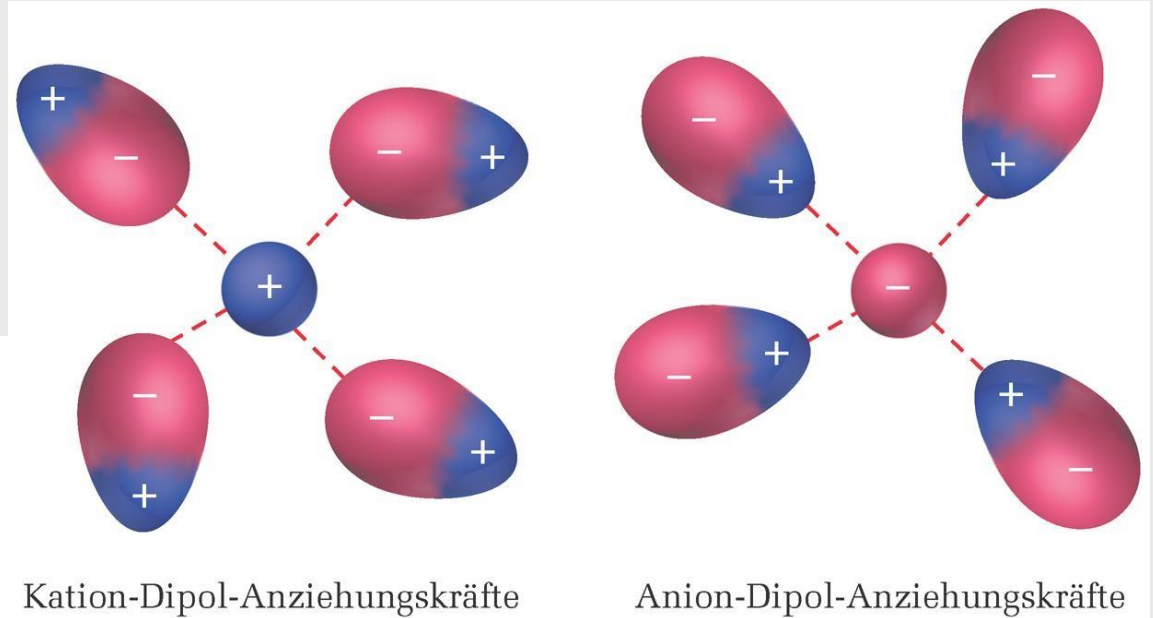
- Form :
Lange, dünne Moleküle (wie *n*-Pentan) neigen zu stärkeren Dispersionskräften als kurze, fette (wie Neopentan).
- Dies ist auf die vergrößerte Oberfläche in *n*-Pentan zurückzuführen.

London-Kräfte/ Dispersionskräfte



mit erhöhtem Molekulargewicht ansteigen. Größere Atome haben größere Elektronenwolken, die leichter zu polarisieren sind.

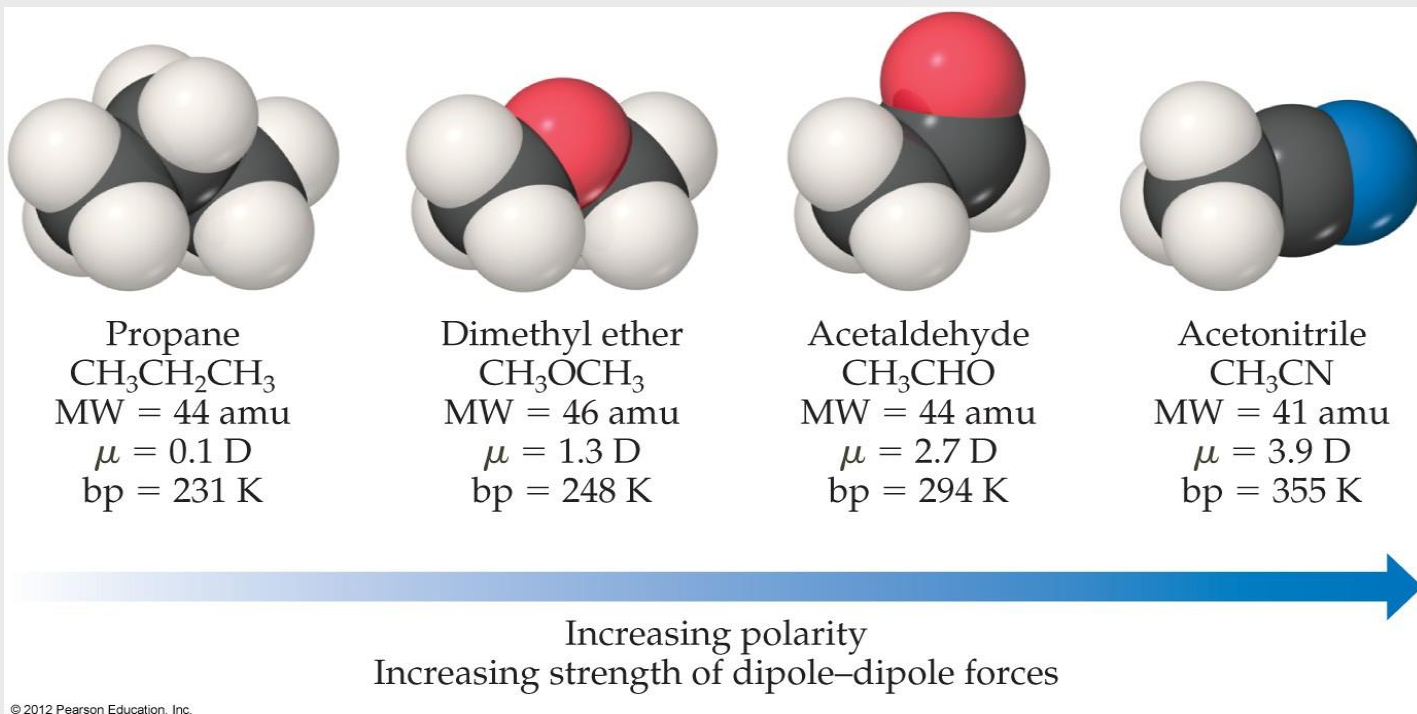
Dipol-Dipol / Dipol-Ion Kräfte



Die Wechselwirkung zwischen zwei entgegengesetzten Ladungen ist anziehend (durchgehende rote Linien).

Die Wechselwirkung zwischen zwei gleichen Ladungen ist abstoßend (gestrichelte blaue Linien).

Dipol-Dipol / Dipol-Ion Kräfte

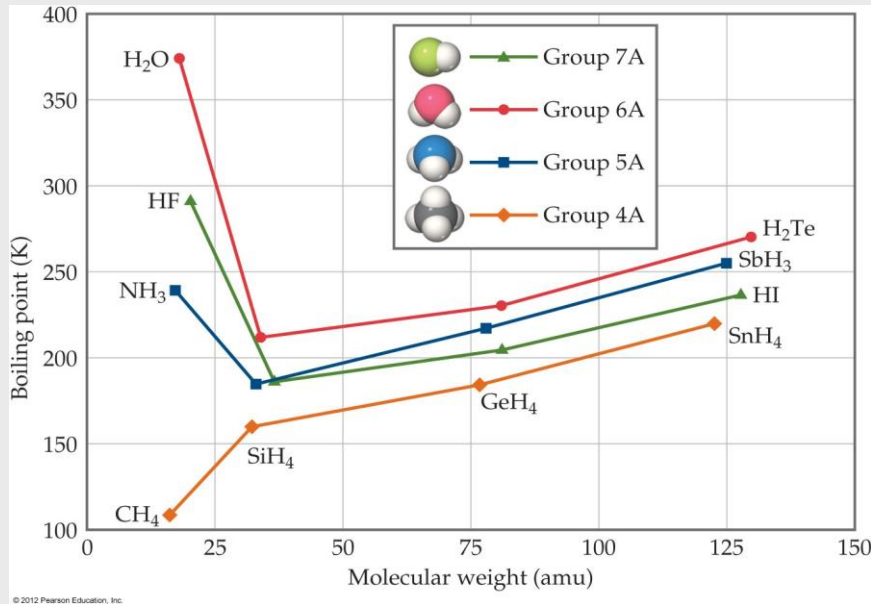


Je polarer das Molekül ist, desto höher ist der Siedepunkt.

Dipol-Dipol-Wechselwirkungen oder Dispersionskräfte

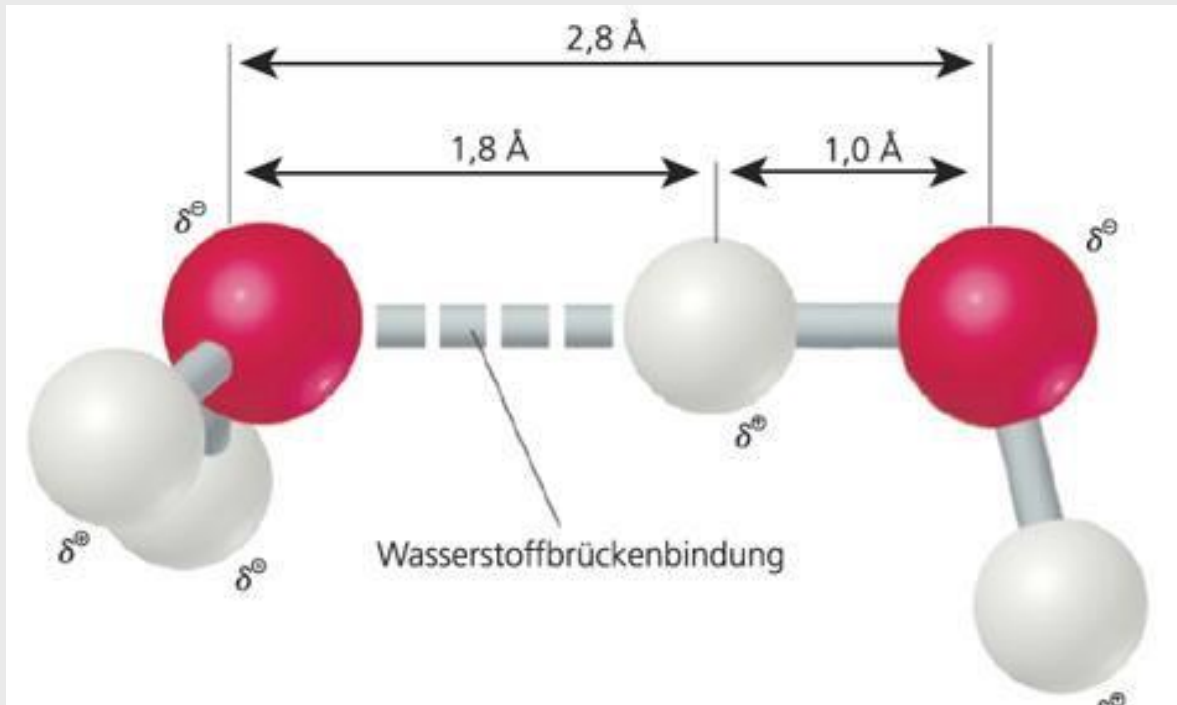
- Wenn zwei Moleküle eine vergleichbare Größe und Form haben, sind Dipol-Dipol-Wechselwirkungen wahrscheinlich die dominierende Kraft.
- Wenn ein Molekül viel größer als ein anderes ist, werden die physikalischen Eigenschaften wahrscheinlich durch die Dispersionskräfte bestimmt.

Wie erklären wir das?

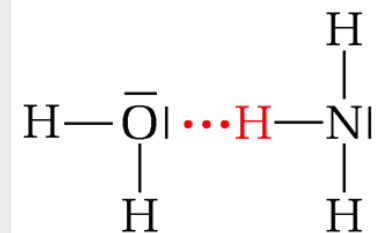
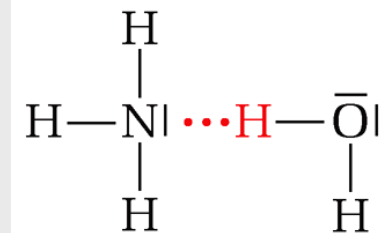
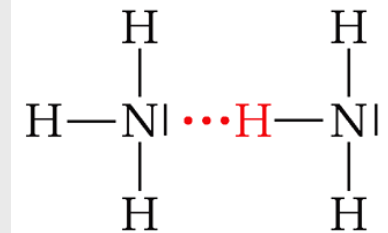
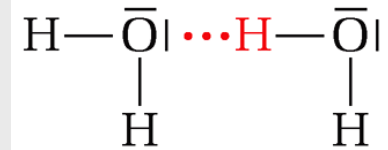


- Die folge der unpolaren Molekülen (SnH₄ bis CH₄) folgt dem erwarteten Trend.
- Die folge der polare Serie folgt dem Trend, bis Sie zu den kleinsten Molekülen in jeder Gruppe gelangen

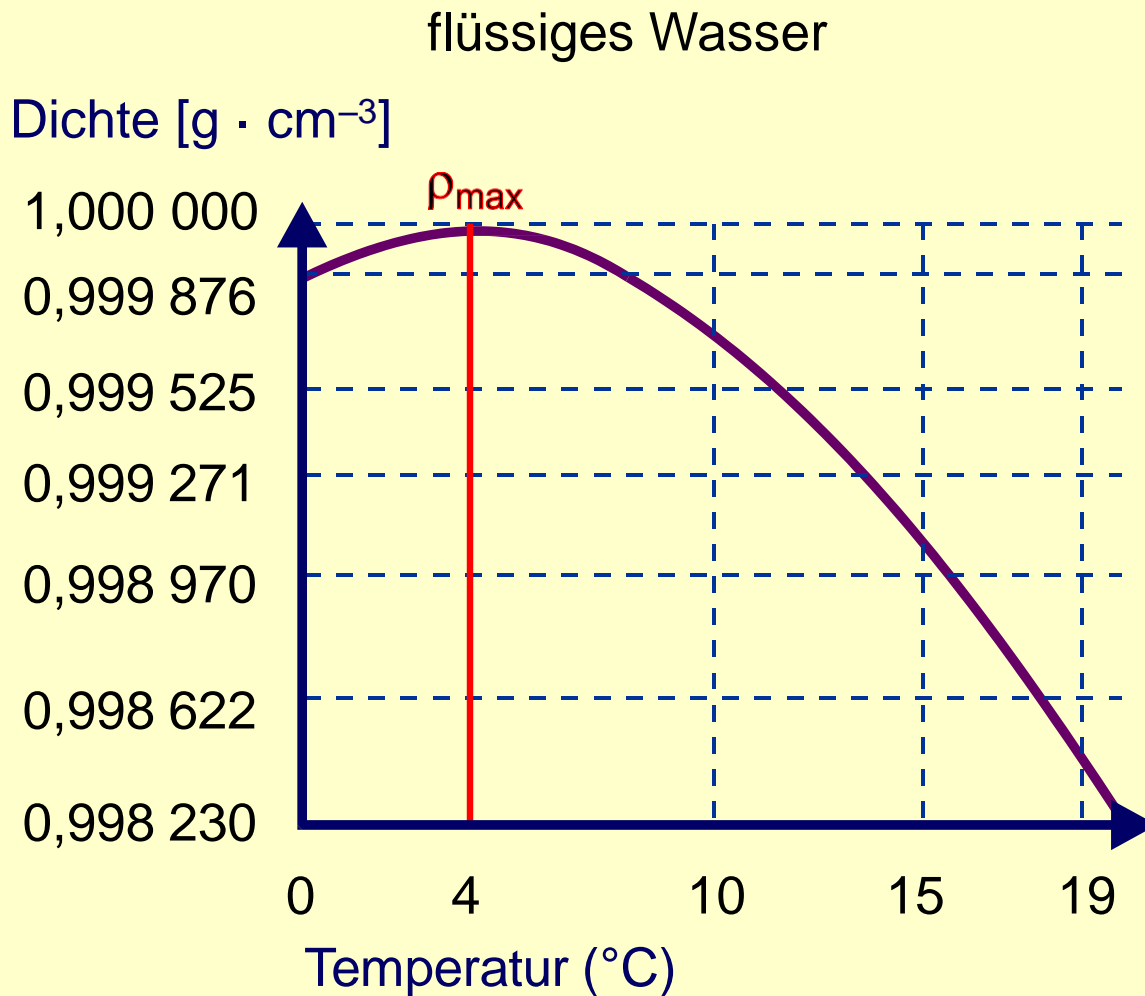
Wasserstoff-Brücken



Bindung	ΔH_f^{Bind} [kJ/mol]
O-H	463
O-O	146
C-H	413
O...H	20



Dichte in Abhängigkeit der Temperatur - Dichteanomalie



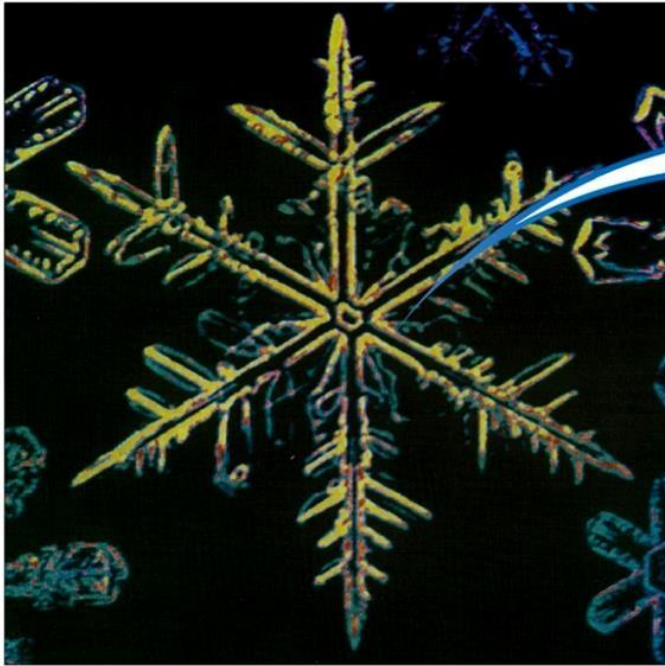
flüssig

fest

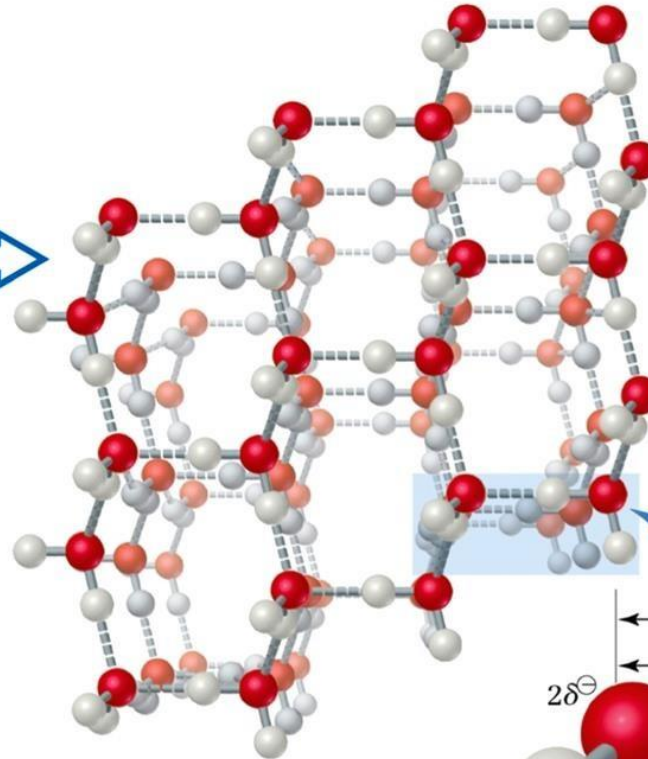


$\Delta V \sim 9\%$

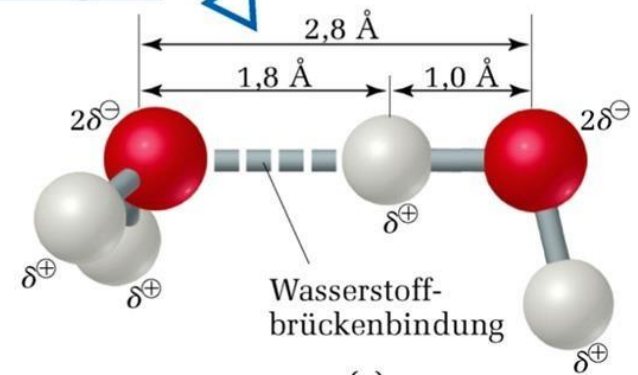
Struktur von Eis



(a)

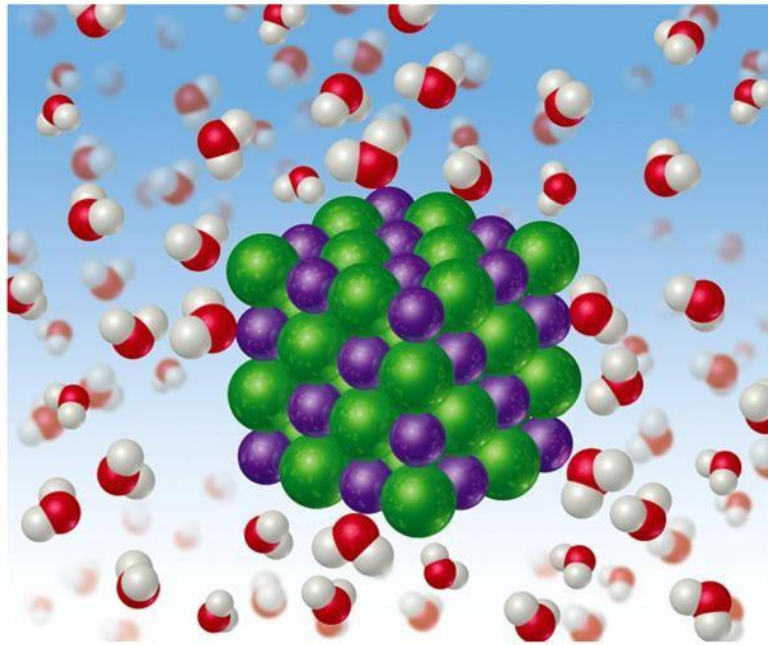


(b)

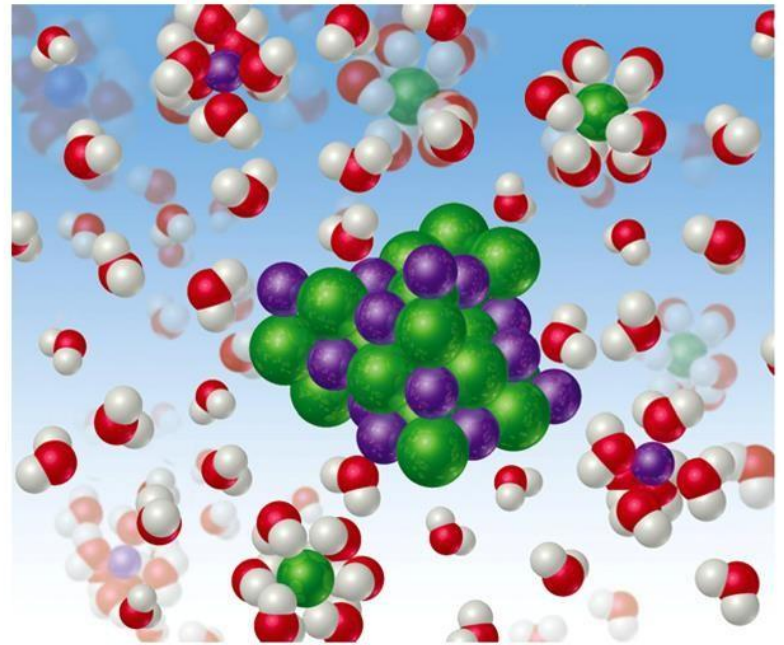


(c)

Lösen eines Salzes in Wasser



(a)

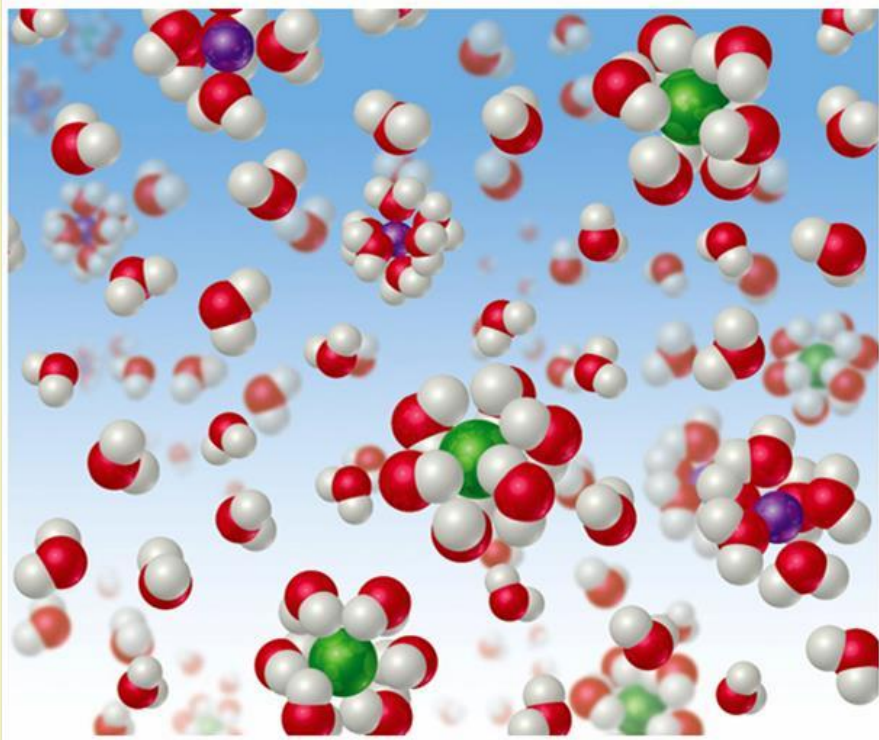


(b)

ionischer Festkörper wird in Ionen zerlegt

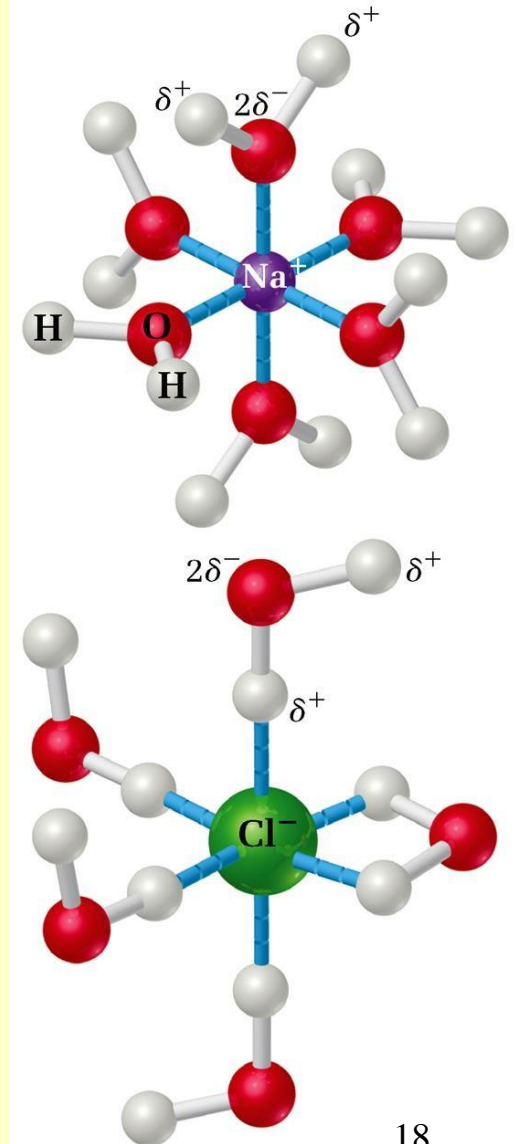
Kationen / Anionen werden solvatisiert...

Lösen eines Salzes in Wasser



(c)

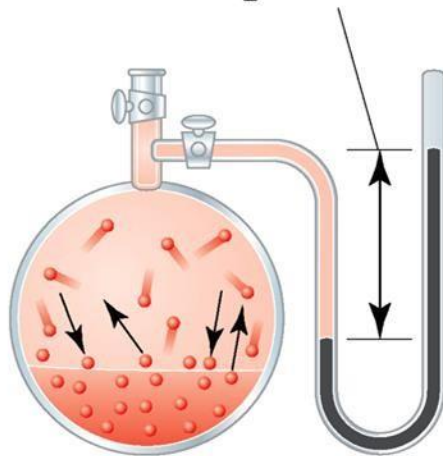
Solvatisierte Ionen stellen bewegliche
Ladungsträger dar:
→ Leitfähigkeit von Salzlösungen



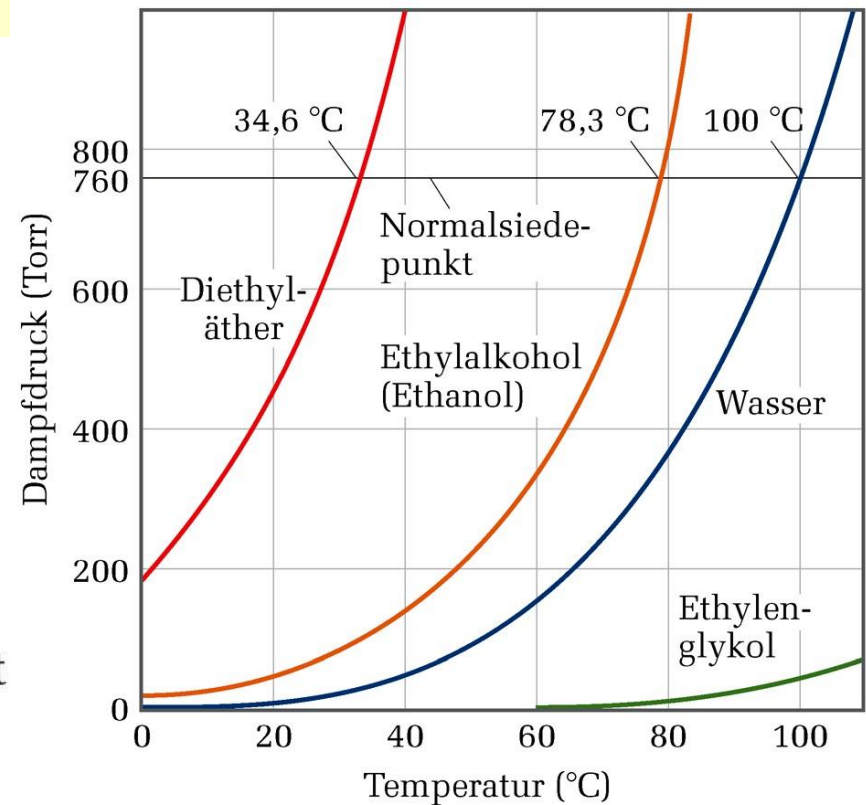
Dampfdruck

Eine Flüssigkeit siedet, wenn ihr Dampfdruck p_{Dampf} so groß geworden ist wie der äußere Druck $p_{\text{außen}}$.

p_{Gas} = Gleichgewichts-
dampfdruck



Im Gleichgewicht gehen Moleküle mit der gleichen Geschwindigkeit in die Flüssigkeit und aus der Flüssigkeit.



760 Torr = 1013 mbar