

Gruppenarbeit : Zwischenmolekulare Kräfte, Lösung

Expertengruppe A

Aufgabe 1

Wirken zwischen Wassermolekülen (Siedepunkt von Wasser: 100 °C) oder zwischen Ethanolmolekülen (Siedepunkt von Ethanol: 78 °C) die stärkeren zwischenmolekularen Kräfte?

Zwischen Wassermolekülen wirken stärkere Kräfte. Dies erkennt man am höheren Siedepunkt des Wassers – beim Sieden werden die Kräfte zwischen den kleinsten Teilchen eines Stoffes aufgebrochen; je stärker die Kräfte, desto höher der Siedepunkt.

Aufgabe 2

Ordnen Sie den Substanzen in der Tabelle aufgrund der zwischen den Molekülen wirkenden Kräfte jeweils den richtigen Siedepunkt zu:

Substanz /Siedepunkt in K	
CO	82 K
HI	238 K
HBr	206 K
HCl	188 K
NH ₃	240 K
H ₂ O	373 K

Man bildet jeweils die Summe aus der Dipol-Dipol-Wechselwirkung und der Van-der-Waals-Kraft für jede einzelne Substanz. Je größer diese Summe, desto mehr Energie (höhere Temperatur) braucht man für das Sieden der Substanz.

Expertengruppe B

Aufgabe 1

Stellen Sie zwei HCl-Moleküle in der Lewis-Formel dar, und zeichnen Sie die Dipol-Dipol-Wechselwirkung zwischen ihnen ein.

Dipol-Dipol-Wechselwirkung = Anziehungskraft zwischen δ^+ und δ^-

Aufgabe 3

Hat Butan (C₄H₁₀) oder Pentan (C₅H₁₂) den höheren Siedepunkt?

Sowohl Pentan als auch Butan sind unpolare Moleküle. Zwischen ihnen wirken Van-der-Waals-Kräfte. Pentanmoleküle enthalten mehr Elektronen als Butanmoleküle. Je mehr Elektronen in einem Molekül, desto stärker die Van-der-Waals-Kräfte. Zwischen Pentanmolekülen wirken also stärkere Kräfte als zwischen Butanmolekülen; Pentan hat demnach einen höheren Siedepunkt als Butan.

Gruppenarbeit : Zwischenmolekulare Kräfte, Lösung

Expertengruppe C

Aufgabe 2

Können zwischen den folgenden Molekülen H-Brücken wirken? Bezeichnen Sie die aktiven und passiven Stellen für H-Brücken.

a) CH_3NH_2

Es können H-Brücken wirken;

aktive Stellen: H, die an N gebunden sind

passive Stelle: nichtbindendes Elektronenpaar an N.

b) NH_3

Es können keine H-Brücken wirken;

aktive Stelle fehlt – kein H an O, N oder F

passive Stelle hat nichtbindendes Elektronenpaar an N.

c) H_2O und

Es können H-Brücken wirken;

aktive Stelle: H-Atom an O des H_2O

passive Stellen: nichtbindende Elektronenpaare an O der beiden Moleküle => H-Brücken zwischen H von H_2O und O von $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

d) Ethanol

Es können H-Brücken wirken;

aktive Stelle: H, das an O gebunden ist

passive Stellen: nichtbindende Elektronenpaare an O.