

Interactions Van der Waals

* La cohésion des solides et des liquides moléculaires résulte de l'interactions intermoléculaires à faibles distances.

↳ parmi celle la on retrouve les interactions de Van der Waals.

* Elles sont caractérisées par une faible énergie et une courte distance.

* Lorsque deux molécules sont suffisamment proches, elles peuvent interagir de trois façons: (Tou en un chimie PCSI Derynthy p330)

• Interaction de Keesom (cf image "interaction Keesom")

- Dipôles permanents mobiles

↳ Les dipôles cherchent à s'aligner, mais concurrence par l'agitation thermique.

$$E_K = - \frac{2}{3} \left(\frac{\bar{p}^4}{k_B T (4\pi\epsilon_0)^2 d^6} \right) = - \frac{K_K}{d^6}$$

- Interaction plus forte par $\bar{p}$ grand et T faible

- Le signe - indique qu'elle est attractive.

- $E_K = 0 - 40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (40 kJ.mol⁻¹ pour H₂O)

• Interaction de Debye (cf image "interaction Debye")

- Dipôle permanent - dipôle induit

- Sous l'action d'un champ électrique (moment dipolaire $\vec{p}$), le barycentre des charges $\oplus$ et $\ominus$ d'une molécule non polaire bougent

⇒ création d'un dipôle induit: $\vec{p} = 4\pi\epsilon_0 \alpha \cdot \vec{E}$ (unites)

↳ α est la polarisabilité réduite (cf "polarisabilité réduite")

$$E_D = - \left(\frac{p^2 \cdot \alpha}{4\pi\epsilon_0 d^6} \right) = - \frac{K_D}{d^6}$$

- Permet d'expliquer la faible solubilité de I_2 dans H_2O
- Interaction $\oplus$ forte pour p grand et α grand
- $E_D = 0 - 10 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

• Interaction de London (cf image "interaction London")

- Dipôles induits instantanés
- Un atome est apolaire, mais à un instant donné il se peut que les charges ne soient pas réparties uniformément
- ↳ dipôle induit instantané
- Les dipôles induits interagissent entre eux

← Energie 1^{er} ionisation

$$E_L = - \frac{3}{2} \left(\frac{E_{IA} \cdot E_{IB}}{E_{IA} + E_{IB}} \right) \cdot \left(\frac{\alpha_A \cdot \alpha_B}{d^6} \right) = - \frac{K_L}{d^6}$$

- Interaction plus forte pour molécules polarisables
- Explique liquéfaction Kr

⚠ La valeur moyenne des moments est nulle, mais pas celle de E_L

- Elle existe toujours, souvent majoritaire (cf "Energie Van der Waals")
- $E_L = 0 - 60 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

⇒ Energie Van der Waals:

$$E_{vdw} = - \frac{K_H + K_D + K_L}{d^6} = - \frac{A}{d^6}$$

⇒ permet d'avoir cohérence dans liquide = "cohésion état condensé"

⇒ permet d'interpréter des prop physiques = "Evolution prop ψ avec interactions"