

• Pourquoi le NaCl se dissout-il dans l'eau?

Pour répondre à cette question, nous comparons l'énergie de liaison du NaCl avec l'énergie thermique de l'eau à l'état liquide.

Nous aimerions constater que $E_{\text{therm}} > E_{\text{liaison}}$, ce qui donnerait une bonne piste pour répondre à la question. Effectivement, l'agitation des molécules présentes dans l'eau serait alors suffisante pour briser le lien ionique entre Na^+ et Cl^- .

Rappelons que l'énergie thermique d'une molécule d'eau vaut $k_B T \approx 2 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$ à 300°K . Il reste alors à calculer l'énergie de liaison ionique entre Na^+ et Cl^- dans l'eau pour comparer:

$$d = d(\text{Na}^+, \text{Cl}^-) = \sum \text{rayons ioniques} = 2,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$q_{\text{Na}^+} = -q_{\text{Cl}^-} = 1 \cdot e \Rightarrow q^2 = 1$$

$$\epsilon_{\text{eau}} = \epsilon_0 \epsilon_{r, \text{eau}} = \epsilon_0 \cdot 80$$

"permittivité relative"

Ainsi, nous avons dans l'eau

$$E_{\text{liaison}} = \frac{q^2}{4\pi \epsilon_{\text{eau}} d} \approx \frac{2,5 \text{ eV}}{80} \approx k_B T$$

Donc nous avons que dans l'eau, $E_{\text{liaison}} \approx E_{\text{therm}}$, la différence se fait de plus en plus sentir à mesure que $T \uparrow$. Ainsi des liaisons ioniques entre Na^+ et Cl^- pourraient se rompre et se créer continuellement, ce qui à l'équilibre correspond à un état dissout.

A titre comparatif et en considérant que $\epsilon_{\text{air}} = \epsilon_0$, mais avons dans l'air

$$\epsilon_{\text{liaison}} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d} \approx 100 k_B T$$

Et il est donc logique que le sel ne se dissolue pas dans l'air car $\epsilon_{\text{liaison}} \gg \epsilon_{\text{thermique}}$

Les cristaux liquides

Nous nous concentrons sur les cristaux liquides thermotropes, c'est à dire ceux qui changent de phase en f° de la T.

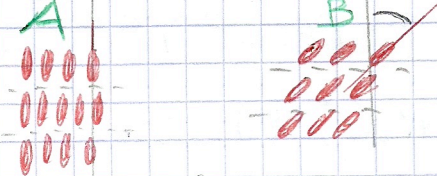
On distingue plusieurs types des phases :

• Nématique



Ici les molécules sont uniquement ordonnées par rapport à leur orientation, mais leurs positions ne sont pas ordonnées.

• Smectic



La phase Smectic possède une organisation positionnelle ET directionnelle. Elle est organisée en couches, chaque molécule d'une couche étant dirigées selon la même direction.

(Cholestérique)

Chiral



Les cristaux liquides sont ANISOTROPES : leurs propriétés varient en fonction de la direction. Effectivement, chaque molécule de cristal liquide peut présenter des anisotropies inhérentes (de par leur forme, leurs constituants, dipôles, Hydro-phobie/philie, ... et la structure organisationnelle du cristal liquide peut favoriser certaines directions pour certaines propriétés physiques.

Remarquons qu'à certaines températures, l'agitation thermique pourra empêcher toute organisation structurale du cristal liquide qui se trouvera alors dans une phase isotrope.

Cette anisotropie rend les cristaux liquides biréfringents : l'indice de réfraction dépend de la direction de polarisation de l'onde lumineuse, comme nous l'a montré l'expérience faite en classe.