



Fiche : Cohésion de la matière, solubilité et extraction

FICHE • C08 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- La cohésion des solides et des liquides est assurée par des interactions électrostatiques entre entités, bien plus faibles que les liaisons covalentes internes aux molécules.
- Quand un corps moléculaire fond ou bout, ce sont les interactions entre molécules qui sont rompues, pas les liaisons covalentes.
- Les interactions de Van der Waals s'exercent entre toutes les molécules, polaires ou non ; elles croissent avec la taille, la surface de contact et la polarité des molécules.
- Une liaison hydrogène s'établit entre un H lié à N, O ou F (donneur) et un atome N, O ou F porteur d'un doublet non liant (accepteur) d'une autre entité.
- Un H lié à un carbone n'est jamais donneur de liaison hydrogène.
- Les liaisons hydrogène élèvent fortement les températures de changement d'état : l'éthanol bout à 78 °C, son isomère le méthoxyméthane à -24 °C.
- Un solide ionique est un empilement régulier de cations et d'anions liés par des interactions électrostatiques intenses ; il est électriquement neutre et sa formule statistique traduit les proportions des ions.
- Un solide moléculaire est un empilement de molécules liées par interactions de Van der Waals et liaisons hydrogène ; il fond à plus basse température qu'un solide ionique.
- La dissolution d'un solide ionique dans l'eau se fait en trois étapes : dissociation, solvatation (hydratation) et dispersion.
- Dans l'hydratation, un cation attire l'oxygène δ^- des molécules d'eau, un anion attire leurs hydrogènes δ^+ .
- La solubilité est la masse (ou quantité) maximale d'espèce dissoute par litre de solvant à une température donnée ; au-delà, la solution est saturée.
- Une espèce polaire ou ionique se dissout de préférence dans un solvant polaire, une espèce apolaire dans un solvant apolaire.



- Deux liquides miscibles forment une seule phase ; non miscibles, ils forment deux phases, la moins dense au-dessus.
- Le solvant d'une extraction liquide-liquide doit être non miscible au solvant de départ et mieux dissoudre l'espèce à extraire ; on préfère le moins dangereux.
- Plusieurs extractions avec de petits volumes sont plus efficaces qu'une seule avec le volume total.
- Un savon est formé d'ions carboxylate amphiphiles : tête -COO^- hydrophile, longue queue carbonée hydrophobe et lipophile ; dans l'eau, ils forment des micelles qui emprisonnent la graisse.

Formules et définitions à connaître

Grandeur	Formule	Unité	Condition
Concentration en soluté apporté	$c = n / V$	$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	V volume de la solution en L
Quantité de matière	$n = m / M$	mol	M en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
Ions d'un solide libérant x cations et y anions, apporté à c	$[\text{cation}] = x \times c$; $[\text{anion}] = y \times c$	$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	dissolution totale
Solubilité	masse maximale dissoute par litre	$\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ou $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	à température donnée

- Énergies : liaison covalente 150 à 500 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; liaison hydrogène 10 à 40 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; Van der Waals 0,1 à 10 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Exemple d'équation : $\text{CuCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$.
- Densités : cyclohexane 0,78 ; éthanol 0,79 (miscible à l'eau) ; eau 1,00 ; dichlorométhane 1,33.
- Eau dure : $2 \text{R-COO}^{-}(\text{aq}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow (\text{R-COO})_2\text{Ca}(\text{s})$.

Pièges à éviter

- Croire que l'ébullition de l'eau rompt les liaisons O-H.
- Oublier les coefficients de l'équation de dissolution : $[\text{Cl}^{-}] = 2c$ pour CuCl_2 .



- Choisir un solvant miscible à l'eau (éthanol, acétone) pour une extraction.
- Placer la phase aqueuse toujours en bas : c'est la densité qui décide.
- Compter un H lié à un carbone comme donneur de liaison hydrogène.
- Inverser l'orientation des ions dans une micelle.

Je me teste

1. Entre quels atomes s'établit une liaison hydrogène ? → Entre un H lié à N, O ou F et un atome N, O ou F porteur d'un doublet non liant.
2. Pourquoi l'eau bout-elle à 100 °C et H₂S à -60 °C ? → L'eau forme des liaisons hydrogène, pas H₂S.
3. Formule du solide formé de Al³⁺ et O²⁻ ? → Al₂O₃.
4. Trois étapes de la dissolution d'un solide ionique ? → Dissociation, solvation, dispersion.
5. [Cl⁻] pour FeCl₃ apporté à 0,050 mol·L⁻¹ ? → 0,15 mol·L⁻¹.
6. Définition d'une solution saturée ? → Solution qui ne peut plus dissoudre l'espèce, l'excès reste solide.
7. L'éthanol peut-il extraire une espèce d'une solution aqueuse ? → Non, il est miscible à l'eau.
8. Où est la phase organique avec le cyclohexane ? → Au-dessus, car il est moins dense que l'eau.
9. Partie hydrophile d'un ion carboxylate de savon ? → La tête chargée -COO⁻.
10. Pourquoi un savon lave-t-il mal en eau dure ? → Les ions carboxylate précipitent avec les ions Ca²⁺.