

Ch09 Cohésion de la matière

E. Machefer

10 janvier 2024

1 Cohésion d'un solide

1.1 Solide ionique

Définition 1.

Un **solide ionique** est une structure solide composée de **cations** et d'**anions** répartie régulièrement dans le volume.

La cohésion du solide est assurée par les interactions électrostatiques entre anions et cations.

Le solide ionique est électriquement neutre, il contient autant de charges positives que négatives.

Cristal ionique $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

1.2 Solide moléculaire

Définition 2.

Un **solide moléculaire** est constitué de molécules réparties régulièrement dans l'espace.

La cohésion est due :

- aux **interaction de Van der Waals** (interaction électrostatique attractives)
- aux **liaisons hydrogène**

Interaction de Van der Waals

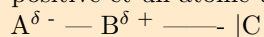
Pour les interactions de Van der Waals, si les molécules sont :

- **polaires** : les charges partielles opposées s'attirent
- **apolaire** : les charges partielles fluctuent en permanence, il y a attraction entre une zone + et une zone - d'une molécule

Liaison hydrogène

Définition 3.

interaction électrostatique faible entre un atome d'hydrogène portant une charge partielle positive et un atome très électronégatif.



2 Solubilité d'une espèce dans un solvant

2.1 TP : Comment extraire une espèce chimique d'un mélange ? TP

Document 1.

Matériel

Cyclohexane, éthanol, béchers, sulfate de cuivre solide, diiode solide, mélange vert inconnu, tubes à essai.

Densités

- Eau : $d_{\text{eau}} = 1,00$
- Cyclohexane : $d_{\text{cyc}} = 0,79$
- Éthanol : $d_{\text{eth}} = 0,78$

Dans un mélange **hétérogène**, le liquide le **moins dense** forme toujours la phase supérieure.

Tests de miscibilité des solvants

À l'aide de tubes à essai et des solvants indiqués, réaliser des expériences permettant de compléter le tableau suivant. **Utiliser seulement 1 mL de chaque solvant pour les mélanges !**

Miscible ?	eau	cyclohexane
cyclohexane	non	XXXXXXXXXXXX
éthanol	oui	oui

Tests de solubilité

1. Sulfate de cuivre Dans des tubes à essai, tester la solubilité de quelques cristaux (3 ou 4) de sulfate de cuivre CuSO_4 (s) dans 2 mL des solvants proposés. Indiquer très soluble, peu soluble ou insoluble.

Solubilité ?	CuSO_4 (s)	Couleur de la solution
eau	TRÈS soluble	Bleue
cyclohexane	INSOLUBLE	X
éthanol	INSOLUBLE	X

2. Diiode Tester de la même façon le diiode.

Solubilité ?	I_2 (s)	Couleur de la solution
eau	peu soluble	Jaune
cyclohexane	très soluble	Rose
éthanol	très soluble	Orange

Extraction par solvant

Une solution de diiode et de sulfate de cuivre. Les deux espèces ne sont pas traitées de la même manière lors de leur recyclage :

- le diiode est un déchet halogéné
- le sulfate de cuivre est une solution de sels métalliques

Document 2.

Protocole

- Dans trois tubes à essais, verser 1 mL du mélange vert, puis
- ajouter 2 mL d'eau dans le premier
- ajouter 2 mL de cyclohexane dans le deuxième
- ajouter 2 mL d'éthanol dans le dernier
- Boucher les tubes à essais, agiter puis laisser décanter

1. Faire le schéma légendé de vos observations.
2. Compléter le texte suivant en utilisant les mots : /grande, agite, très soluble, solvant, décanter, non miscible, passe, solubilité/
«On ajoute un **solvant**, **non miscible** à la solution, dans lequel l'espèce chimique est **très soluble**. On **agite** le mélange pour que l'espèce chimique **passe** dans le solvant extracteur puis on laisse **décanter**. À la fin de la décantation, l'espèce chimique est majoritairement dans le **solvant** où sa **solubilité** est la plus **grande**.»

Remarque 1.

Le solvant extracteur doit être non miscible avec le solvant initial et l'espèce à extraire doit avoir une plus grande solubilité dans le solvant extracteur.

2.2 Compatibilité soluté solvant

- Un solide ionique est soluble dans un solvant polaire.
- Un solide moléculaire est soluble dans :
 - un solvant polaire si la molécule est polaire ;
 - un solvant apolaire si la molécule est apolaire.

Solubilité dans un solvant

	eau (polaire)	cyclohexane (apolaire)
$\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	Soluble	Insoluble
I_2	Insoluble	Soluble

2.3 Cas du savon

Définition 4.

Une espèce est :

- **hydrophile** si elle est soluble dans l'eau. Une telle espèce est souvent polaire, voire capable de liaisons hydrogène avec l'eau.
- **lipophile** si elle est soluble dans les graisses. Elle est apolaire. Une telle espèce est souvent **hydrophobe**.
- **amphiphile** si elle possède une partie hydrophile et une autre lipophile

Les savons ont des propriétés amphipiles, une partie de la molécule est hydrophile, une autre est lipophile.

3 TODO Dissolution d'un solide

3.1 TODO Dissociation et solvation

La mise en solution d'un composé solide dans un solvant est modélisée par deux étapes :

- la **dissociation** : le solvant sépare les molécules (ou les ions)
- la **solvation** : une nouvelle interaction électrostatique s'établit entre les molécules du soluté et du solvant.

3.2 TODO Équation de dissolution

3.3 TODO Concentration des ions en solution