

Séquence 6

La dissolution

A. Les solvants

A.1. Nature du solvant

..... P1

A.2. Choix du solvant

..... P2

B. La dissolution

B.1. Dissolution d'un composé moléculaire

..... P2

B.2. Dissolution d'un composé ionique

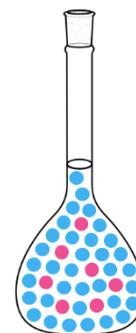
..... P3

A. Les solvants

- Pour obtenir une solution on dissout un soluté dans un solvant

A.1. Nature du solvant

- ♦ Les solvants sont usuellement classés en deux catégories :
 - les **solvants polaires**, constitués de molécules polaires
 - les **solvants apolaires**, constitués de molécules apolaires



● : molécule de solvant
● : molécule de soluté

Solvants polaires		Solvants apolaires	
Eau	$\text{H}-\text{O}-\text{H}$	Éther diéthylique	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Éthanol	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	Cyclohexane	$\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2$
Acétone	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$	Pentane	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Acétate d'éthyle	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Toluène	$\text{HC}=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$

Remarques :

- Lorsque le solvant est l'eau, on parle de solution aqueuse.
- Selon la nature du soluté, la solution peut être ionique ou moléculaire.

A.2. Choix du solvant

♦ Les différentes activités expérimentales montrent que :

- La **solubilité d'une espèce polaire ou ionique** est plus élevée dans un solvant polaire que dans un solvant apolaire.
- La **solubilité d'une espèce apolaire** est plus élevée dans un solvant apolaire que dans un solvant polaire.

Exemples :

Dans l'eau, solvant polaire, on peut dissoudre du chlorure de sodium (composé ionique) et du saccharose (composé moléculaire polaire). Mais on ne peut pratiquement pas dissoudre du diiode apolaire.

Dans le cyclohexane, solvant apolaire, on peut dissoudre du diiode apolaire. Mais on ne peut pas dissoudre du chlorure de sodium (composé ionique) et du saccharose (composé moléculaire polaire).

B. La dissolution

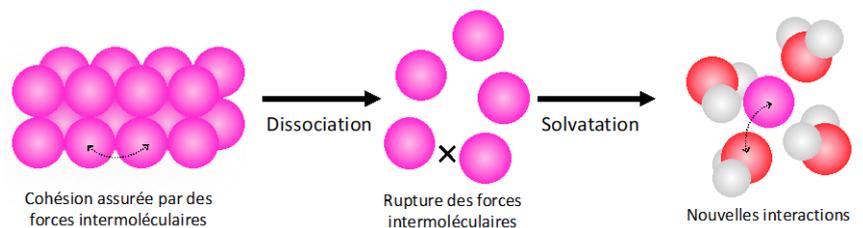
B.1. Dissolution d'un composé moléculaire

• La dissolution se déroule en trois étapes :

- la **dissociation**, au cours de laquelle les forces intermoléculaires entre les molécules de soluté (molécules du composé moléculaire A) sont rompues ;

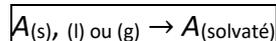
- la **solvatation**, au cours de laquelle de nouvelles interactions entre les molécules de soluté et celles du solvant sont créées ;

- la **dispersion** : sous l'effet de l'agitation des molécules de solvant, les molécules de soluté et celles qui les solvatent se dispersent dans le liquide.



• La dissolution d'un composé dans un solvant met donc en jeu des interactions intermoléculaires, appelées **interactions de solvatation**, de type interactions de van der Waals et liaisons hydrogène.

L'équation modélisant la dissolution d'un composé moléculaire A dans un solvant est :



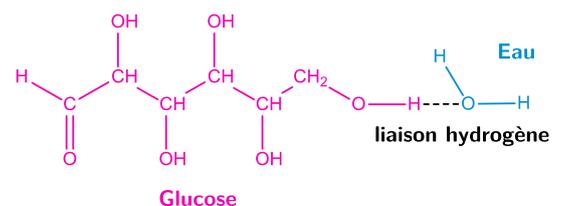
Remarques :

Lorsque le solvant est l'eau, on ajoute « (aq) » après la formule brute du composé solvaté pour signifier qu'il est en solution aqueuse.

Exemple 1 : Dissolution du glucose solide dans l'eau

La dissolution du glucose peut être modélisée par l'équation suivante : $C_6H_{12}O_6 (s) \rightarrow C_6H_{12}O_6 (aq)$

Le glucose, composé polaire, est soluble dans l'eau :



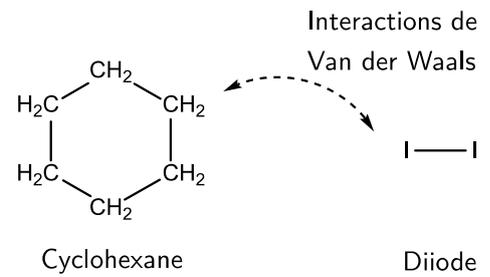
Les interactions qui s'établissent entre le soluté et l'eau sont de type liaisons hydrogène et interactions de van der Waals (même si elles ne sont pas représentées ici). Les interactions de van der Waals existent toujours quelle que soit la nature du soluté ou du solvant.

Exemple 2 : Dissolution du diiode dans le cyclohexane

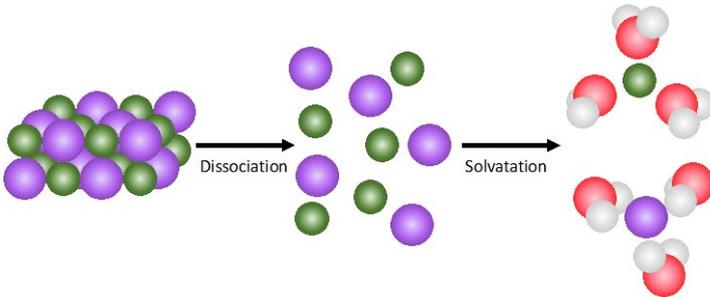
L'équation modélisant la dissolution du diiode dans le cyclohexane est la suivante : $I_2 (s) \rightarrow I_2 (solvaté)$

Le diiode, composé apolaire, est soluble dans le cyclohexane :

Les interactions qui s'établissent entre le soluté et l'eau sont de type interactions de van der Waals.

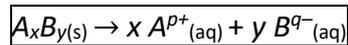


B.2. Dissolution d'un composé ionique



- Comme pour les composés moléculaires, la dissolution d'un composé ionique peut être modélisée par les trois étapes suivantes : **la dissociation**, **la solvatation** et **la dispersion**.

L'équation modélisant la dissolution d'un composé ionique A_xB_y dans l'eau est :



Exemples :

Dissociation du chlorure de sodium dans l'eau : $NaCl(s) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

Dissociation du chlorure de calcium dans l'eau : $CaCl_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2 Cl^-(aq)$

- Un solide ionique est soluble uniquement dans un solvant polaire grâce aux interactions électrostatiques qui s'établissent entre les ions et le solvant polaire

Exemples :

Solvant	Solubilité massique du chlorure de sodium à 25 °C
Eau	360 g·L ⁻¹
Éthanol	0,82 g·L ⁻¹
Acétone	5,4·10 ⁻⁴ g·L ⁻¹

Le chlorure de sodium est très soluble dans l'eau, qui est un solvant polaire, en raison de l'établissement d'interactions électrostatiques entre les molécules d'eau polaires et les ions Cl⁻ et Na⁺. En revanche, le chlorure de sodium est moins soluble dans l'éthanol et encore moins dans l'acétone, qui sont moins polaires que l'eau.