

C5. Solutions aqueuses

Cours

I. Qu'est-ce qu'une solution aqueuse ?

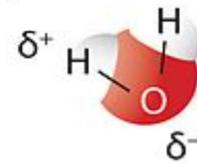
Une solution est obtenue par **dissolution** d'un **soluté** dans un **solvant**.

Une **solution aqueuse** est une solution dont le solvant est l'eau.

Toute espèce chimique qui peut être dissoute dans un solvant est dite **soluble** dans ce solvant.

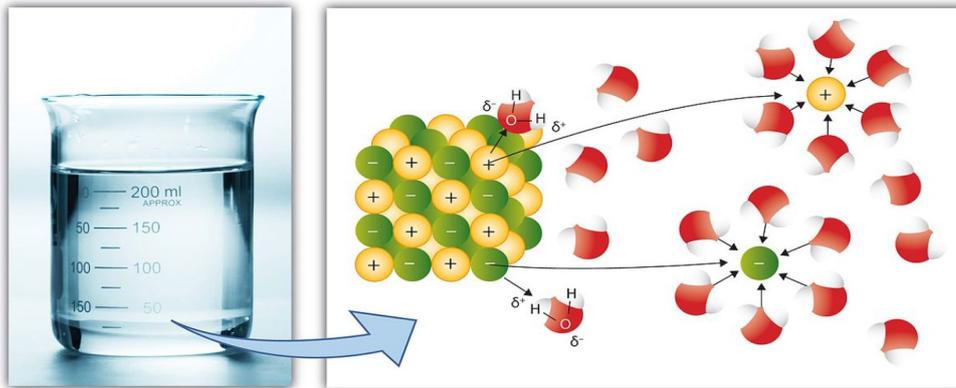
Ex : *L'huile n'est pas soluble dans l'eau.*

La molécule d'eau H_2O , neutre comme toute molécule, est **polaire** : la liaison H-O est polarisée, c'est-à-dire que les différents électrons des atomes H et O sont répartis de telle sorte que l'atome de H se retrouve légèrement électro-positif et l'atome de O se retrouve légèrement électro-négatif.



Lorsqu'un composé ionique (soluté) est introduit dans l'eau (solvant), une solution est donc obtenue par dissolution, en 3 étapes :

- **dissociation** du composé ionique sous l'interaction ions - molécule d'eau
- **solvatation** des ions (entourés de molécules d'eau)
- **dispersion** des ions dans la solution.

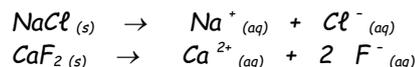


Le composé ionique peut être sous forme solide (s), liquide (l) ou gazeuse (g).

La solution obtenue contient des molécules d'eau et des ions en solution aqueuse, notés (aq) : cette solution conduit le courant et est appelée **solution électrolytique**.

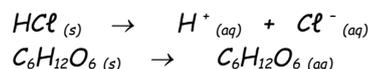
On associe à cette transformation du composé ionique une **équation de dissolution**. Comme l'eau ne subit pas de transformation, elle n'apparaît pas dans l'équation.

Ex : *Dissolution du chlorure de sodium*
Dissolution du fluorure de calcium



Le soluté peut être une molécule (solide, liquide ou gazeuse). Selon la constitution de la molécule, celle-ci est dissociée par les molécules d'eau ou ne l'est pas, mais elle est toujours solvatée et dispersée.

Ex : *Dissolution du chlorure d'hydrogène*
Dissolution du glucose



II. Concentration d'une solution

Concentration molaire

On appelle **concentration molaire** d'une solution la quantité de matière de soluté dissout par litre de solution obtenue. La concentration molaire est notée c ou C et s'exprime en mol.L^{-1} .

$$c = \frac{n}{V}$$

n : quantité de matière de soluté en mol
 V : volume de solution en L

On appelle **concentration effective** d'un ion, que l'on note entre crochets, la concentration de cet ion en solution aqueuse après dissolution. Sa valeur se déduit de la concentration de la solution à partir de l'équation de dissolution.

Ex : Pour une solution de CaF_2 de concentration c , les concentrations effectives des ions en solution sont :
 $[\text{Ca}^{2+}] = c$ et $[\text{F}^-] = 2c$

Concentration massique

On appelle **concentration massique** d'une solution la masse de soluté dissout par litre de solution obtenue. La concentration massique ou titre massique est notée C_m ou t et s'exprime en g.L^{-1} .

$$t = \frac{m}{V}$$

m : masse de soluté en g
 V : volume de solution en L

Solubilité d'un soluté dans un solvant

La **solubilité** d'un soluté dans un solvant désigne la capacité de ce soluté à se dissoudre dans le solvant. Elle équivaut à la quantité de matière ou à la masse de soluté qui peut être dissoute dans un litre de solution. Elle est notée s et s'exprime en mol.L^{-1} ou en g.L^{-1} .

Ex : Solubilités dans l'eau
du nitrate d'argent $s(\text{AgNO}_3) = 2,16 \text{ kg.L}^{-1}$
du chlorure d'argent $s(\text{AgCl}) = 1,92 \cdot 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$ AgCl n'est pas soluble dans l'eau

La solubilité d'une espèce chimique varie selon le solvant utilisé.

La solubilité d'un soluté dans un solvant correspond donc à la concentration maximale de la solution associée. A partir de cette valeur, la solution est dite saturée et le soluté en surplus ne se dissout plus.

III. Dilution d'une solution

Diluer une solution consiste à ajouter du solvant pour réduire sa concentration.
Voir protocole de dilution.

Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté dans la solution initiale, dite **solution-mère**, est identique à la quantité de matière de soluté de la solution obtenue, dite **solution-fille**.

Pour un volume V_1 de solution-mère de concentration C_1 et un volume V_2 de solution-fille de concentration C_2 , on peut donc écrire :

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$