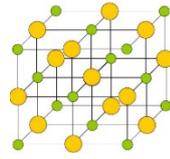


## Séquence 1

## Les composés ioniques et leur dissolution

## A. Dissolution du composé ionique



## A.1. Formule statistique du cristal

• Un cristal ionique est un solide composé d'ions régulièrement disposés dans l'espace

♦ **Le composé ionique, électriquement neutre, contient autant de charges positives que de charges négatives**

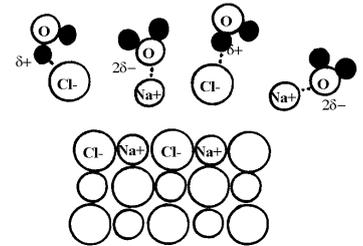
Sa formule, dite formule statistique, indique la nature et la proportion des ions présents sans en mentionner les charges

Formule du soluté		
<b>chlorure de calcium</b>		CaCl <sub>2</sub>
Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	
<b>carbonate de potassium</b>		K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	K <sup>+</sup>	
<b>sulfure d'aluminium</b>		Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
S <sup>2-</sup>	Al <sup>3+</sup>	
<b>nitrate de cuivre I</b>		Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
<b>sulfate de fer III</b>		Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	

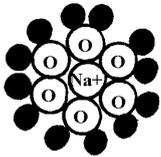
## A.2. Les étapes de la dissolution

## (1) la dissociation

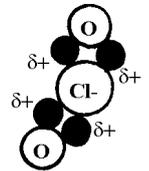
• Quand on ajoute du chlorure de sodium dans l'eau, les molécules d'eau grâce à leur caractère polaire, entrent en interaction avec les ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> affaiblissant, puis rompant totalement les liaisons ioniques qui assuraient la cohésion du système cristallin ; celui-ci se disloque.



## (2) l'hydratation



• Par attraction électrostatique, les ions passés en solution s'entourent d'un "bouclier" de molécules d'eau, qui les empêchent alors de se rapprocher les uns des autres pour former des liaisons entre eux. **C'est le phénomène d'hydratation.**



• Le nombre de molécules d'eau autour de l'ion et leur disposition dépendent de la charge de l'ion et de sa taille

## A.3. Les équations de la dissolution

Equation de dissolution du		
<i>chlorure de calcium dans l'eau</i>	<i>sulfure d'aluminium dans l'eau</i>	<i>nitrate de cuivre dans l'eau</i>
$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$	$\text{Al}_2\text{S}_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{S}^{2-}$	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO}_3^-$

## A.4. Formule d'une solution

• Après la dissolution du soluté, la solution contient des ions dispersés en solution ;

Formule de la solution		
<i>chlorure de calcium</i>	<i>sulfure d'aluminium</i>	<i>nitrate de cuivre</i>
(Ca <sup>2+</sup> ; 2 Cl <sup>-</sup> )	(2 Al <sup>3+</sup> ; 3 S <sup>2-</sup> )	(Cu <sup>2+</sup> ; 2 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )

## B. Les concentrations

### B.1. Les concentrations en soluté apporté

La concentration en masse	La concentration en quantité de matière
<p>► La concentration en masse (<i>en soluté apporté</i>) d'une solution est égale au quotient de la masse de soluté introduit par le volume de la solution</p> $C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$	<p>► La concentration en quantité de matière (<i>en soluté apporté</i>) d'une solution est égale au quotient de la quantité de matière de soluté introduit par le volume de la solution</p> $C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$
$m_{\text{soluté}} \text{ ( g ) ; } n_{\text{soluté}} \text{ ( mol ) ; } V_{\text{solution}} \text{ ( L ) ; } C_m \text{ ( g.L}^{-1}\text{ ) ; } C \text{ ( mol.L}^{-1}\text{ )}$	
<p>► Les concentrations en masse et en quantité de matière sont reliées par les relations :</p> $C_m = C \times M_{\text{soluté}} \text{ ou } C = \frac{C_m}{M_{\text{soluté}}}$	

**Démonstration :**  $C_m = \frac{m_{\text{CaCl}_2}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_{\text{CaCl}_2} \times M_{\text{CaCl}_2}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_{\text{CaCl}_2}}{V_{\text{solution}}} \times M_{\text{CaCl}_2} = C \times M_{\text{CaCl}_2}$

### B.2. Les concentrations en ions présents dans la solution

- La concentration en masse (*ou en quantité de matière*) en soluté apporté indique la masse (*ou la quantité de matière*) de soluté qui a été introduit dans le solvant pour préparer la solution.

Une fois que le soluté est dissout dans l'eau, il n'y en a plus dans la solution (*à part le cas des solutions saturées*). La solution contient alors des ions

$[ions] = \frac{n_{ions}}{V_{\text{solution}}}$	<p>► La concentration (en quantité de matière) en ions présents dans une solution est égale au quotient de la quantité de matière de ces ions dans la solution par le volume de la solution</p>
$n_X \text{ ( mol ) ; } V_{\text{solution}} \text{ ( L ) ; } [X] \text{ ( mol.L}^{-1}\text{ )}$	

**EXEMPLE :** Une solution de **250,0 mL** de chlorure de calcium est obtenue par la dissolution de **6,0 g** de soluté.  $M_{\text{soluté}} = 111 \text{ g.mol}^{-1}$

<u>Concentrations en chlorure de sodium (apporté) :</u>				
Concentration en masse : $C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{6,0}{0,25} = 24 \text{ g.L}^{-1}$	Concentration en quantité de matière : $C = \frac{C_m}{M} = \frac{24}{111} = 0,22 \text{ mol.L}^{-1}$			
<p><b>Concentration en ions <math>\text{Cl}^-</math> et <math>\text{Ca}^{2+}</math></b></p> $\text{CaCl}_2 \text{ (s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1 mol</td> <td style="padding: 2px;">1 mol</td> <td style="padding: 2px;">2 mol</td> </tr> </table> <p>D'après les coefficients de l'équation, la dissolution de 1 mol de <math>\text{CaCl}_2</math> forme 1 mol d'ions <math>\text{Ca}^{2+}</math> et 2 mol d'ions <math>\text{Cl}^-</math> : <math>n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{CaCl}_2}</math> et <math>n_{\text{Cl}^-} = 2 \times n_{\text{CaCl}_2}</math></p>		1 mol	1 mol	2 mol
1 mol	1 mol	2 mol		
$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{n_{\text{Ca}^{2+}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_{\text{CaCl}_2}}{V_{\text{solution}}} = C = 0,22 \text{ mol/L}$				
$[\text{Cl}^-] = \frac{n_{\text{Cl}^-}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2 \times n_{\text{CaCl}_2}}{V_{\text{solution}}} = 2 \times C = 0,44 \text{ mol/L}$				