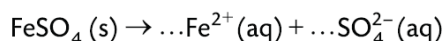
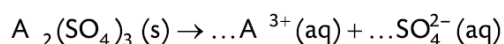
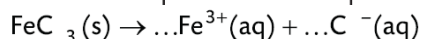


QCM

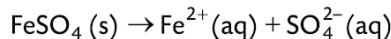
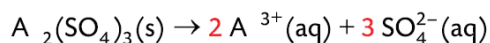
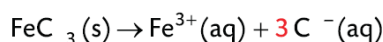
1. A ; 2. A et B et C ; 3. B ; 4. B et C ; 5. C ; 6. A et B et C ; 7. C ; 8. C ; 9. B et C ; 10. B ; 11. A ; 12. C.

1 Exercice

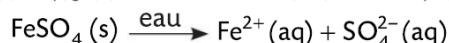
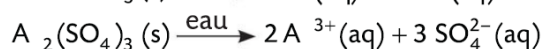
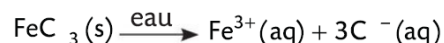
On écrit les formules du solide ionique et des ions de part et d'autre d'une flèche :



On ajuste les équations des réactions de dissolution à l'aide de nombres stœchiométriques de façon à assurer la conservation des éléments et de la charge électrique :



On peut écrire le mot « eau » au-dessus des flèches :



2 Exercice

On établit un tableau d'avancement de la réaction de dissolution :

Équation chimique		$\text{K}_3\text{PO}_4(s) \rightarrow 3 \text{K}^{+}(\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$		
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)		
		$n(\text{K}_3\text{PO}_4)$	$n(\text{K}^{+})$	$n(\text{PO}_4^{3-})$
État initial	$x = 0$	$n_0$	0	0
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	$3x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$

On écrit les concentrations finales en utilisant l'expression des quantités données dans l'état final :

$$[\text{K}^{+}] = \frac{n(\text{K}^{+})}{V_{\text{solution}}} = \frac{3x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{3n_0}{V_{\text{solution}}}$$

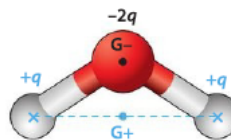
$$[\text{PO}_4^{3-}] = \frac{n(\text{PO}_4^{3-})}{V_{\text{solution}}} = \frac{x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_0}{V_{\text{solution}}}$$

### 3 Exercice

Le chlorure de sodium étant composé d'ions sodium  $\text{Na}^+$  et d'ions chlorure  $\text{Cl}^-$ , on en conclut qu'il s'agit d'un solide ionique.

Dans la molécule d'eau, la liaison O—H est polarisée, cela entraîne l'apparition d'une charge partielle  $+q$  sur l'atome d'hydrogène et d'une charge partielle  $-q$  sur l'atome d'oxygène, car  $\chi(\text{H}) < \chi(\text{O})$ .

La molécule d'eau étant coudée, les centres des charges positives  $G^+$  et négatives  $G^-$  ne sont pas confondus : c'est donc une molécule polaire.



Un solide ionique se dissout facilement dans un solvant polaire, donc le chlorure de sodium se dissout facilement dans l'eau.

#### (4) Expliquer la cohésion d'un solide

$\text{CaF}_2$  est composé d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{F}^-$  : c'est un solide ionique. L'interaction électrostatique attractive assure la cohésion.

#### (5) Associer une interaction à un solide

Sulfate de cuivre (II)  $\text{CuSO}_4$  : interaction électrostatique.

Iodure d'hydrogène  $\text{HI}$  : interaction de van der Waals et liaison hydrogène.

Eau : interaction de van der Waals et liaison hydrogène.

#### (6) Justifier une solubilité

1. La différence d'électronégativité entre C et H étant faible, on considère les liaisons C-H non polarisées. En revanche, les liaisons C-O et O-H sont polarisées. Vu la géométrie coudée de la molécule autour de l'oxygène, le barycentre des charges partielles positives ne coïncide pas avec celui des charges négatives donc la molécule est polaire.

2. L'eau est un solvant polaire donc le méthanol polaire sera très soluble dans l'eau. Les interactions entre l'eau et le méthanol sont des interactions de van der Waals et des liaisons hydrogène.

#### (7) Prévoir une solubilité

L'éthanol est polaire alors que le dibrome ne l'est pas. Le cyclohexane étant apolaire, le dibrome sera le plus soluble dans le cyclohexane.

#### (8) Ecrire des équations de réaction de dissolution



#### (10) Déterminer les concentrations en quantité de matière des ions en solution

Equation chimique		$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$		
Etat du système	Avancement	Quantité de matière		
		$n(\text{Na}_2\text{SO}_4)$	$n(\text{Na}^+)$	$n(\text{SO}_4^{2-})$
Etat initial	$x = 0$	$n_0$	0	
Etat final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	$2x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$

$$[\text{Na}^+] = \frac{n(\text{Na}^+)}{V_{\text{solution}}} = \frac{2x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2n_0}{V_{\text{solution}}} = 4,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n(\text{SO}_4^{2-})}{V_{\text{solution}}} = \frac{x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_0}{V_{\text{solution}}} = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

#### (13) Calculer une masse de solide à dissoudre

1.  $n(\text{K}^+) = [\text{K}^+] \times V_{\text{solution}} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}.$

2.

Equation chimique		$\text{K}_3\text{PO}_4(\text{s}) \rightarrow 3\text{K}^+(\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$		
Etat du système	Avancement	Quantités de matière		
		$n(\text{K}_3\text{PO}_4)$	$n(\text{K}^+)$	$n(\text{PO}_4^{3-})$
Etat initial	$x = 0$	$n_0$	0	0
Etat final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	$3x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$

$$n(\text{K}^+) = 3x_{\text{max}} = 3n_0 \text{ donc } n_0 = \frac{n(\text{K}^+)}{3} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}.$$

3.  $m_0 = n_0 \times M(\text{K}_3\text{PO}_4) = 1,06 \text{ g}$

#### (18) Les étapes d'une extraction liquide-liquide F ; D ; B ; C ; A ; E.

#### (21) Connaître les critères de réussite

##### Solubilité de molécules organiques

1. Dans le premier tube à essai (eau+pentane), le mélange est hétérogène, composé de deux phases. Dans le deuxième tube à essai (eau+éthanol), le mélange est homogène, avec une seule phase.

2. Le pentane est une molécule apolaire car les liaisons C-H sont faiblement polarisées compte tenu de la faible différence d'électronégativité entre H et C et les liaisons C-C ne le sont pas.

L'éthanol (deux liaisons polarisées : C-O et O-H) et l'eau (deux liaisons polarisées O-H) sont polaires car les barycentres des charges partielles positives et négatives ne sont pas confondus. L'éthanol est soluble dans l'eau : on obtient une seule phase en les mélangeant.

Le pentane est insoluble dans l'eau : on obtient deux phases liquides distinctes en les mélangeant.

## 26) Traiter une carence en calcium

1.  $\text{Ca}^{2+}$  est obtenu en enlevant deux électrons à l'atome :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Il possède une structure stable en octet, celle de l'argon.  $\text{Cl}^-$  est obtenu en ajoutant un électron à l'atome :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Il possède une structure stable en octet, celle de l'argon.

2. L'interaction attractive électrostatique entre les cations et les anions est responsable de la cohésion.

3.  $\text{CaCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$

4.

Équation chimique		$\text{CaCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$		
État du système	Avancement	Quantités de matière		
		$n(\text{CaCl}_2)$	$n(\text{Ca}^{2+})$	$n(\text{Cl}^-)$
État initial	$x = 0$	$n_0$	0	0
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_0 - x_{\text{max}} = 0$	$x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V_{\text{solution}}} = \frac{x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V_{\text{solution}}} = \frac{2x_{\text{max}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$M(\text{CaCl}_2) = M(\text{Ca}) + 2 \times M(\text{Cl}) = 111,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = n_0 = \frac{m}{M} = \frac{0,50682}{111,1} = 4,562 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 4,562 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; [\text{Cl}^-] = 9,124 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$5. t(\text{Ca}^{2+}) = [\text{Ca}^{2+}] \times M(\text{Ca}) = 18,29 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

6. 6 ampoules contiennent une masse d'ions calcium égale à  $t(\text{Ca}^{2+}) \times 0,060 = 1,098 \text{ g}$ .

On ramène cette quantité à un jour :  $\frac{1098 \times 24}{36} = 732 \text{ mg} < 800 \text{ mg}$  : la posologie a été respectée.

## 27) Du soufre dans les hydrocarbures

Les alcanethiols sont apolaires compte tenu des faibles différences d'électronégativité entre les atomes constitutifs. De plus, l'atome d'hydrogène porté par le soufre ne peut pas être engagé dans une liaison hydrogène.

La molécule d'eau possède des liaisons O-H polarisées et, vu la géométrie de la molécule, le barycentre des charges partielles positives et négatives ne sont pas confondus : la molécule d'eau est polaire et elle peut réaliser des liaisons hydrogène grâce au H porté par O et aux doublets non-liants portés par O.

Les alcanethiols sont donc très peu solubles dans l'eau. La longueur de la chaîne carbonée des alcanethiols joue sur le caractère hydrophobe des alcanethiols : plus la chaîne carbonée est longue et moins l'alcanethiol est soluble dans l'eau.