Chap. 15

Exercices

5 Associer une interaction à un solide

Sulfate de cuivre (II) $CuSO_4$: interaction électrostatique.
Iodure d'hydrogène HI : interaction de van der Waals et liaison hydrogène.
Eau : interaction de van der Waals et liaison hydrogène.

6 CORRIGÉ 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 CORRIGÉ Ecrire des équations de réaction de dissolution

$BaSO_4(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ et $Ag_2SO_4(s) \rightarrow 2\,Ag^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

10 CORRIGÉ Déterminer les concentrations en quantité de matière des ions en solution

Equation chimique		$Na_2So_4(s) \rightarrow 2\,Na^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$		
Etat du système	Avancement	Quantité de matière		
		$n(Na_2SO_4)$	$n(Na^+)$	$n(SO_4^{2-})$
Etat initial	$x = 0$	n_0	0	
Etat final	$x = x_{max}$	$n_0 - x_{max} = 0$	$2x_{max}$	x_{max}

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

$$[SO_4^{2-}] = \frac{n(SO_4^{2-})}{V_{solution}} = \frac{x_{max}}{V_{solution}} = \frac{n_0}{V_{solution}} = 2{,}00 \times 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}.$$

11 Calculer une quantité de solide à dissoudre

Equation chimique		$MgBr_2(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Br^-(aq)$		
Etat du système	Avancement	Quantités de matière		
		$n(MgBr_2)$	$n(Mg^{2+})$	$n(Br^-)$
Etat initial	$x = 0$	n_0	0	0
Etat final	$x = x_{max}$	$n_0 - x_{max} = 0$	x_{max}	$2x_{max}$

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

$$\text{donc } n_0 = \frac{[Br^-] \times V_{solution}}{2} = 1{,}5 \times 10^{-5}\ mol.$$

12 CORRIGÉ Calculer la concentration en quantité de matière d'un ion à partir d'une masse de solide

1. $M(GaC\ell_3) = M(Ga) + 3 \times M(C\ell) = 176{,}2\ g \cdot mol^{-1}$.

$$n(GaC\ell_3) = \frac{m}{M} = \frac{0{,}500}{176{,}2} = 2{,}84 \times 10^{-3}\ mol = n_0.$$

2.

Équation chimique		$GaC\ell_3(s) \rightarrow Ga^{3+}(aq) + 3C\ell^-(aq)$		
État du système	Avancement	Quantités de matière		
		$n(GaC\ell_3)$		$n(C\ell^-)$
État initial	$x = 0$	n_0	0	0
État final	$x = x_{max}$	$n_0 - x_{max} = 0$	x_{max}	$3x_{max}$

$n(Ga^{3+}) = x_{max} = n_0 = 2{,}84 \times 10^{-3}$ mol.
$n(C\ell^-) = 3x_{max} = 3n_0 = 8{,}52 \times 10^{-3}$ mol.

3. $$[Ga^{3+}] = \frac{n(Ga^{3+})}{V_{solution}} = 1{,}89 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}.$$

$$[C\ell^-] = \frac{n(C\ell^-)}{V_{solution}} = 5{,}68 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}.$$

13 Calculer une masse de solide à dissoudre

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

2.

Equation chimique		$K_3PO_4(s) \rightarrow 3K^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$		
Etat du système	Avancement	Quantités de matière		
		$n(K_3PO_4)$	$n(K^+)$	$n(PO_4^{3-})$
Etat initial	$x = 0$	n_0	0	0
Etat final	$x = x_{max}$	$n_0 - x_{max} = 0$	$3x_{max}$	x_{max}

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

3. $m_0 = n_0 \times M(K_3PO_4) = 1{,}06$ g

15 Schématiser une goutte d'huile dans une émulsion

16 CORRIGÉ Choisir un solvant d'extraction adapté

Pour extraire le diiode de la solution aqueuse, il faut trouver un solvant dans lequel le diiode est très soluble, et qui soit non miscible avec l'eau. Le meilleur solvant parmi les propositions est donc le cyclohexane.

17 Expliquer le résultat d'une extraction

Le dibrome est une molécule diatomique avec deux atomes identiques. Il n'y a donc pas de charge partielle sur les atomes. La molécule est donc apolaire. Le dibrome étant facilement extrait par le solvant S, on peut supposer que S est un solvant apolaire.