

## Fiche 2 :

**Solubilité d'une espèce chimique**

plomb <b>Pb<sup>2+</sup></b>	potassium <b>K<sup>+</sup></b>	calcium <b>Ca<sup>2+</sup></b>	cuivre <b>Cu<sup>2+</sup></b>	argent <b>Ag<sup>+</sup></b>	Sodium <b>Na<sup>+</sup></b>	manganèse <b>Mn<sup>2+</sup></b>	baryum <b>Ba<sup>2+</sup></b>	Fer 3 <b>Fe<sup>3+</sup></b>	Zinc <b>Zn<sup>2+</sup></b>
---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

iodure <b>I<sup>-</sup></b>	nitrate <b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	hydroxyde <b>HO<sup>-</sup></b>	chlorure <b>Cl<sup>-</sup></b>	sulfate <b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	sulfure <b>S<sup>2-</sup></b>	fluorure <b>F<sup>-</sup></b>	carbonate <b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	oxalate <b>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>
--------------------------------	--	------------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------	----------------------------------	---	---

**Exercice 1**

La solubilité du sulfate de cuivre est 350 g/L à 20°C ;  $M_{\text{soluté}} = 249,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Peut-on dissoudre 2,0 g de sulfate de cuivre dans 5 mL d'eau ? Peut-on dissoudre 3 g de sulfate de cuivre dans 10 mL d'eau ?
- 2) Calculer la concentration molaire de la solution saturée de sulfate de cuivre
- 3) En déduire la concentration des ions sulfate et cuivre dans la solution saturée
- 4) Calculer la constante d'équilibre de solubilité du sulfate de cuivre

**Exercice 2**

La solubilité de l'iodure d'argent est de  $9,17 \cdot 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  à une certaine température.

$M_{\text{soluté}} = 234,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Calculer la masse maximale d'iodure d'argent que l'on peut dissoudre dans 1 L d'eau. Que peut-on en déduire ?
- 2) Quelle est la concentration molaire de la solution saturée ? En déduire la concentration des ions dans la solution saturée.
- 3) Calculer la constante d'équilibre de solubilité de l'iodure d'argent

**Exercice 3**

La constante d'équilibre de solubilité du sulfate de calcium est  $K_s = 2,5 \cdot 10^{-5}$  ;  $M_{\text{soluté}} = 136,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Exprimer la constante d'équilibre de solubilité en fonction de la concentration des ions en solution ; montrer que la concentration des ions sulfate et calcium dans la solution saturée vaut  $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2) En déduire la solubilité molaire du sulfate de calcium, puis calculer la solubilité massique du sulfate de calcium
- 3) Quel volume d'eau doit-on employer pour dissoudre complètement 2,72 g de sulfate de calcium ?

#### Exercice 4

Pour réaliser une solution aqueuse saturée de fluorure de calcium, on a dissout 0,027 g de ce sel dans 1,0 L d'eau ;  $M_{\text{soluté}} = 78,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Calculer la concentration molaire de la solution saturée, puis en déduire la concentration des ions dans la solution
- 2) Calculer la constante d'équilibre de solubilité du fluorure de calcium

#### Exercice 5

La constante d'équilibre de solubilité de l'oxalate de calcium  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  vaut  $3,6\cdot 10^{-9}$ .  $M_{\text{soluté}} = 128,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Calculer la concentration des ions oxalate et calcium dans la solution saturée
- 2) En déduire la solubilité molaire de l'oxalate de calcium, puis calculer la solubilité massique de l'oxalate de calcium
- 3) Un malade souffre d'un calcul rénal (*entièrement constitué d'oxalate de calcium*) dont la masse est de 0,384 g.
  - Calculer le volume nécessaire d'eau pour le dissoudre

#### Exercice 6

On essaie de dissoudre 1,3 g de sulfure de manganèse dans 500 mL d'eau

$K_s = 2,5\cdot 10^{-10}$  ;  $M_{\text{soluté}} = 87,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- Peut-on dissoudre la totalité du soluté ?

#### Exercice 7

Constante d'équilibre de solubilité de l'iodure de plomb :  $K_s = 8\cdot 10^{-9}$  ;  $M_{\text{soluté}} = 461,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

On verse 2,00 g d'iodure de plomb dans un bécher contenant 100 mL d'eau ; on mélange, à l'aide d'un agitateur magnétique.

- Peut-on dissoudre la totalité du soluté ?

#### Exercice 8

La constante d'équilibre de solubilité du chlorure de plomb est  $K_s = 1,8\cdot 10^{-5}$  ;  $M_{\text{soluté}} = 278,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

On désire réaliser les deux solutions suivantes :

**(S1)** Dans 10,0 mL d'eau distillée, ajouter 0,04 g de chlorure de plomb ; agiter

**(S2)** Dans 10,0 mL d'eau distillée, ajouter 0,12 g de chlorure de plomb ; agiter

- Pour chacun des 2 cas précédents, prévoir si les solutions seront saturées ou non

### Exercice 9

La solubilité de la chaux ou hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est de  $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

On considère une solution de chaux saturée.

- 1) Quelle est la concentration molaire de la solution saturée ? En déduire la concentration des ions hydroxyde et calcium dans la solution saturée
- 2) Calculer la valeur du pH de la solution saturée en chaux.  
 $[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = 10^{-14}$  ;  $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
- 3) Calculer la constante d'équilibre de solubilité de l'hydroxyde de calcium

### Exercice 10

On dispose d'une solution saturée d'hydroxyde de fer 3.

Pour une certaine température, la solubilité de l'hydroxyde de fer 3 est de  $9,3 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$

- 1) Quelle est la concentration molaire de la solution saturée ? En déduire la concentration des ions hydroxyde et fer 3 dans la solution saturée
- 2) Calculer la valeur du pH de la solution saturée en hydroxyde de fer 3.  
 $[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = 10^{-14}$  ;  $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
- 3) Calculer la constante d'équilibre de solubilité de l'hydroxyde de fer 3

### Exercice 11

Le pH d'une solution saturée d'hydroxyde d'argent est de 10,2.

- 1) Calculer la concentration des ions  $\text{HO}^-$  dans la solution saturée

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-] = 10^{-14} ; [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

- 2) En déduire la concentration de la solution saturée, puis la solubilité  $S$  de l'hydroxyde d'argent
- 3) Calculer la constante d'équilibre de solubilité de l'hydroxyde d'argent