

## TP18 - Préparation d'une solution ionique

**Objectif :** - Etablir la relation entre la concentration de la solution et la concentration de ses ions.  
- Préparer une solution de concentration donnée en ions.

**Situation :**

On souhaite préparer une solution aqueuse de chlorure de fer (III) de volume  $V_{\text{sol}} = 100,0 \text{ mL}$  et de concentration molaire en ions  $\text{Fe}^{3+}$  égale à  $0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### I) Analyse de l'étiquette d'un flacon

Le flacon contenant le chlorure de fer(III) hexahydraté solide présente l'étiquette reproduite ci-dessous.

Par la suite, ce solide est noté S.

- 1) Que signifie le terme « hexahydraté » ?
- 2) Retrouver, par le calcul, la masse molaire.
- 3) Donner la signification des pictogrammes.

**Chlorure de fer (III) hexahydraté**

Formule :  $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$   
 Masse molaire :  $270,32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 Solubilité dans l'eau :  $920 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  à  $20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Mentions de danger : H302 ; H315 ; H318  
 Conseils de prudence : P280 ; P302 + P352 ;  
 P305 + P351 + P338 ; P313

  
 SGH05  
  
 SGH07

### II) Relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions en solution

L'équation de dissolution du chlorure de fer(III) hexahydraté dans l'eau peut s'écrire :



Les concentrations molaires effectives des ions fer(III) et des ions chlorure présents dans la solution dans la solution sont notées respectivement  $[\text{Fe}^{3+}]$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ .

- 4) Compléter le tableau ci-dessous, en fonction, entre autres, de la quantité initiale de chlorure de fer(III) hexahydraté apportée, notée  $n(\text{S})$ . La solution est supposée non saturée.

Equation de dissolution		$\text{FeCl}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{eau}} \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$		
Quantités apportées dans l'état initial	$x = 0$	$n(\text{FeCl}_3)$	$n(\text{Fe}^{3+})$	$n(\text{Cl}^{-})$
Etat du système	$x$			
Quantités en solution dans l'état final	$x_{\text{max}}$			

- 5) Exprimer la concentration molaire  $C(\text{S})$  du soluté S apporté en fonction de  $n(\text{S})$  et du volume  $V_{\text{sol}}$  de la solution à préparer.
- 6) Exprimer les concentrations molaires  $[\text{Fe}^{3+}]$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ , en fonction de  $x_{\text{max}}$  et du volume  $V_{\text{sol}}$  de la solution, puis en fonction de  $n(\text{S})$  et de  $V_{\text{sol}}$ .
- 7) Etablir une relation entre les concentrations  $C(\text{S})$  et  $[\text{Fe}^{3+}]$ , puis une autre relation entre les concentrations  $C(\text{S})$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ .
- 8) Calculer la concentration  $C(\text{S})$  de la solution.

### III) Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental

- Rédiger un protocole détaillé permettant de préparer cette solution.
  - Faire valider ce protocole par le professeur puis le mettre en œuvre.
- 9) Proposer une définition de :
    - La concentration molaire d'une solution en soluté apporté, notée  $C(\text{S})$ .
    - La concentration molaire effective d'un ion  $\text{M}^{\text{p}+}$ , notée  $[\text{M}^{\text{p}+}]$ , présent dans une solution.

## TP18 - Préparation d'une solution ionique

**Objectif :** - Etablir la relation entre la concentration de la solution et la concentration de ses ions.  
- Préparer une solution de concentration donnée en ions.

**Situation :**

On souhaite préparer une solution aqueuse de chlorure de fer (III) de volume  $V_{\text{sol}} = 100,0 \text{ mL}$  et de concentration molaire en ions  $\text{Fe}^{3+}$  égale à  $0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

### I) Analyse de l'étiquette d'un flacon

Le flacon contenant le chlorure de fer(III) hexahydraté solide présente l'étiquette reproduite ci-dessous.

Par la suite, ce solide est noté S.

- 1) Que signifie le terme « hexahydraté » ?
- 2) Retrouver, par le calcul, la masse molaire.
- 3) Donner la signification des pictogrammes.

**Chlorure de fer (III) hexahydraté**

Formule :  $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$   
 Masse molaire :  $270,32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 Solubilité dans l'eau :  $920 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  à  $20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Mentions de danger : H302 ; H315 ; H318  
 Conseils de prudence : P280 ; P302 + P352 ;  
 P305 + P351 + P338 ; P313

  
 SGH05  
  
 SGH07

### II) Relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions en solution

L'équation de dissolution du chlorure de fer(III) hexahydraté dans l'eau peut s'écrire :



Les concentrations molaires effectives des ions fer(III) et des ions chlorure présents dans la solution dans la solution sont notées respectivement  $[\text{Fe}^{3+}]$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ .

- 4) Compléter le tableau ci-dessous, en fonction, entre autres, de la quantité initiale de chlorure de fer(III) hexahydraté apportée, notée  $n(\text{S})$ . La solution est supposée non saturée.

Equation de dissolution		$\text{FeCl}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{eau}} \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$		
Quantités apportées dans l'état initial	$x = 0$	$n(\text{FeCl}_3)$	$n(\text{Fe}^{3+})$	$n(\text{Cl}^{-})$
Etat du système	$x$			
Quantités en solution dans l'état final	$x_{\text{max}}$			

- 5) Exprimer la concentration molaire  $C(\text{S})$  du soluté S apporté en fonction de  $n(\text{S})$  et du volume  $V_{\text{sol}}$  de la solution à préparer.
- 6) Exprimer les concentrations molaires  $[\text{Fe}^{3+}]$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ , en fonction de  $x_{\text{max}}$  et du volume  $V_{\text{sol}}$  de la solution, puis en fonction de  $n(\text{S})$  et de  $V_{\text{sol}}$ .
- 7) Etablir une relation entre les concentrations  $C(\text{S})$  et  $[\text{Fe}^{3+}]$ , puis une autre relation entre les concentrations  $C(\text{S})$  et  $[\text{Cl}^{-}]$ .
- 8) Calculer la concentration  $C(\text{S})$  de la solution.

### III) Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental

- Rédiger un protocole détaillé permettant de préparer cette solution.
  - Faire valider ce protocole par le professeur puis le mettre en œuvre.
- 9) Proposer une définition de :
    - La concentration molaire d'une solution en soluté apporté, notée  $C(\text{S})$ .
    - La concentration molaire effective d'un ion  $\text{M}^{\text{p+}}$ , notée  $[\text{M}^{\text{p+}}]$ , présent dans une solution.