

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 $V_{sol} = 100,0 \text{ mL}$ et de concentration molaire en ions Fe^{3+} égale à $0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.


1. Analyse de l'étiquette d'un flacon

Le flacon contenant le chlorure de fer(III) hexahydraté solide présente l'étiquette reproduite ci-contre. Par la suite, ce solide est noté S.


- Que signifie le terme « hexahydraté » ?
- On donne : $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M_{\text{Fe}} = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Retrouver la masse molaire.
- 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

2. Relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions en solution

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 $[\text{Cl}^-]$.

- Equilibrer l'équation de dissolution du chlorure de fer (III) hexahydraté dans l'eau :



- 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.

		FeCl_3	Fe^{3+}	Cl^-
		FeCl_3	Fe^{3+}	Cl^-
Avant la dissolution	0			
Pendant la dissolution	x			
Après la dissolution	x_{max}			

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

3. Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental

- Calculer la masse de solide qu'il faut prélever pour obtenir 100 mL de solution à la concentration souhaitée.
- Rédiger un protocole détaillé permettant de préparer cette solution.
- Faire valider ce protocole par le professeur puis le mettre en œuvre.