

## TP CONCENTRATION EN SOLUTE APPORTE ET CONCENTRATION DES IONS

Objectifs : Ecrire l'équation de la réaction associée à la dissolution dans l'eau d'un solide ionique.  
Elaborer et réaliser un protocole de préparation d'un solide ionique de concentration donnée en ion.

**Comment relier la concentration réelle d'un ion en solution à la concentration du solide ionique qui a été dissous ?**

On souhaite préparer une solution aqueuse de chlorure de fer III, de volume  $V_{\text{sol}}=100$  mL et de concentration en ions  $\text{Fe}^{3+}$  égale à  $[\text{Fe}^{3+}] = 0.04$  mol.L<sup>-1</sup>. Comment préparer cette solution ?

**I / Observer et expliquer 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 sera noté S.

- 1°) Que signifie « hexahydraté »?
- 2°) Retrouver par le calcul, la masse molaire de ce solide.
- 3°) Rechercher la signification des pictogrammes.

**Chlorure de fer (III) hexahydraté**Formule :  $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ Masse molaire : 270,32 g.mol<sup>-1</sup>Solubilité dans l'eau : 920 g.L<sup>-1</sup> à 20°C

Mentions de danger H302,H315,H318

Conseils de prudence P280, P302+P352

P305+P351+P338;P313



SGH05



SGH07

**II / Comprendre les relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions.**

- 1°) Ecrire l'équation de dissolution du chlorure de fer (III) hexahydraté
- 2°) Reproduire et compléter le tableau d'avancement ci-dessous, en fonction de la quantité initiale de chlorure de fer (III) hexahydraté apportée notée n(S). La solution est supposée non saturée, c'est-à-dire que le solide est entièrement dissous.
- 3°) Exprimer la concentration molaire en soluté apporté C(S) en fonction de n(S) et  $V_{\text{sol}}$  de la solution à préparer.
- 4°) Les **concentrations molaires effectives en ions** fer (III) et ions chlorures présents dans la solution sont notées respectivement  $[\text{Fe}^{3+}]$  et  $[\text{Cl}^-]$ . Exprimer ces concentrations en fonction de  $x_{\text{max}}$  et du volume de la solution  $V_{\text{sol}}$ , puis en fonction de n(S) et  $V_{\text{sol}}$ .
- 5°) Etablir une relation entre les concentrations C(S) et  $[\text{Fe}^{3+}]$ , puis entre C(S) et  $[\text{Cl}^-]$ .
- 6°) Donner la concentration C(S) de la solution.

Equation de dissolution				
Etat du système	Avancement	Quantités de matière présentes dans le système (mol)		
Initial	$x=0$			
Intermédiaire	$x$			
Final	$x_{\text{max}}$			

**III / Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental**

Rédiger un protocole détaillé permettant la préparation de cette solution.  
Mettre en œuvre ce protocole après discussion de celui-ci avec le professeur.

**IV / Conclusion**

Donner une définition de C(S), concentration molaire d'une solution en soluté apporté.  
la concentration molaire effective d'un ion  $\text{M}^{\text{p}+}$  notée  $[\text{M}^{\text{p}+}]$  présent dans une solution

**IV Pour aller plus loin...Si le temps le permet....Détermination de la concentration réelle en ions chlorures :**

- 1°) Comment mettre en évidence les ions chlorure dans une solution ?
- 2°) A l'aide d'une pipette graduée, prélever 2,0 mL de la solution S et la verser dans un becher propre.  
A l'aide d'une autre pipette graduée (propre et sèche) prélever à partir d'un becher de prélèvement,  $V=2,4$  mL de solution aqueuse de nitrate d'argent de concentration 0,10mol.L<sup>-1</sup>. L'ajouter à la solution de chlorure de fer(III) prélevée précédemment.
- 3°) Quel est le précipité qui se forme ? Ecrire l'équation de cette réaction de précipitation.
- 4°) Filtrer cette solution à l'aide d'un filtre. Vérifier que le filtrat est limpide.
- 5°) Comment savoir si le système final contient encore des ions chlorure  $\text{Cl}^-$  ou  $\text{Ag}^+$   
Prélever une petite quantité de filtrat dans des tubes à essai et faites les tests.
- 6°) Calculer la quantité de matière en ions Argent  $\text{Ag}^+$  dans les 2,4 mL ajoutés. Quelle quantité de matière d'ions  $\text{Ag}^+$  et  $\text{Cl}^-$  reste-t-il à la fin de la transformation ?
- 7°) Déterminer la quantité de matière d'ions  $\text{Cl}^-$  présents dans les 2mL prélevés
- 8°) En déduire la concentration réelle, ou concentration effective des ions chlorure  $\text{Cl}^-$  dans la solution de chlorure de fer(III).  
Est cohérent avec la valeur de la concentration de la solution C(S) ?