

TP CONCENTRATION EN SOLUTE APORTE 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 Fe^{3+} égale à $[\text{Fe}^{3+}] = 0.04$ mol.L⁻¹. 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) hexahydratéFormule : $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ Masse molaire : 270,32 g.mol⁻¹Solubilité dans l'eau : 920 g.L⁻¹ 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_{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_{max} et du volume de la solution V_{sol} , puis en fonction de n(S) et V_{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_{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 0,10 mol.L⁻¹. 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 Cl^- ou 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 Ag^+ dans les 2,4 mL ajoutés. Quelle quantité de matière d'ions Ag^+ et Cl^- reste-t-il à la fin de la transformation ?
- 7°) Déterminer la quantité de matière d'ions Cl^- présents dans les 2 mL prélevés
- 8°) En déduire la concentration réelle, ou concentration effective des ions chlorure Cl^- dans la solution de chlorure de fer(III).
Est cohérent avec la valeur de la concentration de la solution C(S) ?