

	APP	ANA	REA	VAL	COM	SECU

1. Un oubli vite réparé

Une mère de famille vient de s'apercevoir qu'elle n'a plus de sirop de férédate de sodium à donner à son jeune enfant. Elle souhaite réaliser une solution équivalente en fer et en sodium, mais l'enfant vient de renverser le café de sa maman sur la notice du médicament.


FERROSTRANE 0,68 POUR CENT, sirop : composition

La substance active est : Férédate de sodium, 0,75 g
Quantité correspondante en fer : 0,125 g pour 100 ml de sirop.

Une cuillère à café (5 ml) de sirop contient : 0,237 g de férédate de sodium, 0,125 g (0,6 mmoles) de fer, 0,237 g (1,2 mmoles) de sodium, 5 mg de sorbitol.

Titre alcoolique volumique du sirop : 0,13 % (V/V).

Les autres composants sont : Sorbitol, acide citrique monohydraté, alcool éthylique à 96°, saccharine sodique, glycérol, parahydroxybenzoate de méthyle (E218), parahydroxybenzoate de propyle (E216), arôme cerise*, eau purifiée.



La posologie habituelle est de une cuillère à café de sirop chaque soir, mais la maman souhaite préparer l'équivalent de 100 mL de sirop.

Elle dispose pour cela d'un flacon de chlorure de fer (III) hexahydraté, dont la masse molaire est $M(\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}) = 270 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et de chlorure de sodium de masse molaire $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

2. Exemple pour la dissolution du chlorure de sodium

Avant de déterminer la quantité de soluté peser, il faut établir la relation entre les concentrations en quantités de matières effectives en ions et la quantité de soluté apporté.

La dissolution du chlorure de sodium s'écrit : $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

		$\text{NaCl}_{(s)}$	\rightarrow	$\text{Na}^+_{(aq)}$	+	$\text{Cl}^-_{(aq)}$
État initial	$x = 0$	$n(\text{NaCl}_{(s)})$		0		0
État intermédiaire	x	$n(\text{NaCl}_{(s)}) - x$		x		x
État final	x_{max}	$n(\text{NaCl}_{(s)}) - x_{\text{max}} = 0$		x_{max}		x_{max}
Calcul		$x_{\text{max}} = n(\text{NaCl}_{(s)})$		$n(\text{Na}^+_{(aq)}) = x_{\text{max}}$		$n(\text{Cl}^-_{(aq)}) = x_{\text{max}}$

Les quantités d'ions sodium $\text{Na}^+_{(aq)}$ et chlorure $\text{Cl}^-_{(aq)}$ sont égales à la quantité de matière en soluté apporté.

Ainsi, pour les concentrations : $[\text{Na}^+_{(aq)}] = [\text{Cl}^-_{(aq)}] = \frac{n(\text{NaCl}_{(s)})}{V_{\text{solution}}}$

3. Dissolution du chlorure de fer : à vous de jouer !

La dissolution du chlorure de fer (III) hexahydraté peut s'écrire : $\text{FeCl}_{3(s)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{Cl}^{-}_{(aq)}$

Compléter le tableau d'avancement, puis exprimer les concentrations en quantités de matières effectives $[\text{Fe}^{3+}_{(aq)}]$ et $[\text{Cl}^{-}_{(aq)}]$ en fonction de $n(\text{FeCl}_{3(s)})$ et du volume de la solution.

		$\text{FeCl}_{3(s)}$	\rightarrow	$\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$	+	$3 \text{Cl}^{-}_{(aq)}$
État initial	$x = 0$	$n(\text{FeCl}_{3(s)})$		0		0
État intermédiaire	x					
État final	x_{max}					
Calcul						

$[\text{Fe}^{3+}_{(aq)}]$ $[\text{Cl}^{-}_{(aq)}]$

4. Détermination des masses de solutés

- À partir des données encore lisibles sur la notice, déterminer les concentrations en quantités de matières effectives en ions sodium $\text{Na}^{+}_{(aq)}$ et ion Fer (III) $\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$ qu'il faut obtenir.
- En déduire les quantités de matière de soluté $\text{NaCl}_{(s)}$ et $\text{FeCl}_{3(s)}$ nécessaires, à partir des relations établies aux paragraphes 2. et 3. et du volume de solution souhaité.
- Enfin, calculer les masses de solutés correspondantes à l'aide des masses molaires.

5. Élaborer le protocole de préparation de la solution

Rédiger, avec des schémas, un protocole détaillé permettant de préparer la solution. Préciser les masses de soluté prélevés.

Appeler le professeur pour validation

6. Super bonus

Exprimer la concentration effective en ions chlorure $[\text{Cl}^{-}]$ de la solution équivalente au sirop.