

TP : Quand y en a plus, y en a encore !



Le cyanure (sous forme gazeuse, HCN, ou sous forme dissoute, CN⁻) est certainement le poison le plus célèbre de notre histoire. Avec son odeur caractéristique d'amande amère, il est une des armes préférées des auteurs de fiction (la capsule de cyanure de James Bond, les vieilles logeuses de Arsenic et vieilles dentelles, de nombreux meurtres dans les romans d'Agatha Christie, ...)



Le traitement de l'empoisonnement au cyanure se fait en plusieurs injections. La dernière étape consiste en une injection de thiosulfate de sodium, $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$, transformant le cyanure en ion thiocyanate, SCN^- , qui sera excrété par l'organisme.

On peut détecter la présence de l'ion thiocyanate dans l'organisme par une analyse d'urine. Le test, simple à mettre en œuvre, consiste à ajouter, après acidification, l'ion fer (III), Fe^{3+} . Si l'échantillon prend une teinte rouge, le test est positif : l'ion thiocyanate contenu dans l'urine a réagi avec l'ion fer (III) pour former l'ion thiocyanatofer(III), $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$.

1. Écrire l'équation de la réaction entre l'ion thiocyanate et l'ion fer (III)

Préparation du système chimique

- Préparer 4 tubes à essais, numérotés de 1 à 4, contenant chacun le mélange des 3 solutions suivantes :
 - S_1 : solution de thiocyanate de potassium $C_1 = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ $V_1 = 2,0 \text{ mL}$
 - S_2 : solution d'acide nitrique $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ $V_2 = 2,0 \text{ mL}$
 - S_3 : solution de nitrate de fer (III) $C_3 = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ $V_3 = 2,0 \text{ mL}$

La solution d'acide nitrique apporte des ions H^+ qui facilitent la réaction.

2. Déterminer la composition théorique du système à l'état final.

Modification du système chimique

- Dans le tube à essais n°2, ajouter 1,0 mL d'eau et observer l'évolution du système.
- Dans le tube à essais n°3, ajouter 1,0 mL de la solution de thiocyanate de potassium et observer l'évolution du système.
- Dans le tube à essais n°4, ajouter 1,0 mL de la solution de nitrate de fer (III) et observer l'évolution du système.

3. Déterminer alors le caractère total ou non de la réaction.