



Exercice avec préparation

Le thiocyanate d'argent, $\text{AgSCN}_{(s)}$, est un composé blanc peu soluble dans l'eau. A 25°C son produit de solubilité est $K_s = 10^{-12}$. Les ions thiocyanate forment avec les ions Fe^{3+} un complexe peu stable et très coloré. La constante de dissociation de $[\text{FeSCN}]^{2+}$ est $K_D = 10^{-2,3}$. La coloration est visible pour une concentration en complexe $[\text{FeSCN}]^{2+}$ de $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Dans un erlenmeyer on verse 20,0 mL d'une solution de nitrate d'argent de concentration C_{Ag} et 5 mL d'une solution contenant des ions Fe^{3+} de concentration $C_{\text{Fe}} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On dose par une solution S de thiocyanate de potassium de concentration $C_{\text{SCN}} = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La coloration rouge apparaît pour un volume de solution de thiocyanate versé de $V_1 = 19,9 \text{ mL}$.
 - Donner deux représentations de Lewis de l'ion thiocyanate (C étant l'atome central) ; en déduire ses propriétés de ligand.
 - Quelle est la concentration en ions SCN^- de la solution lorsque apparaît la coloration rouge de $[\text{FeSCN}]^{2+}$?
 - En déduire quelle est la concentration en ions Ag^+ lorsque la coloration rouge de $[\text{FeSCN}]^{2+}$ apparaît au cours du dosage ? Conclure.
 - Calculer la concentration de la solution de nitrate d'argent utilisée.
 - Quel volume de solution S faut-il verser pour observer la précipitation ? Conclure.
- Le bromure d'argent est un sel peu soluble dont le produit de solubilité est $K_{s2} = 10^{-12,3}$.

Dans un erlenmeyer on verse 10,0 mL de la solution de bromure de potassium à doser et 20,0 mL de la solution de nitrate d'argent (utilisée précédemment) de concentration C_{Ag} . On ajoute 5 mL d'une solution d'ions Fe^{3+} contenant $C_{\text{Fe}} = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et on dose les ions Ag^+ en excès par la solution S de thiocyanate de potassium. La coloration rouge apparaît pour un volume de solution de thiocyanate versé de $V_2 = 9,9 \text{ mL}$.

 - En déduire la concentration de la solution de bromure utilisée.
 - Quelle verrerie utiliser pour mesurer les différents volumes des solutions ?
- Dans le bromure d'argent les ions bromures constituent un réseau cubique à faces centrées dont tous les sites octaédriques sont occupés par les ions Ag^+ .
 - Représenter une maille de bromure d'argent.
 - La masse volumique du bromure d'argent est $\rho = 6,47 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. En déduire le paramètre de la maille et la plus courte distance $\text{Ag}-\text{Br}$.
 - Les rayons ioniques valent respectivement pour Ag^+ et Br^- , 126 et 195 pm. Que peut-on en déduire quant à la nature de la liaison $\text{Ag}-\text{Br}$.

$$M(\text{Ag}) = 107,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ et } M(\text{Br}) = 79,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Exercice sans préparation

On s'intéresse à l'équilibre homogène en phase gazeuse : $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.

À 700 K : $\Delta_r H^\circ = -198 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

	SO_2	O_2	SO_3	N_2
$C_p^\circ \text{ (J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$	39,9	29,4	50,7	29,1

La réaction se déroule dans un réacteur adiabatique, à pression constante P_0 . À l'état initial, à la température initiale de 700 K, on met en présence 10 mol de SO_2 , 10 mol de O_2 et 40 mol de N_2 . On obtient 9 mol de SO_3 à l'équilibre.

1. Calculer la constante de l'équilibre à la température finale.
2. Déterminer la température finale du système à l'équilibre.