



Détermination d'une constante d'équilibre

La réaction entre l'ion thiocyanate et l'ion fer (III) n'est pas une réaction totale. Les ions SCN^- réagissent avec les ions Fe^{3+} pour former des ions thiocyanatofer (III), $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$, et les ions thiocyanatofer (III) se dissocient en ions fer (III) et thiocyanate à des vitesses qui évoluent jusqu'à atteindre un état d'équilibre dynamique.

1. Écrire l'équation de la réaction entre l'ion thiocyanate et l'ion fer (III).
2. Écrire l'expression de la constante d'équilibre associée à la réaction.
3. Rappeler la notion d'équilibre dynamique.
4. Exprimer la constante d'équilibre en fonction de l'avancement de la réaction, des quantités de matière initiales de réactifs et du volume total de la solution.

Préparation d'une échelle de teinte

- Solution S_1 : thiocyanate de potassium ($\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{SCN}^-_{(\text{aq})}$) $C_1 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution S_2 : nitrate de fer (III) ($\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution S_3 : acide nitrique ($\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) $C_3 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
- Préparer les solutions étalon données dans le tableau suivant, puis mesurer l'absorbance de chacune des solutions ($\lambda = 565\text{nm}$).

ATTENTION : Chaque solution devra être diluée d'un facteur 5 avant la mesure de l'absorbance.

	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
V ₁ (mL)	5,0	5,0	5,0	5,0
V ₂ (mL)	1,0	2,0	3,0	4,0
V ₃ (mL)	44,0	43,0	42,0	41,0
[Fe(SCN) ²⁺] _{après dilution}				
Absorbance A				

- Tracer la courbe d'étalonnage donnant l'absorbance des solutions en fonction de leur concentration en ion thiocyanatofer.

Rq : Dans ces conditions expérimentales, la réaction peut être considérée comme totale.

Préparation du système chimique

- S₄ : solution de thiocyanate de potassium $C_4 = 2,0 \text{ mmol.L}^{-1}$
- S₂ : solution de nitrate de fer (III) $C_2 = 25 \text{ mmol.L}^{-1}$
- S₃ : acide nitrique ($\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) $C_3 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

A partir des solutions S₄ et S₂, préparer les mélanges suivants :

Mélange	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
V ₄ (mL)	10,0	10,0	10,0	10,0	20,0
V ₂ (mL)	10,0	15,0	20,0	25,0	25,0
V ₃ (mL)	30,0	25,0	20,0	15,0	5,0
n _{SCN⁻} _i					
n _{Fe³⁺} _i					
X _f					

5. A partir des données, des mesures de l'absorbance de chacun des mélanges et de la courbe d'étalonnage, compléter le tableau ci-dessus.
6. En déduire une estimation de la constante d'équilibre K de cette réaction.