

SUIVI DE L'ÉVOLUTION D'UNE RÉACTION D'OXYDO-RÉDUCTION

Objectif : Étudier l'évolution d'une réaction d'oxydoréduction au cours du temps par une mesure et interpréter qualitativement et quantitativement les variations de l'avancement.

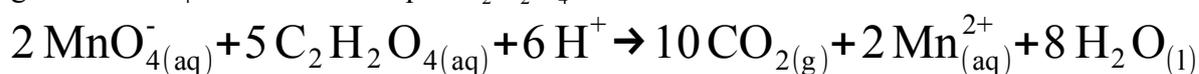
I. LE SYSTÈME CHIMIQUE

On constitue le système chimique dans son état initial de la façon suivante :

- x $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de permanganate de potassium ($\text{K}_{(\text{aq})}^+ + \text{MnO}_{4(\text{aq})}^-$) de concentration apportée $C_1 = 1,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- x $V_2 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution d'acide oxalique ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) de concentration apportée $C_2 = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- x $V_3 = 2,0 \text{ mL}$ d'acide sulfurique à la concentration $5,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Transformation chimique :

L'écriture de la réaction chimique fera l'objet d'un prochain chapitre. Elle consiste en la réaction entre les ions permanganate MnO_4^- et l'acide oxalique $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$.



II. TABLEAU D'AVANCEMENT DE LA RÉACTION, RÉACTIF LIMITANT

	$2 \text{MnO}_{4(\text{aq})}^-$		+	$5 \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$		+	$6 \text{H}_{(\text{aq})}^+$		\rightarrow	$10 \text{CO}_{2(\text{g})}$		+	$2 \text{Mn}_{(\text{aq})}^{2+}$		+	$8 \text{H}_2\text{O}_{(1)}$	
t = 0, x = 0	$n_0(\text{MnO}_4^-)$			$n_0(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4)$						0			0				
t, x						Excès											Solvant
t, x_{max}																	

1. Justifier qualitativement que les ions H^+ sont en large excès et que la quantité de matière du solvant H_2O ne présente pas d'intérêt en termes de suivi.
2. Complétez le tableau d'avancement de la réaction.
3. Déterminer le réactif limitant de cette réaction ainsi que la valeur de l'avancement maximal x_{max} .

III. SUIVI DE LA RÉACTION AU COURS DU TEMPS

La connaissance de l'avancement maximal ne nécessite que l'utilisation des quantités de matière dans l'état initial. En revanche, la connaissance de l'avancement x à un **instant quelconque** ne peut passer que par **une mesure** dans le système chimique.

1. Quelle grandeur physique pourrait être facilement mesurée dans le cas présent et être reliée directement à une quantité de matière ?
2. Effectuez les calculs et opérations nécessaires pour exprimer l'avancement x en fonction de la grandeur mesurée et de quantités de matières initiales.
3. À partir des données brutes de mesures mises à votre disposition, tracez les représentations graphiques de x , $n(\text{MnO}_4^-)$, $n(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4)$, $n(\text{Mn}^{2+})$ et $n(\text{CO}_2)$.
4. Commenter l'allure des variations de l'avancement x au cours du temps.
5. Les variations des quantités de matière des réactifs et produits sont-elles en accord avec la valeur de l'avancement maximal et le réactif limitant.