

# 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.

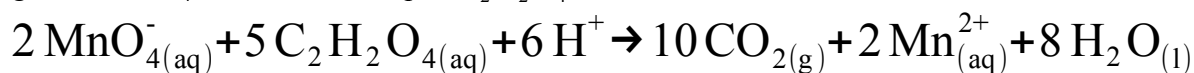
## I. LE SYSTÈME CHIMIQUE

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  $\text{MnO}_4^-$  et l'acide oxalique  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .



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

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

1. Justifier qualitativement que les ions  $\text{H}^+$  sont en large excès et que la quantité de matière du solvant  $\text{H}_2\text{O}$  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  $x_{\text{max}}$ .

## 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.