

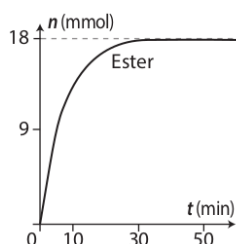
11 Comparer les avancements final et maximal

Exploiter un graphique ; faire preuve d'esprit critique.

Le méthanol CH_3OH réagit avec l'acide méthanoïque CH_2O_2 pour former un ester, le méthanoate de méthyle $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ et de l'eau H_2O . On suppose que cette transformation est totale. Le tableau d'avancement de la réaction étudiée est alors :

Équation de la réaction		$\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$			
État du système	Avancement (en mmol)	Quantités de matière (en mmol)			
		$n(\text{CH}_3\text{OH})$	$n(\text{CH}_2\text{O}_2)$	$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$	$n(\text{H}_2\text{O})$
État initial	$x = 0$	27	27	0	0
État intermédiaire	x	$27 - x$	$27 - x$	x	x
État final	$x = x_f$	$27 - x_f$	$27 - x_f$	x_f	x_f

Le graphique ci-après donne l'évolution de la quantité d'ester formé au cours du temps.



- Déterminer graphiquement la valeur de l'avancement final x_f . Justifier.
- Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} en s'aidant du tableau d'avancement.
- Comparer x_f et x_{max} ; commenter la phrase en italique de l'énoncé.

20 À chacun son rythme

Combustion complète du propane

Effectuer des calculs ; exploiter et interpréter des informations ; rédiger une explication.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Un brûleur à propane, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$, permet de chauffer l'air contenu dans l'enveloppe d'une montgolfière.

La combustion du propane avec le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$ de l'air forme du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et de l'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Cette transformation est totale. On réalise la combustion de 528 g de propane avec 1 440 L de dioxygène.



Données

- Volume molaire des gaz $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Masse molaire du propane : $M(\text{propane}) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

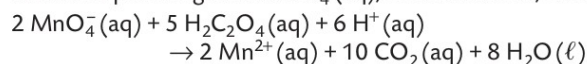
Énoncé compact

- Le mélange initial est-il stœchiométrique ?

22 Suivi d'une réaction lente

Exploiter des observations, des graphiques ; utiliser un modèle ; effectuer des calculs.

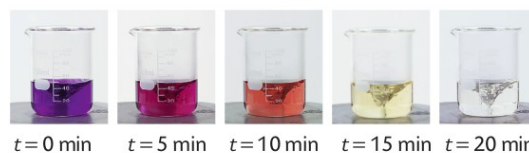
L'équation de la réaction entre l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ et les ions permanganate $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$, en milieu acide, est :



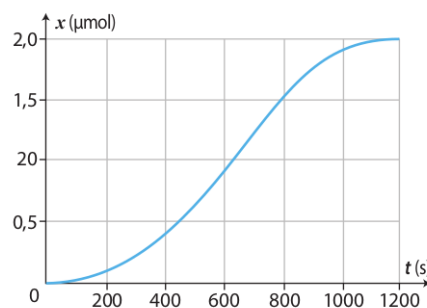
Les solutions aqueuses contenant l'ion permanganate $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ sont violettes. C'est la seule espèce colorée du système.

A Évolution du système chimique étudié

On mélange un volume $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ d'une solution acidifiée de permanganate de potassium de concentration $C_1 = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 20,0 \text{ mL}$ d'une solution d'acide oxalique de concentration $C_2 = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Les photos montrent l'évolution du système au cours du temps.



B Évolution de l'avancement au cours du temps



- Justifier l'évolution de la couleur du mélange réactionnel au cours du temps.
- Calculer les quantités initiales n_1 d'ions permanganate et n_2 d'acide oxalique.
- Construire le tableau d'avancement de la réaction. L'eau et les ions H^+ étant en large excès par rapport aux autres espèces, noter « excès » dans leurs colonnes respectives.
- Calculer l'avancement maximal x_{max} de la réaction en supposant que la transformation est totale.
- Déterminer graphiquement l'avancement final x_f .
- La transformation étudiée est-elle totale ? Justifier.