

Chap. 9

EXERCICES

4 Décrire l'évolution d'une quantité de matière (2)

Restituer ses connaissances.

L'acide nitrique, solution incolore, réagit avec le métal cuivre $\text{Cu}(s)$, solide de couleur orange. Il se forme, entre autres, des ions cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(aq)$ qui colorent en bleu la solution. Les photos ci-dessous montrent, dans le désordre, l'évolution du système chimique.

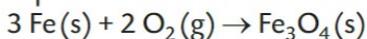


- Classer, en justifiant, les photos dans l'ordre d'évolution du système chimique en précisant comment évoluent les quantités de matière associées à l'élément cuivre.

5 Construire un tableau d'avancement

Construire un tableau.

À haute température, 6,3 mmol de poudre de fer $\text{Fe}(s)$ réagissent avec 4,6 mmol de dioxygène $\text{O}_2(g)$. L'équation de la réaction s'écrit :



- Construire le tableau d'avancement associé à cette réaction.



> $\text{Fe}_3\text{O}_4(s)$

6 Utiliser un tableau d'avancement

Exploiter un tableau ; effectuer des calculs.

- Recopier puis compléter le tableau d'avancement ci-dessous.

Équation de la réaction		$2 \text{Mg}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{MgO}(s)$		
État du système	Avancement (en mmol)	Quantités de matière (en mmol)		
		$n(\text{Mg})$	$n(\text{O}_2)$	$n(\text{MgO})$
État initial	$x = 0$	10,0	4,0	0
État intermédiaire	x			

- Calculer les quantités de matière des réactifs et des produits pour $x = 3,2$ mmol.

7 Identifier un réactif limitant

Effectuer des calculs.

On considère l'état final d'un système chimique, associé à une transformation totale, pour lequel les quantités finales des deux réactifs A et B, exprimées en mol, sont respectivement $9,0 - 3x_{\text{max}}$ et $8,0 - 2x_{\text{max}}$.

- Déterminer l'avancement maximal x_{max} .
- Identifier le réactif limitant. Justifier.

8 Exploiter la couleur d'un mélange réactionnel

Extraire des informations.

Une solution violette de permanganate de potassium, $\text{K}^+(aq) + \text{MnO}_4^-(aq)$, est versée dans une solution incolore contenant des ions fer (II) $\text{Fe}^{2+}(aq)$. La transformation est totale. La seule espèce colorée du système est l'ion permanganate, $\text{MnO}_4^-(aq)$. À l'état final, la solution est incolore.



- Justifier que l'ion $\text{MnO}_4^-(aq)$ est le réactif limitant.
- La quantité finale de l'ion $\text{MnO}_4^-(aq)$, exprimée en mmol, est $5,0 \times 10^{-2} - x_{\text{max}}$. Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} .

9 Déterminer la composition d'un système à l'état final

CORRIGÉ

Utiliser un modèle.

En présence d'ions iodure $\text{I}^-(aq)$, les ions plomb (II) $\text{Pb}^{2+}(aq)$, forment un précipité jaune d'iodure de plomb (II) $\text{PbI}_2(s)$ appelé « pluie d'or ». Le tableau d'avancement de la réaction étudiée, associée à une transformation totale, est donné ci-dessous :



Équation de la réaction		$\text{Pb}^{2+}(aq) + 2 \text{I}^-(aq) \rightarrow \text{PbI}_2(s)$		
État du système	Avancement (en mmol)	Quantités de matière (en mmol)		
		$n(\text{Pb}^{2+})$	$n(\text{I}^-)$	$n(\text{PbI}_2)$
État initial	$x = 0$	5,0	5,0	0
État intermédiaire	x
État final	$x = x_f$

- Reproduire et compléter le tableau d'avancement.
- Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} .
- En déduire la composition du système chimique dans l'état final.

Utiliser le réflexe 2

Chap. 9

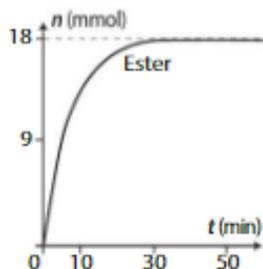
11 Comparer les avancements final et maximal

Exploiter un graphique ; faire preuve d'esprit critique.

Le méthanol CH_3O 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		$\text{CH}_3\text{O} + \text{CH}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$			
État du système	Avancement (en mmol)	Quantités de matière (en mmol)			
		$n(\text{CH}_3\text{O})$	$n(\text{CH}_2\text{O}_2)$	$n(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$	$n(\text{H}_2\text{O})$
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.

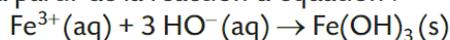


- Déterminer graphiquement la valeur de l'avancement final x_f . Justifier.
- Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} en s'aidant du tableau d'avancement.
- Comparer x_f et x_{max} ; commenter la phrase en italique de l'énoncé.

12 Déterminer l'état d'un système chimique

Effectuer des calculs.

L'hydroxyde de fer (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ est un solide orange obtenu à partir de la réaction d'équation :



Initialement, le système chimique contient 3,0 mmol d'ions fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ et 12,0 mmol d'ions hydroxyde $\text{HO}^{-}(\text{aq})$.

- Déterminer l'état du système chimique pour les avancements $x = 1,0$ mmol et $x = 2,0$ mmol.
- L'avancement final du système est $x_f = 3,0$ mmol. La transformation est-elle totale ?

15 Identifier des mélanges stœchiométriques

Utiliser un modèle.

Le dihydrogène $\text{H}_2(\text{g})$ peut réagir avec le dioxygène $\text{O}_2(\text{g})$ pour former de la vapeur d'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ selon la réaction d'équation : $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

- Écrire la relation entre les quantités initiales des réactifs notées $n_0(\text{H}_2)$ et $n_0(\text{O}_2)$ pour qu'elles soient dans les proportions stœchiométriques.
- Parmi les mélanges suivants, lesquels vérifient les proportions stœchiométriques ?
 - 4 moles de H_2 et 2 moles de O_2 .
 - 4 moles de H_2 et 4 moles de O_2 .

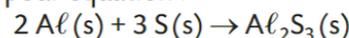
18 Connaître les critères de réussite

Un mélange qui s'enflamme

Extraire et exploiter des informations ; effectuer un calcul.

On enflamme un mélange composé de 5,00 g d'aluminium en poudre et de 5,00 g de soufre en poudre. Cette transformation est considérée comme totale.

La réaction a pour équation :



- Calculer les quantités initiales des réactifs.
- Déterminer l'avancement maximal.
- Calculer la masse de sulfure d'aluminium $\text{Al}_2\text{S}_3(\text{s})$ formé.

Données

$M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Critères de réussite



Conduite des calculs

J'ai écrit les expressions littérales avant d'effectuer les applications numériques.

J'ai donné le résultat des calculs avec un nombre de chiffres significatifs et une unité adaptés.

J'ai explicité les notations utilisées.

Rédaction de la réponse

J'ai annoncé les étapes de la méthode par des phrases.

J'ai pris soin de l'orthographe