

6 Utiliser un tableau d'avancement

| Exploiter un tableau ; effectuer des calculs.

1. 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			

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

8 Exploiter la couleur d'un mélange réactionnel

| Extraire des informations.

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

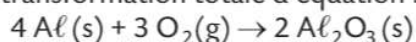


- Justifier que l'ion $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ est le réactif limitant.
- La quantité finale de l'ion $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$, exprimée en mmol, est $5,0 \times 10^{-2} - x_{\text{max}}$. Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} .

10 Exploiter la composition d'un système dans l'état final

| Construire un tableau ; utiliser un modèle.

Le métal aluminium $\text{Al}(s)$ réagit avec le dioxygène de l'air $\text{O}_2(g)$ pour former de l'oxyde d'aluminium $\text{Al}_2\text{O}_3(s)$ selon une transformation totale d'équation :



Le métal aluminium est le réactif limitant et il s'est formé 80 mmol d'oxyde d'aluminium. On note $n_0(\text{Al})$ la quantité initiale d'aluminium et $n_0(\text{O}_2)$ la quantité initiale de dioxygène.

- Construire et compléter le tableau d'avancement associé à la réaction.
- Exploiter la composition du système dans l'état final pour déterminer la quantité initiale d'aluminium $n_0(\text{Al})$.

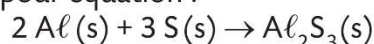
18 Connaître les critères de réussite

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 $\text{Al}_2\text{S}_3(s)$ formé.

Données

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

15 Identifier des mélanges stœchiométriques

| Utiliser un modèle.

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

- 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

16 Les feux d'artifice

| Proposer et utiliser un modèle ; effectuer des calculs ; formuler des hypothèses.

Certains mélanges pyrotechniques sont constitués de chlorate de potassium $\text{KClO}_3(s)$ et de carbone $\text{C}(s)$. Une fusée pyrotechnique contient 300 g de chlorate de potassium et 50 g de carbone. Une combustion explosive, considérée comme totale, a lieu entre le chlorate de potassium et le carbone. Il se forme du dioxyde de carbone $\text{CO}_2(g)$ et du chlorure de potassium $\text{KCl}(s)$. Au cours de cette combustion, une lumière violette est émise.



Données

- $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- $M(\text{KClO}_3) = 122,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.



> Pictogrammes de danger du chlorate de potassium

- Écrire et ajuster l'équation de la réaction chimique entre le chlorate de potassium et le carbone avec les nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles.
- Calculer les quantités initiales des deux réactifs.
- Identifier le réactif limitant.
- Calculer la masse de carbone permettant d'avoir un mélange initial stœchiométrique.
- Proposer une hypothèse expliquant pourquoi il est important de veiller à ce que le chlorate de potassium soit le réactif limitant.

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, $C_3H_8(g)$, permet de chauffer l'air contenu dans l'enveloppe d'une montgolfière.

La combustion du propane avec le dioxygène $O_2(g)$ de l'air forme du dioxyde de carbone $CO_2(g)$ et de l'eau $H_2O(g)$. 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 ?

Énoncé détaillé

1. Écrire l'équation de la réaction de combustion du propane en utilisant les nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles.
2. Calculer les quantités initiales des réactifs.
3. Le mélange initial est-il stœchiométrique ?

21 Résolution de problème

→ Fiche 1, p. 359

Voiture essence peu polluante

Construire les étapes d'une résolution de problème.

Au palmarès 2018 des voitures « essence » les moins polluantes, on trouve en première place un véhicule qui consomme en moyenne 3,60 L d'essence pour 100 km.

- Quelle est l'étiquette énergétique associée à ce véhicule ?

A Étiquette énergétique du véhicule

Émissions de CO_2

Inférieures ou égales à 100 g / km

A

De 101 à 120 g / km

B

De 121 à 140 g / km

C

De 141 à 160 g / km

D

Émissions de CO_2 élevées

B Combustion de l'essence

On considère que l'essence est composée uniquement d'octane de formule brute C_8H_{18} et que sa combustion dans le moteur avec le dioxygène de l'air $O_2(g)$ produit uniquement du dioxyde de carbone $CO_2(g)$ et de la vapeur d'eau $H_2O(g)$ selon une transformation totale.

Données

- $\rho_{\text{essence}} = 740 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- $M(\text{octane}) = 114,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(CO_2) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.