

**Exercice 1**

Un mélange constitué de 0,60 mol de poudre d'aluminium,  $\text{Al}_{(s)}$ , et de 0,30 mol de poudre de soufre,  $\text{S}_{(s)}$ , est enflammé. Il se forme du sulfure d'aluminium  $\text{Al}_2\text{S}_3_{(s)}$ , selon la réaction d'équation :

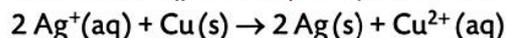


- Dresser le tableau d'avancement associé à la réaction.
- Déterminer quel est le réactif limitant.
- Quelle quantité de réactif en excès reste-t-il en fin de réaction ?

**Exercice 3**

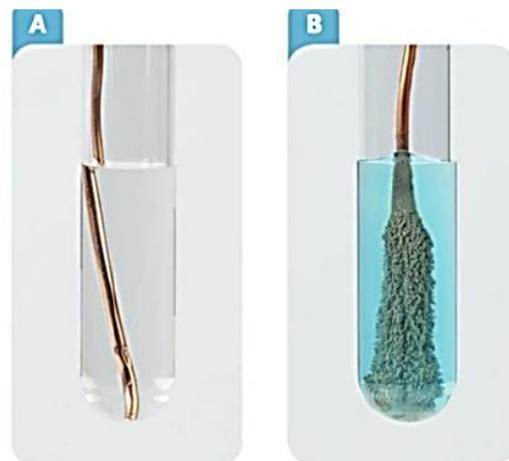
Arbre de Diane

Dans un tube à essai, on verse un volume  $V = 5,0 \text{ mL}$  de solution de nitrate d'argent,  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ , de concentration molaire en ions argent  $C = 0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . On immerge partiellement un fil de cuivre (photo **A**). La masse de la partie immergée est égale à  $m(\text{Cu}) = 0,52 \text{ g}$ . Le fil de cuivre se recouvre progressivement d'un dépôt gris d'argent métallique, appelé arbre de Diane, et la solution bleuit (photo **B**). L'équation de la réaction s'écrit :

**Donnée**

- $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

- Établir le tableau d'avancement de la réaction.
- Identifier le réactif limitant sachant que la transformation est totale.

**Exercice 4**

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.

## Exercice 5

Le germanium  $\text{Ge}_{(s)}$  utilisé dans la fabrication de composants électroniques tels que des transistors est préparé à partir de dioxyde de germanium  $\text{GeO}_{2(s)}$ , qui réagit avec du dihydrogène gazeux  $\text{H}_{2(g)}$  pour former du germanium et de l'eau.

On traite  $m_1 = 1,0$  tonne de dioxyde de germanium avec suffisamment de dihydrogène pour que la totalité du dioxyde de germanium réagisse.

**Données** • Volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience :  $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

• Masses molaires atomiques :

$M(\text{Ge}) = 72,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- Écrire l'équation de la réaction.
- Déterminer la composition du système chimique dans l'état final.
- Déterminer le volume minimal  $V_{\text{min}}$  de dihydrogène qu'il a fallu utiliser.
- Calculer la masse  $m$  de germanium obtenue.

## Exercice 6

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

La combustion du propane avec le dioxygène  $\text{O}_2(g)$  de l'air forme du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2(g)$  et de l'eau  $\text{H}_2\text{O}(g)$ . 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 :  $M(\text{propane}) = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Le mélange initial est-il stœchiométrique ?

**Corrections disponibles sur <http://mgendrephyschim.free.fr>**