

Exercices quantités de matière

Exercice n°1

Élaborer un protocole ; proposer une hypothèse ; effectuer des calculs.

L'étain Sn était utilisé au XIX^e siècle pour confectionner des boutons d'uniforme. Durant la retraite de Russie (1812), les boutons en étain des troupes de l'empereur Napoléon se sont désagrégés les empêchant alors de fermer correctement leurs uniformes.



> La retraite des Français en 1812

1. Calculer la masse d'un atome d'étain.
2. Un bouton en étain a une masse $m = 2,50$ g. Déterminer la quantité de matière n d'étain composant ce bouton.
3. Élaborer un protocole expérimental permettant de déterminer la masse volumique de l'étain. On dispose pour cela d'un bouton en étain et d'une éprouvette graduée.
4. Expliquer pourquoi les boutons en étain des troupes de l'empereur se sont désagrégés lors de la retraite de Russie.

Données

- Nombre de masse d'un atome d'étain : $A = 119$.
- Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Lorsqu'on passe à une température inférieure à -12°C , la structure microscopique de l'étain change. Il passe d'une structure nommée β de masse volumique $\rho(\beta) = 7,3$ g \cdot cm⁻³ à une structure nommée α de masse volumique $\rho(\alpha) = 5,8$ g \cdot cm⁻³.

Exercice n°2

Construire les étapes d'une résolution d'un problème.

Certains bonbons contiennent un colorant rouge, le rouge de cochenille, qui doit son nom aux insectes utilisés pour sa fabrication : 15 000 insectes sont nécessaires pour fabriquer 0,030 mol de ce colorant. Un paquet contient 30 bonbons rouges.



- Déterminer le nombre d'insectes nécessaires à la coloration des bonbons d'un paquet.

Données

- Formule brute du rouge de cochenille : $\text{C}_{22}\text{H}_{20}\text{O}_{13}$.
- Masse des atomes :
 $m(\text{C}) = 2,01 \times 10^{-26}$ kg ; $m(\text{O}) = 2,68 \times 10^{-26}$ kg et
 $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Un bonbon rouge contient environ 1,6 mg de colorant.

Exercice n°3

Masses molaires atomiques

Compléter le tableau suivant :

Entité chimique	Masse (en g)	Masse molaire (en g \cdot mol ⁻¹)
proton	$1,67 \times 10^{-24}$	
atome de sodium		23,0
molécule d'eau	$2,99 \times 10^{-23}$	
bille		$1,20 \times 10^{24}$
ion magnésium	$4,04 \times 10^{-23}$	

Exercice n°4

Masse molaire atomique du carbone

La masse d'un atome de carbone est $m_c = 1,99 \times 10^{-23}$ g.

1. Indiquer le nombre d'atomes contenu dans une mole d'atomes de carbone.
2. Calculer la masse molaire d'un atome de carbone.
3. Quel document permet de retrouver la valeur de cette masse sans effectuer de calcul ?

Exercice n°5

Masse molaire d'une molécule

Le propane, de formule brute C_3H_8 , est présent dans des bouteilles de gaz.

1. Déterminer la quantité de matière de chaque atome présent dans une mole de propane.
2. Calculer, à partir des résultats obtenus à la question 1, la masse molaire d'une molécule de propane.

Exercice n°6

Quantité de matière et masse molaire

Compléter le tableau suivant :

Entité chimique	carbone	ion sulfate	acide nitrique
Formule brute	C	SO_4^{2-}	HNO_3
Masse molaire (en g \cdot mol ⁻¹)			
Masse de l'échantillon (en g)	10,0		200
Quantité de matière de l'échantillon (en mol)		$5,0 \times 10^{-3}$	

Exercice n°7 (cas des gaz)

Volume molaire et quantité de matière

Compléter le tableau suivant :

Échantillon	1	2	3
Volume molaire (en L \cdot mol ⁻¹)	24	22,4	
Volume de l'échantillon (en L)	1,5		5 000
Quantité de matière (en mol)		2,23	58,8