

## Pour tous les exercices

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

### 2 Calculer une quantité de matière

Restituer ses connaissances ; effectuer un calcul.

Une bille de plomb de diamètre un millimètre contient  $N = 1,7 \times 10^{19}$  atomes de plomb.

- Exprimer puis calculer la quantité de matière  $n$  de plomb contenue dans la bille.

### 3 Calculer un nombre de molécules

Restituer ses connaissances ; effectuer un calcul.

Une goutte d'eau contient une quantité de matière  $n = 2,1 \times 10^{-3}$  mol d'eau.

- Exprimer puis calculer le nombre de molécules d'eau contenues dans la goutte.

### 5 Calculer une masse molaire ionique

Mobiliser ses connaissances.

Les ions hydrogénéocarbonate  $\text{HCO}_3^-$  et les ions sodium  $\text{Na}^+$  sont présents dans le sang.

1. Pourquoi peut-on considérer que la masse molaire ionique de l'ion sodium  $\text{Na}^+$  est égale à la masse molaire atomique du sodium  $\text{Na}$  ?

2. Exprimer, puis calculer, la masse molaire ionique de l'ion hydrogénéocarbonate  $\text{HCO}_3^-$ .

### 11 Calculer une quantité de matière à partir d'un volume de gaz (2)

Mobiliser ses connaissances ; extraire et exploiter des informations.

Un récipient de volume  $V = 3,0$  L contient une quantité de matière  $n = 0,050$  mol de dioxyde de carbone et une quantité  $n'$  de diazote à  $20^\circ\text{C}$  et sous  $1013$  hPa.

1. Calculer la quantité de matière totale  $n_{\text{tot}}$  de gaz contenue dans le flacon.

2. En déduire la quantité de matière  $n'$  de diazote.

Donnée relative à un gaz à  $20^\circ\text{C}$  et  $1013$  hPa

- Volume molaire :  $V_m = 24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

$$M(N) = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

### 9 Calculer une quantité de matière à partir d'un volume de liquide

Restituer ses connaissances ; effectuer un calcul.

Une bouteille contient un volume  $V = 1,0$  L d'acétone.

1. Exprimer, puis calculer, la masse  $m$  d'acétone contenue dans cette bouteille.

2. En déduire la quantité de matière  $n$  correspondante.

Données relatives à l'acétone

- $M = 58,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et  $\rho = 790 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .



### 7 Déterminer une masse molaire moléculaire puis une masse

Mobiliser ses connaissances.

On prélève une quantité de matière  $n = 2,9 \times 10^{-2}$  mol de vanilline, de formule chimique  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ .

1. Calculer la masse molaire moléculaire  $M$  de la vanilline.

2. En déduire la masse  $m$  de vanilline prélevée.

Données

Élément	H	C	O
$M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$	1,0	12,0	16,0

### 25 Capsules de caféine

Faire preuve d'esprit critique ; effectuer des calculs.

Certains sportifs utilisent des gélules de caféine comme stimulant pour améliorer leurs performances physiques.

1. Déterminer la masse molaire de la caféine.

2. Un sportif ingère une masse de  $380$  mg de caféine avant une activité physique. Déterminer la quantité  $n$  de caféine correspondante.

3. Évaluer le nombre de tasses de café expresso que ce sportif aurait dû boire avant l'épreuve pour absorber la même quantité de caféine.

Données

- Formule chimique de la caféine :  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ .
- Quantité approximative de caféine dans une tasse de café expresso :  $0,40$  mmol.



### 23 Lien entre spectre d'absorption et couleur

Faire preuve d'esprit critique et argumenter.

Une solution de vert de malachite est bleue.

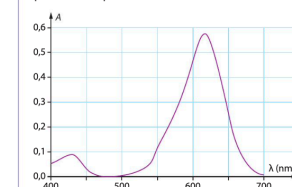
1. À quelle longueur d'onde devrait-on se placer pour doser cette solution par spectrophotométrie ? Justifier.

2. À partir des données, justifier la couleur de la solution.

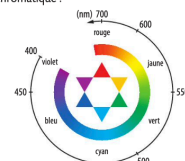
3. On réalise une gamme de solutions étalons de concentrations en vert de malachite comprises entre  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Les mesures réalisées n'ont pas permis d'obtenir une droite. Proposer une explication.

Données

Spectre d'absorption du vert de malachite :



Cercle chromatique :



### 33 Comparaison entre un volume de liquide et un volume de gaz

Extraire l'information ; effectuer des calculs.

1. Calculer la quantité  $n$  d'eau présente dans la bouteille dont l'étiquette est donnée ci-contre.

2. Calculer le volume occupé par une même quantité d'air à  $20^\circ\text{C}$  et  $1013$  hPa. Commenter.

Donnée relative à un gaz à  $20^\circ\text{C}$  et  $1013$  hPa

- Volume molaire :  $V_m = 24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .



### 28 Synthèse de l'éthanoate de vanilline

Mobiliser ses connaissances ; effectuer des calculs.

Pour synthétiser l'éthanoate de vanilline, on mélange  $25$  mL d'une solution de concentration  $2,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  en ions hydroxyde,  $1,5$  g de vanilline et un volume  $V$  d'anhydride éthanoïque.

1. Calculer la quantité  $n$  d'ions hydroxyde introduits.

2. Calculer le volume  $V$  afin que les quantités de matière d'anhydride éthanoïque et de vanilline soient égales.

Données

- Formule chimique de la vanilline :  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ .
- Formule chimique de l'anhydride éthanoïque :  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ .
- $\rho(\text{anhydride éthanoïque}) = 1,08 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

### 22 Le protoxyde d'azote et la chirurgie

RAI/MOD : La quantité de matière

Le protoxyde d'azote  $\text{N}_2\text{O}$  est un gaz utilisé en mélange comme anesthésiant. Il est stocké en bouteille de  $442$  L, à une température de  $20^\circ\text{C}$  et à une pression de  $15$  bar.

- Déterminer la masse de gaz dans la bouteille.

Donnée

- À  $T = 20^\circ\text{C}$  et  $P = 15$  bar,  $V_m = 1,62 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .