

Toutes les réponses doivent être justifiées et correctement rédigées.

Tout calcul doit être précédé d'une expression littérale.

Les résultats numériques doivent être donnés en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs

Les masses molaires atomiques sont à chercher dans la classification périodique de votre livre de chimie.

Donnée : Constante molaire des gaz parfaits  $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}$

### Exercice 1

1. Un échantillon de glucose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  a une masse  $m_{\text{G}}=2,50\text{g}$ 
  - 1.1. Calculer la masse molaire du glucose.
  - 1.2. Déterminer la quantité de matière  $n_{\text{G}}$  contenu dans cet échantillon de glucose.
2. Quelles sont les quantités de matière contenues:
  - 2.1. Dans  $20,0\text{g}$  de cuivre métal.
  - 2.2. Dans  $60,0\text{g}$  de sulfate de cuivre pentahydraté.
  - 2.3. Dans  $30,0\text{g}$  de dioxyde de carbone
3. Un chercheur d'or n'a pu trouver dans sa batée qu'une pépite d'or de masse  $m = 20,0 \times 10^{-2} \text{ g}$ .
  - 3.1. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?
  - 3.2. Calculer le nombre d'atomes d'or contenus dans la pépite.

### Exercice 2

Dans une fiole jaugée de  $500\text{mL}$ , on introduit un morceau de sucre dont la masse est  $11,9\text{g}$ . On dissout ce sucre dans l'eau et on ajuste le niveau de l'eau au trait de jauge.

1. Calculer la masse molaire moléculaire du saccharose sachant que sa formule est  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
2. Quelle est la quantité de matière de saccharose dissous.
3. Déterminer la concentration molaire du saccharose dans la solution obtenue.

### Exercice 3

L'un des constituants d'une eau de toilette au Jasmin est l'acétate de benzyle. Lors de la synthèse de cette substance, on utilise un volume  $V_{\text{ol}}=20\text{mL}$  d'alcool benzylique de densité par rapport à l'eau  $d_{\text{ol}}=1,04$  et de masse molaire  $M_{\text{ol}}=108,14\text{g.mol}^{-1}$ . La masse volumique de l'eau  $m_{\text{o}}$  est égale à  $1,00\text{g.mol}^{-1}$ .

Quelle est la quantité  $n_{\text{ol}}$  d'alcool benzylique utilisé ?

### Exercice 4

1. Dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) le volume molaire  $V_m=22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ . On dispose de  $N(\text{O}_2)_{(\text{g})}$  molécules de dioxygène.
  - 1.1. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?
  - 1.2. Calculer la masse de dioxygène correspondante.
  - 1.3. Calculer le volume de dioxygène correspondant dans les CNTP.
  - 1.4. En déduire le volume d'air correspondant (dans les CNTP)
2. Lors de la réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et le zinc, on recueille un volume  $V=55\text{mL}$  de dihydrogène sous une pression  $P=1,010\text{bar}$  et une température  $\theta = 22,0^\circ\text{C}$ . Déterminer la quantité de dihydrogène ainsi obtenue.

### Exercice 5

Une bouteille cylindrique de volume  $V=1\text{dm}^3$  contient du dioxygène gazeux sous une pression de  $150$  bar à la température de  $25^\circ\text{C}$ .

1. Déterminer le volume molaire dans ces conditions.
2. Calculer la masse de dioxygène contenue dans la bouteille.
3. De quel volume de dioxygène peut-on disposer dans les conditions usuelles ( $P=1\text{atm}$ ,  $\theta = 20^\circ\text{C}$ )

## Exercice 6

Une bouteille de gaz butane  $\text{CH}_4$  renferme une masse  $m=15 \text{ kg}$  de gaz comprimé.

1. A quelle quantité de matière de gaz butane cette masse correspond-elle ?
2. Calculer le volume qu'occuperait cette masse de gaz dans des conditions où la pression est  $p=1020 \text{ hPa}$  et la température  $25^\circ\text{C}$ .
3. Si cette quantité de gaz est contenu dans un récipient de  $20 \text{ L}$ , à la même température que précédemment, quelle est la pression du gaz à l'intérieur de ce récipient ?

## Exercice 7

Le degré alcoolique d'une boisson alcoolisée représente le pourcentage volumique d'éthanol pur contenu dans cette boisson.

La densité de l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  est  $d(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,79$ .

1. Quel volume d'éthanol contient une bouteille de  $75 \text{ cL}$  d'un vin à  $12^\circ$ .
2. Quelle masse d'éthanol cela représente-t-il ?
3. En déduire la quantité de matière d'éthanol, puis la concentration en éthanol du vin.
4. Quel volume de vin doit on prélever pour avoir  $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  d'éthanol.

## Exercice 8

Le vinaigre contient de l'acide éthanoïque de formule  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ . On réalise la réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium et un vinaigre de  $6^\circ$ . Il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Déterminer la concentration molaire en acide éthanoïque de ce vinaigre.
2. Écrire l'équation de la réaction.
3. On utilise un volume  $V=14 \text{ mL}$  de vinaigre. Sachant que l'acide éthanoïque est le réactif limitant, déterminer le volume de dioxyde de carbone formé dans les conditions normales de température et de pression.

**Donnée : Un vinaigre de x degrés contient x% en masse d'acide éthanoïque et sa densité est égale à 1.**

## Exercice 9

Un flacon de déboucheur pour évier porte les indications suivantes :

Produit corrosif. Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique). Solution à 20%.

Le pourcentage indiqué représente le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) contenu dans le produit.

La densité du produit est  $d=1,2$ .

1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenu dans  $500 \text{ mL}$  de produit.
2. En déduire la concentration  $C_0$  en soluté hydroxyde de sodium de la solution commerciale.
3. On désire préparer un volume  $V_1$  de solution  $S_1$  de déboucheur 20 fois moins concentré que la solution commerciale.
  - 3.1. Quelle est la valeur de la concentration  $C_1$  de la solution ?
  - 3.2. Quelle est la quantité de matière d'hydroxyde de sodium contenu dans  $250 \text{ mL}$  de solution  $S_1$  ?
  - 3.3. Quel volume de solution commerciale a-t-il fallu prélever pour avoir cette quantité de matière d'hydroxyde de sodium ?