



# LA MOLE UNITE DE QUANTITE DE MATIERE

## EXERCICES N°2

### *L'abus d'alcool est mauvais pour la santé*

L'éthanol est un liquide incolore de masse volumique  $\rho_{\text{alcool}} = 0,79 \text{ g.cm}^{-3}$ .  
Sa formule est  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .

1. Calculer la masse molaire de l'éthanol.
2. Quelle est la masse de  $20 \text{ cm}^3$  d'éthanol ?
3. Quelle est la quantité de matière d'éthanol contenue dans ces  $20 \text{ cm}^3$ .

### *Inspirez.... Expirez....*

Dans les conditions normales de température et de pression, le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) est un gaz.

1. Calculer la quantité de matière de  $\text{CO}_2$  contenue dans  $10 \text{ mL}$  de ce gaz.
2. Evaluer le nombre de molécules  $\text{CO}_2$  présentes dans  $10 \text{ mL}$  de ce gaz.
3. Calculer la masse de  $10 \text{ mL}$  de ce gaz.

### *A consommer avec modération*

1. Une bouteille de vin de capacité  $V = 0,750 \text{ L}$  affiche un degré de  $12^\circ$ .  
Déterminer le volume  $v$  d'alcool pur contenu dans la bouteille.
2. Calculer la quantité  $n$  d'alcool pur que contient cette bouteille.
3. En déduire le nombre  $\mathcal{N}$  de molécules d'éthanol correspondant.

### *Un bon bol d'air*

Calculer la quantité de matière contenue dans  $10 \text{ m}^3$  de dioxygène à  $20^\circ \text{C}$  et  $1013 \text{ hPa}$ .

### *Recyclage du verre*

Une usine est spécialisée dans le recyclage des bouteilles de verre. Sur  $5000$  bouteilles récupérées dans les conteneurs, il y en a  $20\%$  qui ne sont pas recyclables. Le verre contient  $60\%$  de silice ( $\text{SiO}_2$ ) et  $40\%$  d'autres constituants.

Une bouteille pèse environ  $400 \text{ g}$ .

1. Quelle masse de  $\text{SiO}_2$  récupère-t-on avec ces  $5000$  bouteilles ?
2. Quelle est la quantité de matière correspondante ?



### ***P inconnu !***

On pèse une masse  $m_1 = 5,00$  g de sulfate de cuivre hydraté de formule  $\text{CuSO}_4, p \text{ H}_2\text{O}$  (où  $p$  est le nombre de molécules d'eau qui entourent chaque  $\text{CuSO}_4$ ). Il est alors déshydraté par chauffage. La masse de sulfate de cuivre déshydraté ( $\text{CuSO}_4$ ) est alors de  $m_2 = 3,20$  g.

1. Déterminer le nombre de mole de  $\text{CuSO}_4$  après déshydratation.
2. Déterminer la masse d'eau qui s'est évaporée, puis le nombre de mole d'eau qui s'est évaporé.
3. Déterminer alors le degré d'hydratation,  $p$ , du sulfate de cuivre hydraté ( $\text{CuSO}_4, p \text{ H}_2\text{O}$ ).

### ***Et finalement, c'est quoi la bonne formule ?***

On prépare un volume  $V = 500$  mL d'une solution de sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4$ , de concentration en mole  $C = 0,20$  mol.L<sup>-1</sup>.

1. Trouver relation qui lie la concentration en mole  $C$  à la concentration en masse  $C_m$  de la solution. Démontrer-la.
2. En déduire  $C_m$  puis  $m$  pour la solution de sulfate de cuivre.
3. La masse de sulfate de cuivre est en fait du sulfate de cuivre pentahydraté, c'est-à-dire contenant 5 moles d'eau pour une mole de  $\text{CuSO}_4$  : ( $\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$ ).  
Quelle est la concentration en mole de la solution préparée ?
4. On veut diluer cette solution pour obtenir une solution fille de 100 mL.
  - a. Quel volume de solution faut-il prélever pour obtenir une concentration en mole finale égale à  $C_f = 1,3 \cdot 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup> ?
  - b. Donner le protocole expérimental pour réaliser cette dilution avec la verrerie utilisée.

#### **Données :**

- Formule brute de l'éthanol (alcool) :  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ .
- Densité de l'éthanol :  $d = 0,79$ .
- Nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>.
- Le degré alcoolique d'un vin est le pourcentage volumique d'alcool mesuré à une température de 20°C.
- $M(\text{C}) = 12,0$  g.mol<sup>-1</sup>;  $M(\text{O}) = 16,0$  g.mol<sup>-1</sup>;  $M(\text{H}) = 1,00$  g.mol<sup>-1</sup>;  $M(\text{Cu}) = 63,5$  g.mol<sup>-1</sup>;  $M(\text{S}) = 32$  g.mol<sup>-1</sup>;  $M(\text{Si}) = 28,0$  g.mol<sup>-1</sup>.
- A 20°C et 1013 hPa :  $V_m = 24,0$  L.mol<sup>-1</sup>.