

## Exercice 1

Le méthacrylate de méthyle sert à fabriquer, par polymérisation, le Plexiglas. Il a pour formule brute  $C_5H_8O_2$ .

- 1) Quels sont les éléments présents dans cette molécule ?
- 2) Calculer la masse molaire moléculaire  $M$  du méthacrylate de méthyle.
- 3) Trouvez la quantité de matière contenue dans  $m = 10$  g de méthacrylate de méthyle.

Données :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$   $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$   $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

### Corrigé

- 1) 5 carbones 8 hydrogènes 2 oxygènes
- 2)  $M = 5 \times 12 + 8 \times 1 + 2 \times 16 = 60 + 8 + 32 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$
- 3)  $n = m/M = 10/100 = 0,1 \text{ mol}$

## Exercice 2

L'isoprène a pour formule  $C_5H_8$ .

Le caoutchouc naturel, produit par l'hévéa, est un assemblage en chaîne de molécules d'isoprène.

Les macromolécules de caoutchouc ont pour formule  $(C_5H_8)_y$ , avec  $y$  entier.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire de l'isoprène.
- 2) Quelle quantité de matière d'isoprène y a-t-il dans 6800 g de caoutchouc naturel ?
- 3) Une macromolécule de caoutchouc naturel a pour masse molaire  $M = 204\,000 \text{ g.mol}^{-1}$ . Déterminer le nombre  $y$  de molécules d'isoprène constituant la chaîne de cette macromolécule.

### Corrigé

- 1)  $M = 5.M(C) + 8.M(H)$  soit  $M = 5 \times 12 + 8 \times 1 = 68 \text{ g.mol}^{-1}$
- 2) On a  $n = m/M$  soit  $n = 6800/68 = 100 \text{ mol}$  donc  $n = 100 \text{ mol}$
- 3) Masse molaire de la macromolécule :  $M_m = y.M$  soit  $y = M_m/M$  soit  $y = 204\,000/68 = 3000$ . Il y a donc 3000 molécules d'isoprène dans la macromolécule.

## Exercice 3

A  $20^\circ\text{C}$ , l'hexane de formule chimique  $C_6H_{14}$  est un liquide de masse volumique égale à  $\mu = 0,66 \text{ g.cm}^{-3}$ .

On a besoin d'un échantillon de  $n = 0,19 \text{ mol}$  d'hexane à  $20^\circ\text{C}$ .

- 1) Calculer la masse molaire  $M$  de l'hexane.
- 2) Exprimer puis calculer la masse  $m$  de l'échantillon d'hexane.
- 3) Exprimer puis calculer le volume d'hexane à prélever pour obtenir la quantité voulue.
- 4) Donner le matériel à utiliser pour le prélèvement.

### Corrigé

- 1)  $M = 6.M(C) + 14.M(H)$  soit  $M = 6 \times 12 + 14 \times 1 = 86 \text{ g.mol}^{-1}$
- 2)  $m = n.M$  soit  $n = 0,19 \times 86 = 16,5 \text{ g}$
- 3)  $\mu = m/V$  soit  $V = m/\mu$  donc  $V = 16,5/0,66 = 25 \text{ mL}$
- 4) Une éprouvette graduée de 25 mL et un bêcher.

## Exercice 4

Une boîte de sucre contient 1,00 kg de saccharose de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . La quantité de matière correspondante vaut :

$$n = 2,92 \text{ mol.}$$

1. Calculer la masse molaire du saccharose de deux façons.
2. Quel est le nombre  $N$  de molécules de saccharose dans cette boîte ?
3. En déduire la masse d'une molécule de saccharose.
4. Un grain de riz a une masse de 0,020 g.

Calculer, en tonne, la masse d'un ensemble de  $N$  grains de riz. Enoncer la valeur de cette masse. Commenter brièvement

### Corrigé

- 1)  $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12.M(C) + 22.M(H) + 11.M(O) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ g.mol}^{-1}$   
ou  $2,92 \text{ mol} \Rightarrow 1000 \text{ g} \Rightarrow 1 \text{ mol} \Rightarrow 1000 / 2,92 = 342 \text{ g}$
- 2)  $n = 2,92 \text{ mol} ; N = n.N_A \Rightarrow N = 2,92 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,76 \cdot 10^{24}$  molécules de saccharose.
- 3)  $1 \text{ kg} \Rightarrow 1,76 \cdot 10^{24}$  molécules  $\Rightarrow 1 \text{ molécule} \Rightarrow 1000 / 1,76 \cdot 10^{24} = 5,69 \cdot 10^{-22} \text{ g}$
- 4)  $1 \text{ grain} \Rightarrow 0,02 \text{ g} \Rightarrow 1,76 \cdot 10^{24}$  grains de riz  $\Rightarrow 1,76 \cdot 10^{24} \times 0,02 = 3,52 \cdot 10^{22} \text{ g} = 3,52 \cdot 10^{19} \text{ kg} = 3,52 \cdot 10^{16} \text{ tonnes}$ . Ce chiffre est énorme.