

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°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°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 $m = 0,19 \times 86 = 16,5 \text{ g}$
 $\mu = m/V$ soit $V = m/\mu$ donc $V = 16,5/0,66 = 25 \text{ mL}$
- 4) Une éprouvette graduée de 25 mL et un bécher.

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) $n = 2,92 \text{ mol}$; $N = n.N_A \Rightarrow N = 2,92 \times 6,02.10^{23} = 1,76.10^{24}$ molécules de saccharose.
- 3) $1 \text{ kg} \Rightarrow 1,76.10^{24}$ molécules $\Rightarrow 1 \text{ molécule} \Rightarrow 1000 / 1,76.10^{24} = 5,69.10^{-22} \text{ g}$
- 4) $1 \text{ grain} \Rightarrow 0,02 \text{ g} \Rightarrow 1,76.10^{24}$ grains de riz $\Rightarrow 1,76.10^{24} \times 0,02 = 3,52.10^{22} \text{ g} = 3,52.10^{19} \text{ kg} = 3,52.10^{16}$ tonnes . Ce chiffre est énorme.