



Quantité de matière et concentration

$$N_{\text{Avogadro}} = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad V_m = 24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{(O)} = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(C)} = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(H)} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{(S)} = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(N)} = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(I)} = 126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{(Cu)} = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(Na)} = 23,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(Zn)} = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

QUANTITE DE MATIERE ET MASSE MOLAIRE

EXERCICE 1.

Le composant essentiel du savon a pour formule $C_{18}H_{35}O_2Na$.

- 1°) Quelle est la masse molaire du savon ?
- 2°) Quelle est la quantité de matière en savon dans une savonnette de 125 g ?

EXERCICE 2.

Le laiton est un alliage composé de cuivre et de zinc. Une masse de 50,0 g de laiton contient une quantité de cuivre $n_{Cu} = 0,470 \text{ mol}$.

- 1°) Déterminer les masses de cuivre et de zinc présents dans cet échantillon.
- 2°) Calculer les pourcentages massiques de cuivre et de zinc dans cet alliage.

EXERCICE 3.

La caféine, présente dans le café, le thé, le chocolat, les boissons au cola, est un stimulant pouvant être toxique à forte dose (plus de 600 mg par jour). sa formule chimique est $C_8H_{10}N_4O_2$.

- 1°) Quelle est la masse molaire de la caféine ?
- 2°) Quelle quantité de matière de caféine y-a-t-il dans une tasse de café contenant 80,0 mg de caféine ? Combien y-a-t-il de molécules de caféine dans la tasse ?
- 3°) Combien de tasses de café peut-on boire par jour sans risque d'intoxication ?

Un café décaféiné en grains (ou moulu) ne doit pas contenir plus de 0,10 % en masse de caféine.

- 4°) Quelle quantité de matière maximale de caféine y-a-t-il dans un paquet de café décaféiné de masse 250 g ?

QUANTITE DE MATIERE ET VOLUME MOLAIRE

EXERCICE 4.

L'oxyde d'azote N_2O est utilisé comme gaz anesthésiant en chirurgie ou comme propulseur dans les bombes aérosol. Le volume molaire gazeux vaut $25,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1°) Quelle est la masse molaire de l'oxyde d'azote ?
- 2°) Quelle quantité de matière contient un volume $V = 50,0 \text{ mL}$ de ce gaz.
- 3°) Calculer la masse de 50,0 mL de ce gaz.

EXERCICE 5.

Le volume molaire gazeux vaut $29,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1°) Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone contenue dans 10,0 mL de ce gaz
- 2°) Evaluer le nombre de molécules de dioxyde de carbone.
- 3°) Quelle est la masse molaire du dioxyde de carbone ?
- 4°) Calculer la masse de 10,0 mL de ce gaz.
- 5°) En déduire la masse volumique de dioxyde de carbone gazeux.

EXERCICE 6.

Un flacon de volume $V = 0,75 \text{ L}$ de propanol C_3H_8O . Le volume molaire gazeux vaut $25,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1°) Calculer la masse molaire de ce gaz.
- 2°) Calculer le nombre de molécules contenues dans ce flacon.
- 3°) Calculer la masse du gaz contenu dans le flacon.
- 4°) En déduire la masse volumique de ce gaz.



REPONSES

- EX1.** 1°) $M_{\text{Savon}} = 306,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 2°) $n = 0,409 \text{ mol}$. **EX2.** 1°) $m_{Cu} = 29,8 \text{ g}$ $m_{Zn} = 20,2 \text{ g}$ 2°) $\%_{Cu} = 59,6 \%$ $\%_{Zn} = 40,4 \%$
- EX3.** 1°) $M_{\text{Caféine}} = 194,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 2°) $n_{\text{Caféine}} = 4,12 \times 10^{-4} \text{ mol}$ - $N_{\text{Caféine}} = 2,48 \times 10^{20}$ molécules 3°) 7 tasses et demi
- 4°) $n_{\text{Max}} = 1,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$ **EX4.** 1°) $M_{N_2O} = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 2°) $n_{N_2O} = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 3°) $m_{CO_2} = 88,0 \text{ mg}$
- EX5.** 1°) $n_{CO_2} = 3,45 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 2°) $N = 2,08 \times 10^{20}$ molécules 3°) $M_{CO_2} = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 4°) $m_{CO_2} = 15,2 \text{ mg}$ 5°) $\mu_{CO_2} = 1,52 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- EX6.** 1°) $M_{\text{Gaz}} = 60,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. 2°) $N_{\text{Gaz}} = 1,8 \times 10^{22}$ molécules 3°) $m_{\text{Gaz}} = 1,8 \text{ g}$ 4°) $\mu_{\text{Gaz}} = 2,4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

QUANTITE DE MATIERE ET MASSE VOLUMIQUE

EXERCICE 7.

L'acide sulfurique est un liquide huileux de masse volumique

$1,83 \times 10^3 \text{ g.L}^{-1}$ constitué par des molécules de formule brute H_2SO_4 .

- 1°) Calculer sa masse molaire.
- 2°) Quelle quantité de matière y a-t-il dans 1,00 g d'acide sulfurique ?
- 3°) En déduire le nombre de molécules d'acide sulfurique.
- 4°) Evaluer la quantité de matière dans 100 cm³ d'acide sulfurique pur

EXERCICE 8.

On désire prélever, par pesée ou mesure de volume, une quantité de matière n_1

= 0,400 mol d'acide butanoïque de formule $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ et de masse volumique $1,25 \times 10^3 \text{ g.L}^{-1}$.

- 1°) Quelle masse m_1 de cet acide liquide doit-on peser ?
- 2°) Quel est le volume V_1 correspondant ? Avec quelle verrerie effectuera-t-on ce prélèvement ?

On pèse une masse $m_2 = 18,4 \text{ g}$ d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ et de masse volumique $0,75 \times 10^3 \text{ g.L}^{-1}$.

- 3°) A quelle volume V_2 et à quelle quantité de matière n_2 correspond cette masse m_2 ?

EXERCICE 9.

On synthétise l'arôme de la banane, à l'aide d'un acide liquide A de formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ et d'un alcool liquide B de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$. Le mélange contient les mêmes quantités de matière de A et B.

On donne les masses volumiques de A $\mu_A = 1,05 \text{ kg.L}^{-1}$ et de B $\mu_B = 0,810 \text{ kg.L}^{-1}$.

On utilise un volume $V_A = 25,0 \text{ mL}$ de l'acide A.

- 1°) Calculer la quantité de matière de cet acide A.
- 2°) Calculer le volume V_B d'alcool B.

QUANTITE DE MATIERE - CONCENTRATION - DILUTION

EXERCICE 10.

L'urée $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ est une matière organique azotée présente dans l'urine. C'est la première espèce chimique organique qui fut synthétisée en 1828.

- 1°) Quelle est la masse molaire de l'urée ?
- 2°) Quelle est la quantité de matière d'urée dans 200 mL de solution d'urée de concentration molaire $0,500 \text{ mol.L}^{-1}$?
- 3°) En déduire la masse d'urée nécessaire pour préparer cette solution.
- 4°) Quelle est la concentration molaire d'une solution contenant 12,0 g d'urée dans 200 mL de solution ?

EXERCICE 11.

Un technicien doit préparer un volume $V = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution de 2,4 DNPH de formule brute $\text{C}_6\text{H}_6\text{N}_4\text{O}_2$ à la concentration $C = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1°) Quelle masse de 2,4 DNPH doit-il peser ?
- 2°) Décrire la préparation de cette solution.

EXERCICE 12.

Un laborantin dispose d'une solution de Lugol de concentration $C_0 = 4,10 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en diiode et de volume $V_0 = 50,0 \text{ mL}$.

- 1°) Quelle masse de diiode doit-il peser ?
- 2°) Décrire la préparation de cette solution.

Il veut préparer un volume $V = 100 \text{ mL}$ de "soluté de Tarnier", solution de diiode de concentration $C = 5,90 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 3°) Quel volume V_{Pipetter} de solution de Lugol doit-il prélever ?
- 4°) Décrire la préparation de cette solution.

EXERCICE 13.

Une solution sucrée de saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ a pour concentration molaire $0,0500 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1°) Quelle est la masse de saccharose nécessaire pour préparer 200 mL de la solution ?
- 2°) Quel volume de la solution précédente doit-on prélever pour obtenir 50,0 mL de solution de saccharose de concentration molaire $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

REPONSES

EX7. 1°) $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98,1 \text{ g.mol}^{-1}$. 2°) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,02 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 3°) $N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 6,14 \times 10^{21}$ molécules 4°) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,87 \text{ mol}$

EX8. 1°) $m_{\text{Peser}} = 35,2 \text{ g}$ 2°) $V_1 = 28,2 \text{ mL}$ 3°) $V_2 = 24,5 \text{ mL}$ $n_2 = 0,400 \text{ mol}$ EX9. 1°) $n_A = 0,597 \text{ mol}$ 2°) $V_B = 64,8 \text{ mL}$

EX10. 1°) $M_{\text{Urée}} = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$. 2°) $n_{\text{Urée}} = 0,100 \text{ mol}$ 3°) $m_{\text{Urée}} = 6,00 \text{ g}$ 4°) $C_{\text{Urée}} = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$. EX11. 1°) $m_{\text{Peser}} = 4,15 \times 10 \text{ g}$

EX12. 1°) $m_{\text{Peser}} = 52,0 \times 10 \text{ mg}$ 3°) $V_{\text{Pipetter}} = 14,4 \text{ mL}$ EX13. 1°) $m_{\text{Peser}} = 3,42 \text{ g}$ 2°) $V_{\text{Pipetter}} = 10,0 \text{ mL}$