

Série 1

La mole et les grandeurs molaires

المول و المقادير المولية

Exercice 1: (questions de cours)

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s):

- L'unité de quantité de matière est:

☐ Le gramme.
 ☐ La mole.
 ☐ Le litre.
- Dans une mole d'atome, il y a:

☐ $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes.
 ☐ $6,20 \cdot 10^{23}$ atomes.
 ☐ $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes.
- La masse molaire atomique s'exprime en:

☐ g.
 ☐ $\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$.
 ☐ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- La masse molaire moléculaire correspond à la masse de:

☐ $6,02 \cdot 10^{23}$ molécules.
 ☐ Une mole de molécules.
 ☐ $6,02 \cdot 10^{23}$ molécules.
- La masse molaire M du glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ est égale à:

☐ $M = 6 \cdot M(\text{C}) + 12 \cdot M(\text{H}) + 6 \cdot M(\text{O})$.
 ☐ $M = M(\text{C}) + M(\text{H}) + M(\text{O})$.
 ☐ $M = 6 \cdot M(\text{C}) + 12 \cdot M(\text{H}) + 12 \cdot M(\text{O})$.
- La masse molaire de H_2 est:

☐ $2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
☐ $4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
☐ $6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Exercice 2: (la masse molaire et la quantité de matière)

Le composant essentiel du savon a pour formule $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$.

- Quelle est la masse molaire du savon?
- Quelle est la quantité de matière en savon dans une savonnette de 125 g?
- Déterminer le nombre de molécules de savon N pour cette quantité de matière.

Données:

- $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Exercice 3: (la masse et le pourcentage massique)

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

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

Données:

- Les masses molaires: $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$.

Exercice 4: (la masse, la masse molaire et la quantité de matière)

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 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$.

- Quelle est la masse molaire de la caféine? (avec $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$)
- Quelle quantité de matière de caféine y-a-t-il dans une tasse de café contenant 80 mg de caféine?
- Combien y-a-t-il de molécules de caféine dans la tasse?
- 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.

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

Exercice 5: (le volume, le volume molaire et la quantité de matière)

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 L.mol^{-1} .

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

Exercice 6: (le volume, le volume molaire et la quantité de matière)

Le volume molaire gazeux vaut 29 L.mol^{-1} .

- 1) Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone contenue dans 10mL 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 10mL de ce gaz.

Exercice 7: (le volume, la masse volumique et la quantité de matière)

L'acide sulfurique est un liquide huileux de masse volumique $\rho = 1,83.10^3 \text{ g.L}^{-1}$ 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 $1,00 \text{ g}$ d'acide sulfurique ?
- 3) En déduire le nombre de molécules d'acide sulfurique.
- 4) Evaluer la quantité de matière dans 100 cm^3 d'acide sulfurique pur.

Exercice 8: (le volume, la masse volumique et la quantité de matière)

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

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

Exercice 9: (le cholestérol)

Cholestérol $C_xH_{2x-8}O$ est une Substance lipide retrouvée dans le sang et de masse molaire est $M = 386\text{g/mol}$. Le rapport normal de cette substance dans le sang compris entre $1,4\text{g/L}$ et $2,2\text{g/L}$.

- 1) Donner l'expression de masse molaire en fonction de x .
- 2) Calculer x et déduire la formule brute du cholestérol.
- 3) Le processus d'analyse sanguine a donné le résultat : le cholestérol est de $6,5\text{mmol}$ par litre de sang. Ce personne est-il en bonne santé ou malade?

Exercice 10: (les pluies acides)

Certain gaz rejetés dans l'atmosphère par l'industrie sont à l'origine de pollutions aux conséquences parfois très grave. Par exemple, le trioxyde de soufre SO_3 réagit avec les gouttelettes d'eau de pluie et il se forme de l'acide sulfurique H_2SO_4 , une des causes des pluies acides, responsables de la mort de certains arbre.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire du trioxyde de soufre.

On détecte dans l'aire d'une ville une quantité de matière de trioxyde de soufre égale à $3,20\mu\text{mol}$ par m^3 d'air.

L'union européenne indique que les rejets de trioxyde de soufre ne doivent pas dépasser $300\mu\text{g}$ par m^3 d'aire.

- 2) Déterminer la masse de trioxyde de soufre dans la ville.
- 3) L'aire de cette ville est-il considéré comme pollué?

Données:

- $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(S) = 32,1 \text{ g/mol}$.