

Lycée qualifiant: .....

Niveau : Tronc Commun Scientifique - option français (TCSBiof)

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):

- 1) L'unité de quantité de matière est:  
 Le gramme.  La mole.  Le litre.
- 2) 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.
- 3) La masse molaire atomique s'exprime en:  
 g.   $\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ .   $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- 4) 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.
- 5) La masse molaire M du glucose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  est égale à:  
  $M = 6.M(\text{C}) + 12.M(\text{H}) + 6.M(\text{O})$ .  
  $M = M(\text{C}) + M(\text{H}) + M(\text{O})$ .  
  $M = 6.M(\text{C}) + 12.M(\text{H}) + 12.M(\text{O})$ .
- 6) La masse molaire de  $\text{H}_2$  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  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ .

- 1) Quelle est la masse molaire du savon?
- 2) Quelle est la quantité de matière en savon dans une savonnette de 125 g?
- 3) 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  $n(\text{Cu}) = 0,470 \text{ mol}$ .

- 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.

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

- 1) Quelle est la masse molaire de la caféine? (avec  $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ )
- 2) Quelle quantité de matière de caféine y-a-t-il dans une tasse de café contenant 80 mg de caféine?
- 3) Combien y-a-t-il de molécules de caféine dans la tasse?
- 4) 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.

- 5) 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  $25 \text{ L.mol}^{-1}$ .

- 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  $50\text{mL}$  de ce gaz.

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

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

- 1) Calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone contenue dans  $10\text{mL}$  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  $10\text{mL}$  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  $\rho = 1,83 \cdot 10^3 \text{ g.L}^{-1}$  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  $100 \text{ cm}^3$  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 arbres.

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  $\text{m}^3$  d'air.

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

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