

LA MOLE, LA MASSE MOLAIRE, LE VOLUME MOLAIRE

À RETENIR

- La mole est une quantité de matière contenant: $N = 6,023 \cdot 10^{23}$ particules identiques (atomes, molécules, ions, électrons...)
- Le nombre d'Avogadro est $N = 6,023 \cdot 10^{23}$.
- La masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atomes Elle s'exprime en gramme par mole: $[g \cdot mol^{-1}]$
Exemples:
 $H = 1g \cdot mol^{-1}$ $O = 16g \cdot mol^{-1}$.
- La masse molaire moléculaire (M) est la masse d'une mole de molécule. Elle est égale à la somme des masses molaires atomiques des atomes qui forment la molécule.
Exemple:
 H_2O $M = (2 \times 1) + 16 = 18 g \cdot mol^{-1}$.
- Le volume molaire d'un gaz (V) est le volume occupé par une mole de ce gaz, pris dans les conditions normales de température ($0^\circ C$) et de pression (1 atm).
On le prend égal à $V = 22,4 L \cdot mol^{-1}$.
- La quantité de matière d'un corps s'exprime en moles noté $[mol]$.

EXERCICES

Exercice 1

Choisir la bonne réponse:

- a) La quantité de matière d'un corps s'exprime en:
 - grammes (g).
 - litres (L).
 - moles. (mol).
- b) Une mole d'atomes de fer est une quantité de matière contenant:
 - $6,023 \cdot 10^{32}$ atomes de fer.
 - $6,023 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.
 - $6023 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.
- c) La masse molaire moléculaire du dihydrogène est de
 - $M = 1g$.
 - $M = 2g$
 - $M = 2g \cdot mol^{-1}$
- d) Dans les conditions normales de température et de pression. Une mole d'un gaz occupe un volume égal à:
 - $V = 22,4 L$.
 - $V = 2,24 ml$.
 - $V = 2,24 L$.
- e) Un échantillon de 54g d'aluminium contient:
 - 2 mol d'atomes d'aluminium.
 - 1 mol d'atomes d'aluminium.
 - 0,5 mol d'atomes d'aluminium.

Exercice 2

Calculer les masses molaires moléculaires des composés suivants:

- a) Oxyde de fer (III) Fe_2O_3 .
- b) Carbonate de sodium Na_2CO_3 .
- c) Sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

On donne: $\text{Fe} = 56\text{g.mol}^{-1}$; $\text{Na} = 23\text{g.mol}^{-1}$.
 $\text{Al} = 27\text{g.mol}^{-1}$; $\text{S} = 32\text{g.mol}^{-1}$.
 $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$; $\text{C} = 12\text{g.mol}^{-1}$.

Exercice 3

Calculer le nombre de moles contenu dans:

- a) 16g d'oxyde de fer (III) Fe_2O_3 .
- b) 212g de carbonate de sodium Na_2CO_3 .
- c) 171 g de sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Exercice 4

Quelle est la masse nécessaire à peser pour avoir:

- a) 0,1 mol d'hydroxyde de sodium NaOH .
- b) 10 mol de chlorure de sodium NaCl .
- c) 2 mol d'eau H_2O .

On donne: $\text{Na} = 23\text{g.mol}^{-1}$ $\text{Cl} = 35,5\text{g.mol}^{-1}$.
 $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$ $\text{H} = 1\text{g.mol}^{-1}$.

Exercice 5

Quel volume nécessaire à mesurer pour avoir.

- a) 3 mol de dioxygène. O_2 .
- b) 0,5 mol de dioxyde de carbone. CO_2 .
- c) 1 mol de chlorure d'hydrogène HCl .

On donne volume molaire = $22,4\text{L.mol}^{-1}$.

SOLUTIONS

Solution 1

- a) moles. (mol).
 b) $6,023 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.
 c) $2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 d) $V = 22,4 \text{ L}$.
 e) 2 mol d'atome d'aluminium.

Solution 2

- a) $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (2 \times 56) + (3 \times 16) = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 b) $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = (2 \times 23) + (1 \times 12) + (3 \times 16) = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 c) $M_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = (2 \times 27) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Solution 3

NE : Le nombre de mole de molécules contenue dans un échantillon de masse m d'un corps ayant une masse molaire moléculaire M est le rapport de la masse m à sa masse molaire moléculaire M soit:

$$n = \frac{m}{M}$$

(mol) ← (g) _{masse} (g.mol⁻¹)

- a) pour Fe_2O_3 $n = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$
 b) pour Na_2CO_3 $n = \frac{212}{106} = 2 \text{ mol}$
 c) pour $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $n = \frac{171}{342} = 0,5 \text{ mol}$

Solution 4

la masse nécessaire à peser dans chacun des cas suivant est:

$$m = n \times M$$

- a) $\begin{cases} n = 0,1 \text{ mol} \\ M_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$
 d'où : $m = 4 \text{ g}$.
 b) $\begin{cases} n = 0,1 \text{ mol} \\ M_{\text{NaCl}} = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$
 d'où $m = 585 \text{ g}$.
 c) $\begin{cases} n = 2 \text{ mol} \\ M_{\text{H}_2\text{O}} = (2 \times 1) + 16 = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$
 d'où $m = 36 \text{ g}$.

Solution 5

NE : le nombre de mole de molécules contenue dans un échantillon de volume V d'un corps gazeux est est le rapport du volume V au volume molaire V_m .

soit

$$n = \frac{V}{V_m}$$

(mol) (L) (L.mol⁻¹)

la volume nécessaire à mesurer dans chacun des cas suivant est:

$$V = n \times V_m$$

- a) $V = 3 \times 22,4 = 67,2 \text{ L.}$
- b) $V = 0,5 \times 22,4 = 11,2 \text{ L.}$
- c) $V = 1 \times 22,4 = 22,4 \text{ L.}$

Tale Ben Mbarek