

Série n° 7

Quantité de matière : la mole - Masse volumique et densité

**Exercice n° 1 :**

La masse volumique du fer est  $\rho = 8 \text{ g.cm}^{-3}$ .

- 1) Calculer la masse de  $10 \text{ cm}^3$  de fer.
- 2) Calculer le volume de  $10 \text{ Kg}$  de fer.

**Exercice n° 2 :**

Soit un solide ( $S_1$ ) en aluminium de volume  $V_1 = 250 \text{ cm}^3$  et de masse  $m_1 = 0,675 \text{ Kg}$ .

- 1) Donner la définition de la masse volumique d'un corps.
- 2) Calculer la masse volumique  $\rho_1$  de ( $S_1$ ) en  $\text{Kg.m}^{-3}$  puis en  $\text{g.cm}^{-3}$ .
- 3) Déterminer la densité  $d_1$  par rapport à l'eau de ( $S_1$ ).
- 4) Un solide ( $S_2$ ) en aluminium de masse  $m_2 = 1,25 \text{ Kg}$ .
  - a) Quelle est la masse volumique  $\rho_2$  du solide ( $S_2$ ) ? Justifier.
  - b) Déduire le volume  $V_2$  de ( $S_2$ ).

**Exercice n° 3 :**

Deux liquides ont un même volume  $V_1 = V_2 = 100 \text{ ml}$ . La masse du premier liquide est  $m_1 = 81 \text{ g}$ . La densité du second liquide est  $d_2 = 0,915$ .

- 1) Calculer la masse volumique  $\rho_1$  du premier liquide.
- 2) Calculer la masse volumique  $\rho_2$  du second liquide.
- 3) Quelle est alors la masse  $m_2$  du second liquide ?
- 4) Calculer la masse volumique  $\rho$  du mélange de ces deux liquides en  $\text{g.cm}^{-3}$  et en  $\text{Kg.m}^{-3}$ .
- 5) Déterminer alors la densité  $d$  de ce mélange par rapport à l'eau.

**Exercice n° 4 :**

On dispose de cent billes métalliques identiques. A l'aide d'un pied à coulisse on mesure leur rayon commun et on trouve  $R = 3 \text{ mm}$ .

- 1) Déduire de ce résultat le volume  $V$  de chacune des billes et exprimer le résultat en  $L$ .

On veut déterminer la valeur du même volume  $V$  par la méthode de déplacement du liquide contenu dans une éprouvette graduée.

L'éprouvette contient initialement une quantité d'eau dont la surface libre est au niveau de la graduation  $V_1 = 20 \text{ mL}$ . On plonge dans ce volume les cent billes. Le niveau du liquide monte et se stabilise devant la graduation  $V_2 = 31,5 \text{ mL}$ .

- 2) Déduire de ces données une valeur du volume  $V$  de chacune des billes et comparer ce résultat au résultat obtenu par la première méthode.
- 3) Laquelle des deux méthodes vous semble la plus précise ? Justifier.

**Exercice n° 5 :**

On dispose d'un bêcher de forme cylindrique de capacité  $V = 100 \text{ cm}^3$  et de hauteur  $h = 5 \text{ cm}$ , et d'un corps solide (C) de forme cubique de  $4 \text{ cm}$  de côté.

- 1) Déterminer la surface de la base du bêcher.
- 2) Calculer le volume du corps (C).
- 3) Peut-on mesurer le volume du corps (C) en l'immergeant dans le bêcher contenant  $50 \text{ mL}$  d'eau ?
- 4) Calculer le volume d'eau déversée lorsqu'on met le corps (C) dans le bêcher.

On donne : Le nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{N}) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{S}) = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Exercice n° 6 :**

- 1) Calculer les masses molaires moléculaires des molécules suivantes :  
 $\text{CO}_2$  -  $\text{NaCl}$  -  $\text{H}_2\text{SO}_4$  -  $\text{H}_2$  -  $\text{SO}_2$  -  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  -  $\text{N}_2\text{O}_4$  -  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  -  $\text{Pb}[\text{NO}_3]_2$
- 2) Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de fer (Fe) de masse  $11,2 \text{ g}$ .
- 3) Déterminer la quantité de matière que renferme  $11,2 \text{ L}$  de gaz  $\text{CO}_2$ .
- 4) Déterminer la quantité de matière contenue dans  $0,1 \text{ kg}$  de chlorure de sodium (NaCl).
- 5) Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de nitrate de plomb ( $\text{Pb}[\text{NO}_3]_2$ ) de masse  $9,93 \text{ g}$ .
- 6) Déterminer la masse de  $0,6 \text{ mole}$  d'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
- 7) Déterminer le volume de  $3,2 \text{ moles}$  de gaz dihydrogène ( $\text{H}_2$ ).
- 8) Déterminer le volume molaire du mercure sachant que  $100 \text{ cm}^3$  de ce liquide possèdent une masse de  $1,36 \text{ kg}$ .

**Exercice n° 7 :**

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire des corps composés suivants :
  - a) Le dioxyde de soufre :  $\text{SO}_2$ .
  - b) L'acide éthanoïque :  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
  - c) L'hydroxyde de fer III :  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
- 2) Calculer la masse de  $0,4 \text{ mole}$  de dioxyde de soufre.
- 3) Calculer le volume de  $0,05 \text{ mole}$  d'acide éthanoïque.
- 4) Calculer la quantité de matière contenue dans  $50 \text{ g}$  d'hydroxyde de fer III.
- 5) Représenter les modèles éclaté et compact de la molécule de dioxyde de carbone de formule  $\text{CO}_2$ , en utilisant les couleurs convenables pour chaque atome.