

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 cm^3 de fer.
- 2) Calculer le volume de 10 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 ρ_1 de (S_1) en Kg.m^{-3} puis en 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 ρ_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 ρ_1 du premier liquide.
- 2) Calculer la masse volumique ρ_2 du second liquide.
- 3) Quelle est alors la masse m_2 du second liquide ?
- 4) Calculer la masse volumique ρ du mélange de ces deux liquides en g.cm^{-3} et en 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 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 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 :
 CO_2 - NaCl - H_2SO_4 - H_2 - SO_2 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - N_2O_4 - Na_2SO_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 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 (H_2SO_4).
- 7) Déterminer le volume de $3,2 \text{ moles}$ de gaz dihydrogène (H_2).
- 8) Déterminer le volume molaire du mercure sachant que 100 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 : SO_2 .
 - b) L'acide éthanoïque : C_4H_{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 g d'hydroxyde de fer III.
- 5) Représenter les modèles éclaté et compact de la molécule de dioxyde de carbone de formule CO_2 , en utilisant les couleurs convenables pour chaque atome.