

Composition 1^{er} semestre – Sciences Physiques – 3 heures

Exercice n°1:

Un composé organique oxygéné a pour formule générale $C_xH_yO_z$ avec x , y et z des entiers naturels non nuls. Il a pour composition centésimale massique : %C = 59,8 ; %O = 26,8. Sa masse molaire est égale à 60 g.mol^{-1} .

1. Calculer le pourcentage massique en **Hydrogène**.
2. Déterminer sa formule brute.
3. Donner trois formules semi-développées possibles du composé A.
4. Calculer la masse d'une molécule de ce composé.
5. Calculer le nombre de molécules contenues dans 45 mg de ce composé.

Données :

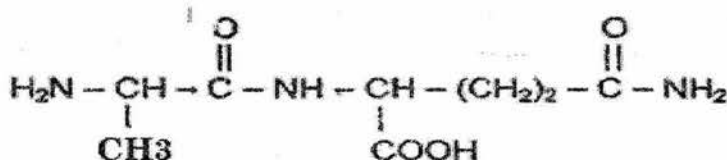
- $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.
- Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Exercice n°2 :

Selon certains nutritionnistes, un stress de longue durée comme celui causé par l'infection du VIH peut faire en sorte que les besoins en glutamine de l'organisme excèdent sa capacité à la produire. Il s'ensuit alors une fonte musculaire.

Pour prévenir et renverser cet effet, un apport en glutamine est nécessaire. Il faut donc utiliser des préparations susceptibles de libérer de la glutamine dans l'organisme. C'est le cas du dipeptide alanine-glutamine.

La formule semi-développée du dipeptide alanine-glutamine est :



1. Rappeler les définitions de liaison covalente et molécule.
2. Donner les types de liaison covalente qui sont dans la molécule du dipeptide alanine-glutamine.
3. Déterminer la formule brute du dipeptide alanine-glutamine. En déduire son atomicité
4. Trouver les pourcentages massiques et les pourcentages molaires des atomes constituant ce dipeptide.

Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$.

Exercice n°3:

Les deux parties sont indépendantes

Partie I : densité relative de l'éthanol

On dispose de trois liquides : eau, huile, éthanol et deux tubes à essais.

1. On mélange dans l'un des tubes à essais l'eau et l'huile.
 - a) Schématiser l'aspect du tube en précisant la position relative des deux liquides.
 - b) Justifier la disposition des deux phases observées.
2. On cherche maintenant à vérifier si l'éthanol est plus ou moins dense que l'eau.
 - a) Peut-on envisager de mélanger directement l'eau et l'éthanol ? Expliquer brièvement pourquoi ?
 - b) Montrer que l'on peut effectivement réaliser un mélange {liquide – liquide} pour préciser la densité relative de l'éthanol par rapport à l'eau, en se servant de l'huile. Dessiner dans ce cas l'aspect du tube en précisant la disposition relative des différentes phases observées.

3. Soit d_1 , d_2 et d_3 les densités respectives de l'huile, de l'éthanol et de l'eau.
- a) En se basant sur le résultat 2.b), préciser laquelle des inégalités suivantes est vraie :
- $$d_1 < d_2 < d_3 ; \quad d_2 < d_3 < d_1 ; \quad d_2 < d_1 < d_3 .$$
- b) On donne dans le désordre les densités de l'huile, de l'éthanol et de l'eau :
- $$0,74 ; \quad 0,93 ; \quad 1,00 .$$

Attribuer à chaque liquide sa densité.

Partie II : détermination de la masse volumique du fer

4. On s'est proposé lors d'une séance de travaux pratiques, de mesurer la masse volumique du fer à 25°C. Pour ce faire, on a mesuré par déplacement d'eau le volume de cinq cylindres de fer tous pris à la température de 25°C. Le principe de mesure du volume de chaque cylindre est précisé ci-après (**figure 1**).

a) Exprimer le volume V_c d'un cylindre de fer en fonction de V_1 et V_2 .

b) Lors de la séance de manipulation, on a relevé les résultats expérimentaux regroupés dans le tableau ci-contre où m_c représente la masse du cylindre de fer :

| N° du cylindre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| m_c (g) | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| V_1 (cm ³) | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| V_2 (cm ³) | 56,3 | 62,5 | 68,8 | 75,0 | 81,3 |
| V_c (cm ³) | | | | | |
| m_c/V_c (g/cm ³) | | | | | |

Reproduire puis compléter le tableau.

c) Dédire des résultats obtenus, la masse volumique μ_{exp} du fer.

5. On désire maintenant déterminer par le calcul, la masse volumique $\mu_{théo}$ du fer à 25°C. en utilisant les dimensions du cylindre (hauteur h et rayon r) (voir **figure 2**.)

a) Exprimer le volume V_c d'un cylindre de fer en fonction de h et r .

b) Calculer $\mu_{théo}$, sachant que : $m_c = 250,0$ g ; $h = 10,0$ cm ; $r = 1,0$ cm. Comparer à μ_{exp} .

c) On relève dans les tables des constantes la densité du fer à 25°C : $d_0 = 7,9$. En déduire μ_0 . Comparer μ_0 , μ_{exp} et $\mu_{théo}$.

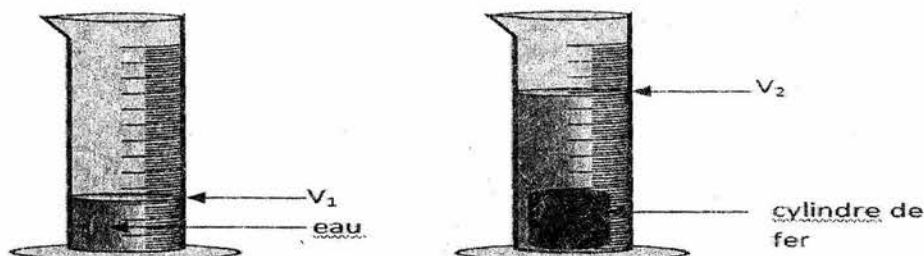


Figure 1

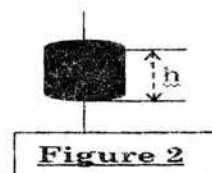


Figure 2

Exercice n°4 :

En vue d'établir la relation entre l'intensité du poids P et la masse m d'un corps, on a réalisé une expérience dont les résultats sont consignés dans le tableau ci-contre.

| | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|
| m (g) | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| P (N) | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,48 | 0,56 |

- Tracer la courbe $P = f(m)$. Echelles : $2cm \rightarrow 0,1 kg$; $2cm \rightarrow 0,1 N$
- Exploiter la courbe pour établir la relation entre P et m .
- Donner la signification physique du coefficient directeur.
- Préciser le lieu où l'expérience a été réalisée.
- Quels résultats expérimentaux aurait-on alors obtenus si l'expérience avait été faite à la surface de chacun des astres. Dresser un tableau de mesure dans chaque cas.

Données :

- Intensité de la pesanteur à la surface de certains astres : Terre : 9,81 N/Kg ; Lune : 1,63 N/Kg ; Jupiter : 25,0 N/Kg.

Fin du sujet