



DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE (DUREE 2HEURES)

EXERCICE 1:

L'urée est un produit de la dégradation des protéines qui est éliminée par les urines découverte par Rouelle en 1773 et que le chimiste allemand Wöhler parvint à synthétiser en 1828.

On se propose de déterminer la formule moléculaire de cette molécule.

La molécule d'urée de formule $C_xH_yO_zN_t$ a une masse volumique $\rho=2,5\text{g/L}$ dans les conditions où le volume molaire vaut 24 L/mol . Son atomicité est 8.

Aussi la dégradation d'une masse $m=5\text{g}$ d'urée fournit une masse de carbone $m_C=1\text{g}$ et une masse d'hydrogène $m_H=0,334\text{g}$.

1-En déduire le pourcentage massique du carbone contenu dans l'échantillon d'urée ainsi que celui de l'hydrogène.

2-Trouver les valeurs de x et y.

3- Déduire celles de z et t.

4- Quelle est la formule brute de l'urée? En déduire sa formule semi-développée sachant que l'oxygène est doublement lié au carbone.

5- Combien de molécules d'urée contient l'échantillon étudié?

On donne : $M_C=12\text{g/mol}$; $M_H=1\text{g/mol}$; $M_O=16\text{g/mol}$; $M_N=14\text{g/mol}$; $N_A=6,02 \cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$.

EXERCICE 2:

Partie A

Un solide plein en cuivre de forme cylindrique haut de 5cm et de rayon de base $r=5\text{cm}$ a une masse $m=3,5\text{kg}$.

1-Déterminer en cm^3 le volume V du solide.

2- Proposer une autre méthode permettant de déterminer ce volume avec un schéma à l'appui.

3-a Donner l'expression de la masse volumique d'un corps pur.

3-b Montrer que celle du cuivre est $\rho(\text{cuivre})=8,9\text{g/cm}^3$.

4- On réalise les équilibres suivants:

Equilibre 1:

Sur le plateau d'une balance, on pose une éprouvette graduée vide et sur l'autre plateau on pose des masses marquées de valeur $m_1=90\text{g}$ pour équilibrer.

Equilibre 2:

Partant du premier équilibre, on verse un volume $V_e=10\text{cm}^3$ dans l'éprouvette et on rétablit l'équilibre avec des masses marquées $m_2=100\text{g}$.

a- Déterminer en g, la masse m_e du volume $V_e=10\text{cm}^3$ d'eau.

b- Exprimer la densité d du cuivre par rapport à l'eau en fonction de m (cuivre) et m (eau).

c- Calculer d.

d- Le cuivre flotte-t-il dans l'eau? Justifier.

Partie B

Le poids d'un corps est l'attraction que la terre exerce sur ce corps.

Le poids d'un corps varie avec l'altitude h suivant la relation: $P = \frac{m g_0 R^2}{(R+h)^2}$,

R est le rayon de la terre, g_0 est l'intensité du champ de pesanteur terrestre au sol.

1- Quelle est l'intensité du poids P_0 d'un objet de masse $m=50\text{g}$ placé à la surface de la terre?

2- Calculer le poids d'un objet situé à l'altitude $h=5\text{km}$ au-dessus du sol.

On donne $R=6400\text{km}$; $g_0=9,8\text{N/kg}$.

3- A quelle altitude h se trouve un ballon-sonde sachant que la diminution relative du poids à cette

altitude vaut $\varepsilon=1\%$? On donne la diminution relative $\varepsilon = \frac{P_0 - P}{P_0}$

EXERCICE 3:

Une poutre homogène peut être représentée par un segment de droite AB de longueur 2m. Sa masse est 3kg. Elle est appuyée en A sans frottement contre un mur lisse vertical. Elle repose en B sur un sol horizontal.

1- Dire pourquoi il n'y a pas d'équilibre possible si le sol est parfaitement lisse, l'appui en B étant alors sans frottement.

2- Le sol est rugueux, la poutre est en équilibre, et elle fait un angle de $\alpha = 30^\circ$ avec le mur vertical.

2-1 Faire un bilan des forces s'exerçant sur la poutre.

2-2 Déterminer les réactions sur le mur et sur le sol sachant l'intensité des forces de frottement est donnée par $f = \frac{P}{2\sqrt{3}}$.

2-3 Déterminer l'angle formé par la réaction du sol et la verticale.

