

COMPOSITION/1^{ER} SEMESTRE**DUREE : 03 HEURES****Exercice 1****4 points**Masses molaires en g.mol⁻¹: M(H) = 1 ; M(c)= 12 ; M(N)= 14 ; M(O)= 16 .Volume molaire : V_m= 24 L/mol

La glycine est un composé moléculaire qui aide à réguler les impulsions nerveuses dans le système nerveux central, plus particulièrement celles de la moelle épinière, de la rétine et du tronc cérébral. La glycine se lie également aux substances toxiques et facilite leur excrétion de l'organisme.

Un groupe d'élèves veulent déterminer la formule brute de la glycine en disposant des informations suivantes :

- la molécule de glycine est constituée uniquement des éléments carbone, hydrogène , azote et oxygène et sa formule brute est C_xH_yN_tO_z.
 - sa molécule contient deux fois plus d'atome d'oxygène que d'azote.
 - La combustion d'une masse m= 7,5 g de glycine a permis de recueillir 4,8 L de dioxyde de carbone gazeux et une masse de 4,5 g d'eau liquide.
 - Lors de cette combustion tout le carbone contenu dans la glycine se retrouve dans le dioxyde de carbone et tout son hydrogène s'est retrouvé dans l'eau.
1. Ecrire les formules brutes de l'eau et du dioxyde de carbone. Calculer leur masse molaire moléculaire. **0,5 pt**
 2. Déterminer la masse de carbone contenu dans les 4,8 L de dioxyde de carbone et la masse d'hydrogène dans les 4,5 g d'eau. **0,5 pt**
 3. Trouver les compositions centésimales massiques en carbone et hydrogène de la glycine. **0,5 pt**
 4. Déterminer les pourcentages massiques en oxygène et azote de la glycine. **0,5 pt**
 5. Trouver la masse molaire moléculaire de la glycine **0,5 pt**
 6. Déterminer la formule brute de la glycine. **0,5 pt**.

Exercice 2**4 points**Masses molaires en g.mol⁻¹: M(H) = 1 ; M(c)= 12 ; M(N)= 14 ; M(O)= 16.

Les alcanes sont des hydrocarbures saturés. Ils ne sont constitués que d'atomes de carbone (C) et d'hydrogène (H), liés entre eux par des liaisons covalentes simples. La formule brute d'un alcane comportant n atome de carbone peut se mettre sous la forme C_nH_{2n+2} avec n un entier naturel non nul.

On considère deux alcanes gazeux notés A et B tel que B possède un carbone de plus que A

Soient M_A la masse molaire de A et M_B celle de B.Un mélange gazeux d'un volume V_A de l'alcane A et d'un volume V_B de l'alcane B a pour densité par rapport à l'air d= 1,88.

Une masse de 22 g de de l'alcane A occupe un même volume que 29 g de l'alcane B dans les mêmes conditions de température et de pression.

1. En supposant que l'air est constitué en volume de 21% de dioxygène et 79% de diazote :
 - 1.1. Monter que la densité d d'un gaz de masse molaire M par rapport à l'air est $d = \frac{M}{29}$. **0,5 pt**
 - 1.2. En déduire la masse molaire moyenne M_m du mélange gazeux de A et B. **0,25 pt**
2. La molécule de B possède n atomes de carbone :
 - 2.1. Exprimer la masse molaire M_B de B ainsi que la masse molaire M_A de A en en fonction du nombre n. **0,5 pt**
 - 2.2. En déduire l'expression M_A en fonction de M_B. **0,25 pt**
3. Trouver les valeurs des masses molaires M_A et M_B. **0,5 pt**
4. Déterminer les formules brutes des hydrocarbures A et B. **0,5 pt**
5. Déterminer les valeurs des volumes V_A de l'alcane A et V_B de l'alcane B dans 50 litres de mélange. **0,5 pt**

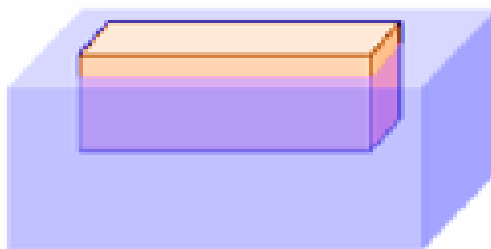
Exercice 3**5 points**Donnée : masse volumique de l'alcool 800 kg.m⁻³ ; g= 10 N.kg⁻¹.

Un pavé flotte à la surface d'un récipient contenant de l'alcool liquide. Il a la forme d'un parallélépipède de hauteur H=30 cm, de longueur L= 70 cm et de largeur l= 20 cm. La partie du pavé qui émerge a une hauteur $h' = \frac{1}{3} H$.

1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le pavé puis les représenter. **1 pt**
2. Calculer la masse d'alcool déplacée par le pavé. **1 pt**
3. Déterminer l'intensité du poids du pavé. **1 pt**

4. Trouver la masse volumique du matériau constituant le pavé. **1 pt**

5. On superpose au pavé un objet plat de masse m_0 . Déterminer la valeur de la masse m_0 pour que le pavé s'immerge de 2 cm supplémentaire dans l'alcool à l'équilibre. **1 pt**



Exercice 4

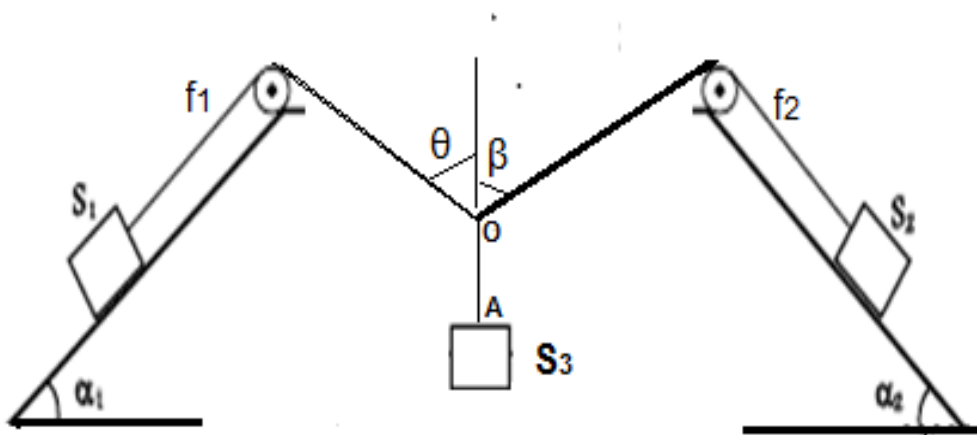
7 points

Par un dispositif approprié ; on fait suspendre un solide S_3 de masse m_3 relié d'une part par l'intermédiaire d'un fil inextensible (f_1) passant par la gorge d'une poulie à un solide S_1 de masse m_1 posé sur un plan incliné rugueux de coefficient de frottement $\mu_1 = 0,5$ faisant un angle $\alpha_1 = 55^\circ$ avec le plan horizontal et d'autre part par l'intermédiaire d'un fil inextensible (f_2) passant la gorge d'une poulie à un solide S_2 de masse $m_2 = 600$ g posé sur un plan incliné rugueux de coefficient de frottement $\mu_2 = 0,7$ faisant un angle $\alpha_2 = 25^\circ$ avec le plan horizontal. (Voir figure ci-dessous). On donne : $\beta = 60^\circ$; $\theta = 30^\circ$; $g = 10\text{Nkg}^{-1}$

On rappelle que le coefficient de frottement μ d'un support rugueux est donné par :

$$\mu = \frac{f}{R_n} \quad \text{où } f \text{ représente l'intensité de la force frottement et } R_n \text{ l'intensité de la réaction normale .}$$

- 3.1- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur chacun des systèmes suivants : {Solide S_1 } ; {Solide S_2 } et {Solides S_3 }. **1,5 pts**
- 3.2- Reproduire puis représenter toutes ses forces dans le document de la figure. **1,5 pts**
- 3.3- En appliquant la condition d'équilibre aux systèmes {Solide S_2 } et {Solides S_3 } exprimer la masse m_3 en fonction de m_2 , μ_2 , α_2 et β . **2 pts**
- 3.4- En déduire la valeur de la masse m_3 . **1 pt**
- 3.5- Déterminer, à l'équilibre, les caractéristiques de la force exercée par le plan incliné sur le solide S_1 . **1 pt**



FIN DU SUJET