

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°1(Premier Semestre)**EXERCICE 1 (08 points)**

On donne : $M(H)= 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C)= 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(N)= 14\text{g.mol}^{-1}$; $M(O)= 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

On veut identifier un corps A dont la molécule possède une chaîne carbonée aliphatique saturée et une seule fonction organique oxygénée hydroxyle.

1.1 On procède à l'oxydation ménagée d'une masse $m= 1,72\text{g}$ du corps A par un excès d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. Le produit B obtenu n'a aucune action sur la 2,4-DNPH.

Le produit obtenu est entièrement dissous dans de l'eau distillée. On obtient alors une solution aqueuse acide S de volume $V= 375\text{mL}$.

En présence d'un indicateur coloré approprié, on dose un volume $V_a = 10\text{mL}$ de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b= 2,9.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume $V_b= 18\text{mL}$ de la solution d'hydroxyde de sodium.

1.1.1 Donner en le justifiant la famille du corps A ainsi que sa classe. **(01 point)**

1.1.2 Déterminer la concentration C_a de la solution S. **(0,5 point)**

1.1.3 Montrer que la masse molaire moléculaire du corps A vaut $M_A= 88\text{g/mol}$. En déduire sa formule brute. **(01 point)**

1.1.4 Sachant que la chaîne carbonée du corps A est ramifiée, écrire toutes les formules semi-développées possibles et les nommer. **(0,75 point)**

1.1.5 Identifier A sachant que sa chaîne principale comporte trois carbones. En déduire la formule semi-développée et le nom du produit B. **(0,75 point)**

1.2 La solution acidifiée de permanganate de potassium utilisée a pour concentration molaire $0,50\text{mol/L}$.

1.2.1. Ecrire l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de A en B par la solution acidifiée de permanganate de potassium. Couples Ox/Red : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$; B/A. **(0,75 point)**

1.2.2 Déterminer le volume minimal de solution oxydante qu'il faut utiliser pour oxyder une masse $m = 1,72\text{g}$ de A. **(0,75 point)**

1.3. En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux, on fait réagir $0,5\text{mol}$ d'acide méthanoïque avec $0,5\text{mol}$ du corps A.

1.3.1 Préciser le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction. **(0,5 point)**

1.3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le composé organique obtenu. **(0,75 point)**

1.3.3 Déterminer la masse obtenue du composé organique formé après plusieurs jours. **(0,75 point)**

1.3.4 Citer deux méthodes permettant d'améliorer le rendement de cette réaction. **(0,5 point)**

EXERCICE 2 (5 points)

Un point ponctuel M décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère d'espace $(\mathbf{0} ; \mathbf{i})$; son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est 5s. A l'instant $t = 0$, le mobile part du point M_0 d'abscisse $x_0 = - 0,5\text{m}$ avec une vitesse $V_0 = -1\text{m/s}$, puis il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = 5\text{m}$ avec une vitesse $V_1= 4,7\text{m/s}$.

2.1. Calculer l'accélération a du mouvement de M. **(0,75 point)**

2.2. Calculer la date t_1 à laquelle le mobile passe au point M_1 . **(0,75 point)**

2.3. Déterminer l'équation horaire $x(t)$ du mobile M. **(0,75 point)**

2.4. A la date $t = 2\text{s}$, un $2^{\text{ème}}$ mobile ponctuel part du point M_1 d'abscisse $x_1 = +5\text{m}$ avec un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $V_p = + 4\text{m/s}$.

2.4.1. Calculer la date t_r de rencontre des deux mobiles. **(01 point)**

2.4.2. Calculer l'abscisse x_r du point de rencontre des deux mobiles. **(0,75 point)**

2.5. Vérifier ces deux résultats à l'aide des représentations graphiques des équations horaires des deux mobiles. **(01 point)** Echelles : abscisse : 1cm pour 1s ; ordonnées : 1cm pour 1m

EXERCICE 3 (7 points)

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal sur l'axe $x'x$. Son élongation à la date t est donnée par $x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t)$. x est en mètres et t en secondes.

A la date $t = 0$ le mobile passe par l'élongation $x = 4 \text{ cm}$ à la vitesse $V_0 = 6 \pi \text{ cm.s}^{-1}$ et se déplace dans le sens positif de l'axe $x'x$. L'accélération du mobile à cette date $t = 0$ est $a = -16 \pi^2 \text{ cm.s}^{-2}$.

3.1. Calculer la valeur de A , B et ω . **(1,5 point)**

3.2. Montrer que l'équation horaire du mouvement est sous la forme :

$$x(t) = 5.10^{-2} \cos(2\pi t - 0,643). \quad \text{(01 point)}$$

3.3. Quelle est la vitesse maximale du mobile ? **(0,75 point)**

3.4. Calculer l'accélération a du mobile lorsqu'il se trouve à l'abscisse $x = 2 \text{ cm}$. **(0,75 point)**

3.5. A quelles dates le mobile passe-t-il pour la 1^{ère} fois puis la 2^{ème} fois à l'abscisse $x = -2,5 \text{ cm}$? Indiquer le sens de déplacement lors de chaque passage. **(02 points)**

3.6. Tracer le graphe x en fonction du temps et retrouver graphiquement les dates de la question précédente. **(01 point)**

Echelles : abscisse : 1cm pour 25.10^{-2}s ; ordonnées : 1cm pour $0,8.10^{-2}\text{m}$