

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

**Exercice 1: (8 points)**

L'objectif de cet exercice est de vérifier la règle de MATKOVNIKOV appliquée à l'hydratation d'un alcène. Cette règle stipule que lors de l'hydratation d'un alcène disymétrique, l'alcool prépondérant est obtenu lorsque l'hydrogène de l'eau se fixe sur le carbone le plus hydrogéné de la double liaison.

1.1. La combustion complète d'un volume  $V = 0,24 \text{ L}$  d'un hydrocarbure gazeux (A) de formule générale  $C_xH_y$  a nécessité un volume  $V_1 = 1,44 \text{ L}$  de dioxygène. La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est  $M = 56 \text{ g/mol}$ . Les volumes des gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

1.1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de l'hydrocarbure. (1 pt)

1.1.2. Montrer que sa formule brute s'écrit  $C_4H_8$ . (1,25 pt)

1.1.3. Sachant que l'hydrocarbure étudié (A) est un alcène ramifié, donner sa formule semi-développée et son nom. (0,5 pt)

1.2. L'hydratation d'une masse  $m = 5,6 \text{ g}$  de l'alcène A conduit à la formation de deux alcools isomères  $A_1$  et  $A_2$ . Ecrire les formules semi-développées de  $A_1$  et  $A_2$  puis donner leurs noms, sachant que l'isomère  $A_1$  est le produit majoritaire. (1 pt)

1.3. On réalise l'oxydation ménagée du mélange contenant toutes les quantités de  $A_1$  et  $A_2$  dans un excès d'ions dichromates. On obtient un seul produit B.

1.3.1. Dire pourquoi on obtient un seul produit B. (0,5 pt)

1.3.2. Ecrire en fonction des formules brutes l'équation-bilan de la réaction rédox qui a eu lieu. (1 pt)

1.4. Par un procédé approprié, on isole B puis on le pèse et on constate que sa masse est  $m_B = 0,44 \text{ g}$ .

1.4.1. Calculer le nombre de mole  $n_B$  du produit B formé. (0,5 pt)

1.4.2. En tenant compte de la quantité initiale d'alcène hydraté, calculer les pourcentages molaires de  $A_1$  et  $A_2$ . Ces pourcentages sont-ils en accord avec la règle de MARKOVNIKOV ? (1,25 pt)

Données : en g/mol :  $M(C) = 12$ ;  $M(O) = 16$ ;  $M(H) = 1$ . Couple redox :  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

**Exercice 2: (6 points)**

Un mobile M se déplace dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . Ses équations horaires sont :  $x = t+1$  et  $y = (t+1)^2 + 2$ . Les unités sont celles du système international.

2.1. Déterminer l'équation de la trajectoire du mobile et préciser sa nature. (1 pt)

2.2. Déterminer les coordonnées du vecteur-vitesse. En déduire sa norme en fonction du temps. Calculer sa valeur à  $t = 2 \text{ s}$ . (1 pt)

- 2.3. Déterminer la norme du vecteur-accélération du mobile. (1 pt)
- 2.4. Déterminer les accélérations tangentielle et normale du mobile à la date  $t = 2 \text{ s}$ . En déduire le rayon de courbure de la trajectoire à cette date. (1,5 pt)
- 2.5. A quelle date le mobile se trouve-t-il au sommet S de sa trajectoire ? En déduire la valeur de son vecteur-vitesse en ce point. (1 pt)
- 2.6. Entre quelles dates le mobile est-il accéléré, décéléré ? (0,5 pt)

**Exercice 3: (6 points)**

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne. La représentation de sa vitesse  $v$  en fonction du temps est donnée par la courbe ci-dessous.

- 3.1. Quelle est la nature du mouvement ? (0,5 pt)
- 3.2. A partir de la courbe déterminer la période  $T$ , la pulsation  $\omega$  et la vitesse maximale  $V_m$ . (1,5 pt)
- 3.3. Donner l'expression numérique de la vitesse  $v$  du mobile à chaque instant  $t$  sous la forme :  
 $v(t) = V_m \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ . (1,5 pt)
- 3.4. Déterminer les valeurs de l'abscisse  $x_0$  et de l'accélération  $a_0$  à l'instant initial. (1 pt)
- 3.5. Le mouvement à l'instant initial est-il accéléré ou retardé ? justifier. (0,5 pt)
- 3.6. Quelle est la longueur parcourue par le mobile au bout d'une demi-période ? (1 pt)

