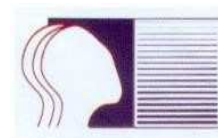




**REPUBLIQUE DU SENEGAL**  
**Un Peuple – Un But – Une Foi**  
**Ministère De l'Éducation Nationale**  
 INSPECTION D'ACADEMIE DE KOLDA



Année scolaire 2022-2023    Classe TS2    Durée : 04h

### **COMPOSITION REGIONALE : EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE**

#### **Exercice N°1 05 points**

L'alcool amylique est un composé couramment utilisé en synthèse. Deux isomères de l'alcool amylique notés A et B ont la même chaîne carbonée et sont des alcools primaires. L'isomère A est optiquement actif (présence d'un carbone asymétrique dans la molécule), l'isomère B peut réagir avec l'acide butanoïque pour donner un ester utilisé dans l'industrie alimentaire et dans la parfumerie comme arômes. Il possède une forte odeur de fruit et est utilisé dans la composition d'arômes fruités.

1. On procède à l'oxydation ménagée d'une masse de 1,72 g de l'isomère B par un excès d'une solution acidifiée de dichromate de potassium  $K_2Cr_2O_7$ . Le produit obtenu est dissous dans de l'eau distillée. On obtient alors une solution S de volume  $V=375$  mL.

En présence d'un indicateur coloré approprié, on dose un volume  $V_a = 10$  mL de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_b = 2,9 \cdot 10^{-2}$  mol/L. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume  $V_b=18$  mL de la solution d'hydroxyde de sodium

**1.1 Déterminer la concentration molaire  $C_a$  de la solution S dosée. (0,5pt)**

**1.2 Montrer que la masse molaire de l'alcool amylique est égale à  $M=88$ g/mol et en déduire sa formule brute. (0,5pt)**

**1.3 La molécule de A contient un carbone asymétrique**

**1.3.1 Qu'appelle-t-on carbone asymétrique (0,5pt)**

**1.3.2 Ecrire la formule semi-développée de A. Donner le nom de ce composé (0,5pt)**

**1.4 Ecrire la formule semi-développée de B. Donner son nom (0,5pt)**

**1.5 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'alcool B et les ions dichromates.**

On donne  $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$ . **(0,5pt)**

**1.6 En présence d'acide sulfurique et en chauffant en reflux l'alcool (B) réagit avec un acide carboxylique (C), pour donner butanoate de 3-méthylbutyle (E).**

**1.6.1 Donner la formule semi développée de (C). Ecrire l'équation bilan de la réaction. Donner les caractéristiques principales de cette réaction. (1pt)**

**1.6.2 Indiquer les noms de deux composés (D) et (F) qui peuvent réagir totalement avec l'alcool (B) pour obtenir le même ester (E). Ecrire les équations bilans des réactions correspondantes. (0,5pt)**

**1.7 L'action de l'acide (C) sur la N-méthylméthanamine donne un composé ionique G, qui est ensuite déshydraté par chauffage prolongé pour donner un composé organique H.**

Ecrire l'équation bilan de la réaction. Donner la formule semi développée et le nom du composé H obtenu. **Données ;  $M(C)= 12$ g/mol ;  $M(O)= 16$ g/mol ;  $M(H)= 1$ g/mol (0,5pt)**

**Exercice N°2 : 03points**

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol. Pour ce faire, on mélange 60g d'acide éthanoïque avec 46g d'éthanol et 2mL d'acide sulfurique concentré. Ce mélange est réparti en parts égales dans dix ampoules scellées que l'on place au bain-marie à 100°C.

A intervalle de temps réguliers, on retire une ampoule du bain-marie et on le plonge dans l'eau glacée. L'acide restant dans l'ampoule est alors dosé à l'aide d'une solution titrée d'hydroxyde de sodium, en présence de phénolphtaléine.

Les résultats des dosages effectués permettent de calculer la quantité d'ester formé dans une ampoule au cours du temps.

**2.1** Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? peut-il modifier le rendement ? **(0,5pt)**

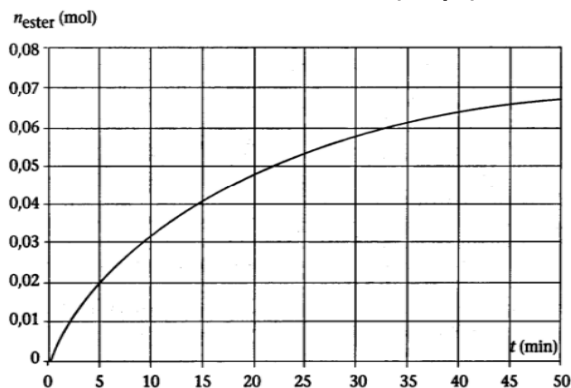
**2.2** Pourquoi est-il nécessaire de plonger les ampoules dans l'eau glacée avant d'effectuer le dosage ? **(0,5pt)**

**2.3** Montrer que le mélange réactionnel préparé est équimolaire. **(0,5pt)**

**2.4** A l'aide des résultats des dosages on a tracé la courbe ci-dessous.

**2.4.1** Définir la vitesse instantanée de formation de l'ester à un instant de date  $t$  quelconque. Comment détermine-t-on sa valeur en pratique ? **(0,5pt)**

**2.4.2** A l'aide de la courbe ci-dessous, déterminer les valeurs de cette vitesse aux dates  $t_1=10\text{min}$  et  $t_2=30\text{min}$ . **(0,5pt)**



**2.4.3** Justifier l'évolution de cette vitesse au cours du temps. **(0,5pt)**

**Exercice N°3 : 04 points**

On considère un golfeur sur une surface horizontale. Il frappe une balle de golf qui quitte le sol au point  $O(0, 0)$  à l'origine du temps avec une vitesse initiale  $v_0$  faisant un angle  $\beta$  de  $35^\circ$  avec l'horizontale.

Le référentiel terrestre du green est supposé galiléen. On négligera toutes les forces liées à l'atmosphère de la Terre.

**3.1** Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de la balle. **(0,5pt)**

**3.2** En déduire la valeur de la vitesse initiale  $v_0$  que le golfeur doit donner à la balle s'il veut atteindre en un coup le trou situé à  $153\text{ m}$  de la position initiale de la balle. **(0,5pt)**

**3.3** En admettant que la vitesse initiale de la balle soit de  $40\text{ m/s}$ , déterminer la durée de vol de la balle jusqu'à son entrée dans le trou. **(0,5pt)**

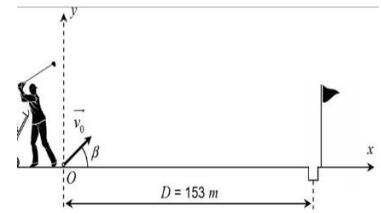
**3.4** Que vaut la composante de la vitesse de la balle suivant  $y$  lorsqu'elle atteint son point culminant ? **(0,5pt)**

**3.5** Calculer alors l'altitude maximale qu'atteindra la balle pendant son déplacement. **(0,5pt)**

**3.6** Définir la flèche puis Calculer la vitesse de la balle à la flèche. **(1pt)**

**3.7** Montrer que la poussée d'Archimède exercée par l'air sur la balle est bien largement négligeable devant le poids de cette dernière. **(0,5pt)**

**Données** ; masse :  $m = 45,9 \text{ g}$  ; masse volumique de l'air :  $\rho = 1,3 \text{ g/L}$  ; rayon :  $R = 2,14 \text{ cm}$  ; volume d'une sphère :  $v = \frac{4}{3}\pi R^3$  ; intensité de pesanteur  $= 9,8 \text{ m/s}^2$



**Exercice N°4 : (04points)**

Un électron pénètre à  $t = 0 \text{ s}$  en  $O$ , milieu de  $AB$ , dans un condensateur formé de deux armatures planes séparées d'une distance  $d = 20,0 \text{ cm}$  avec une vitesse initiale verticale  $V_0 = 50 \text{ km/s}$ . Le référentiel du condensateur est galiléen.

**4.1** Déterminer la différence de potentiels (ou tension) entre les armatures  $A$  et  $B$  **(0,5pt)**

**4.2** Comparer les valeurs de la force électriques et du poids. Déduire une conclusion **(0,25pt)**

**4.3** Montrer que le mouvement des électrons entre les armatures est uniformément accéléré **(0,5pt)**

**4.4** Donner la nature du mouvement qu'aurait eu un neutron lancé en  $O$  à la même vitesse dans ce condensateur. Justifier **(0,5pt)**

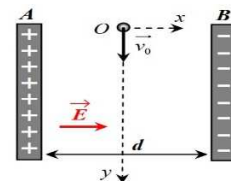
**4.5** Etablir l'équation cartésienne de l'électron **(0,75pt)**

**4.6** Sachant que les 2 plaques mesurent  $D = 5,0 \text{ cm}$  de longueur,

**4.6.1** Montrer que l'électron arrive à sortir du condensateur. **(0,5pt)**

**4.6.2** Quels sont les coordonnées du vecteur vitesse au point de sortie  $\vec{V}_s$ , puis en déduire sa norme. **(0,5pt)**

**4.6.3** Quelle est la nature de la trajectoire de l'électron à la sortir des plaques **(0,5pt)**



**Données** : champ électrique :  $E = 0,1 \text{ V/m}$  ; masse électron :  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , intensité de pesanteur  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ; charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**Exercice N°5 : (04 points)**

*Connaitre sa position exacte dans l'espace et dans le temps, autant d'informations qu'il sera nécessaire d'obtenir de plus en plus fréquemment avec une grande fiabilité. Dans quelques années, ce sera possible avec le système de radionavigation par satellite GALILEO, initiative lancée par union européenne et Agence spatiale européenne (ESA). Ce système mondial assurera une complémentarité avec le système actuel GPS (Global Positioning System).*

*GALILEO repose sur constellation de trente satellites et des stations terrestres permettant de fournir des informations concernant leur positionnement à des usagers de nombreux secteurs (transport, services sociaux, justice, etc....)*

*Le premier satellite du programme, Giove-A, a été lancé le 28 décembre 2005.*

**5.** Mouvement du satellite Giove-A autour de la terre.

**5.1** Sans souci d'échelle, faire un schéma représentant la terre, le satellite sur sa trajectoire et la force exercée par la terre sur le satellite. **(0,25pt)**

**5.2** Dans quel référentiel le mouvement du satellite est-il décrit ? **(0,25pt)**

**5.3** Quelle hypothèse concernant ce référentiel faut-il faire pour appliquer la seconde loi de Newton ? **(0,25pt)**

**5.4** Montrer que le mouvement du satellite est circulaire uniforme. **(0,5pt)**

**5.5** Définir la période de révolution  $T$  du satellite. Puis en déduire son expression en fonction de  $G$ ,  $M_T$  et  $R$  avec  $R = R_T + h$  **(0,5pt)**

**5.6** Calculer la période  $T$  **(0,25pt)**

**5.7** Comparaison avec d'autres satellites terrestres.

Il existe actuellement deux systèmes de positionnement par satellites : le système américain GPS et le système russe GLONASS.

Le tableau fourni ci-dessous, rassemble les périodes  $T$  et les rayon  $R$  des trajectoires des satellites correspondants, ainsi que les données relatives aux satellites de types Météosat

**5.7.1** Compléter la ligne du tableau relative au satellite Giove –A (GALILEO) **(0,25pt)**

**5.7.2** Tracer la courbe donnant  $T^2$  en fonction  $R^3$  **(0,5pt)**

**5.7.3** Que peut-on déduire du tracé précédent ? Justifier. **(0,5pt)**

**5.7.4** Montrer que le résultat de **5.5** est conforme au tracé obtenu **(0,5pt)**

**5.7.5** Comment nomme-t-on la loi ainsi mise en évidence ? **(0,25pt)**

Satellite	Rayon de la trajectoire $R$ (Km)	Période de révolution $T$ (s)	$R^3$ (Km <sup>3</sup> )	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
GPS	$20,2 \cdot 10^3$	$2,88 \cdot 10^4$	$8,24 \cdot 10^{12}$	$8,29 \cdot 10^8$
GLONASS	$25,5 \cdot 10^3$	$4,02 \cdot 10^4$	$1,66 \cdot 10^{13}$	$1,62 \cdot 10^9$
GALILEO				
METEOSAT	$42,1 \cdot 10^3$	$8,58 \cdot 10^4$	$7,46 \cdot 10^{13}$	$7,36 \cdot 10^9$

**Données :** Constante de gravitation  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{S.I}$  ; Masse de la terre.  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ; Rayon de la terre  $R_T = 6,38 \cdot 10^3 \text{ Km}$  ; Masse satellite Giove-A est  $m_{\text{sat}} = 700 \text{ kg}$  ; La hauteur  $h = 23,6 \cdot 10^3 \text{ km}$