BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

2ème SESSION 2019

D

Série : D

Code matière : 011

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 3 h 15
Coefficient : 4

I- CHIMIE ORGANIQUE : (3pts)

Un alcène a pour formule semi-développée :

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$$

Son hydratation donne un alcool primaire A.

1.Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool A. (0,5pt)

2.On réalise la réaction entre l'alcool A et l'acide méthanoïque. Pour cela, on utilise 50,6g d'acide méthanoïque. Après quelques jours, on obtient 72,93g de produit organique.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction et donner le nom du produit organique obtenu (1,5pts)

b) Calculer le rendement de la réaction et la masse d'acide méthanoïque restant à la fin de la réaction. (1pt)

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

II- CHIMIE MINERALE : (3pts)

On prépare une solution aqueuse S en dissolvant dans l'eau distillée une certaine quantité d'acide méthanoïque.

1.Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau (1pt)

2.Le pH de la solution S est égal à 2,7 à 25°C. Le pK_A du couple $HCOOH / HCOO^-$ est égal à 3,8. Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques (autre que l'eau) dans la solution. (2pts)

III- OPTIQUE GEOMETRIQUE : (2pts)

Une lentille mince L, de centre optique O, a une distance focale $f' = 2$ cm. Un objet réel AB, de 1cm de hauteur est placé perpendiculairement à l'axe optique à 6 cm devant la lentille. Elle donne une image A'B' de l'objet AB.

1.Calculer la vergence C de L (0,5pt)

2.Déterminer les caractéristiques de l'image A'B' (1pt)

3.On déplace la lentille de 2 cm en s'approchant de l'objet AB. Déterminer la position de la nouvelle image A_1B_1 de l'objet. (0,5pt)

IV- PHYSIQUE NUCLEAIRE : (2pts)

Le Polonium ${}^{210}_{84}Po$ est un isotope radioactif, émetteur α. L'élément fils est le plomb.

1.Ecrire l'équation de désintégration en précisant les lois utilisées (1,5pts)

2.La période du Polonium ${}^{210}_{84}Po$ est T = 138 jours. Calculer la masse du Polonium 210 restant au bout de 414 jours dans un échantillon qui en contenant initialement 20g. (0,5pt)

Extrait du tableau périodique :

Numéro atomique	81	82	83	84	85
Symbole	Ti	Pb	Bi	Po	At

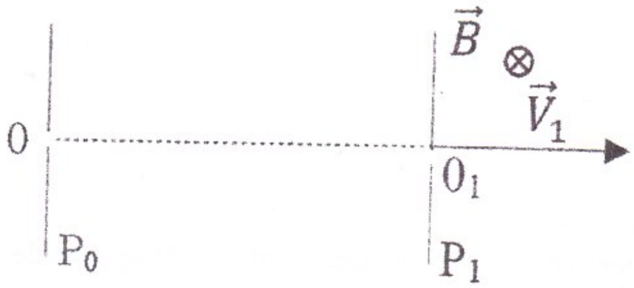
V- ELECTROMAGNETISME : (4pts)

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A : (2pts)

Une particule α passe à travers une électrode P_0 avec une vitesse $\vec{V}_0$ négligeable. Elle est accélérée entre P_0 et une seconde électrode P_1. Elle traverse P_0 avec une vitesse $\vec{V}_1$ (voir figure ci-dessous).

1. Calculer la différence de potentielle $U_{P_0P_1} = V_{P_0} - V_{P_1}$ entre P_0 et P_1 sachant que $V_1 = 1{,}4.10^5 ms^{-1}$ (1pt)
2. Après passage à travers P_1, la particule α ayant une vitesse $\vec{V}_1$ entre dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme perpendiculaire à $\vec{V}_1$ et orienté comme l'indique la figure ci-dessous. Déterminer le rayon du cercle décrit par la particule α sachant que le champ magnétique $B = 0{,}014$ T.
   On donne : $q = +2e = 3{,}2.\ 10^{-19}C$; $m = 6{,}64.\ 10^{-27}kg$ (1pt)



Partie B : (2pts)

Un circuit électrique comprend en série :
- Un conducteur ohmique de résistance R,
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable,
- Un condensateur de capacité C.

On applique au borne du circuit électrique une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Il est parcouru par un courant d'intensité $i(t) = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$.

1. Faire le schéma du circuit électrique en bien précisant les sens de u(t) et i(t) (0,5pt)
2. Quel est le déphasage φ entre la tension u(t) et l'intensité du courant i(t) ? En déduire l'impédance Z de ce circuit.
   On donne : $R = 30\sqrt{2}\ \Omega$ (1,5pts)

VI- PROBLEME DE MECANIQUE : (6pts)

Les frottements sont négligeables et les parties A et B sont indépendantes. On prend $g = 10\ ms^{-2}$.

Partie A : (3pts)

Soit une piste circulaire ABO contenue dans un plan vertical, de rayon r = 0,283 m et de centre I. L'angle $\Theta_0 = (\overrightarrow{IB}; \overrightarrow{IO}) = 45°$. On abandonne en A, sans vitesse initiale, une bille (S) assimilable à un point matériel de masse m = 50g. Un système de guidage permet de maintenir la bille en contact permanent avec la piste.

1. Exprimer et calculer la vitesse V_O de S en O. (1pt)
2. En O est fixé un plan incliné OD tel que les points I, O et D soient alignés. La bille (S) quittant la piste en O décrit une trajectoire (T) qui rencontre le plan incliné en C (voir figure 1).
   Déterminer :
   a) L'équation cartésienne de (T) dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$. (1pt)
   b) La distance OC. (1pt)
   On donne : $\cos\Theta_0 = 0{,}707$ et $\cos^2\Theta_0 = 0{,}5$

Partie B : (3pts)

Un système est constitué par :

- Un disque de rayon R, de centre I et de masse M
- Une tige AB de longueur l = 4R, de masse négligeable et fixée sur un diamètre du disque. Le milieu de la tige est confondu au centre I du disque.
- Un point matériel (S) de masse $m = \frac{M}{4}$ et fixé à l'extrémité de la tige.

Le système ainsi constitué peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal (Δ) passant le point O de la circonférence du disque (voir figure 2)

1) Montrer que :
   - Le moment d'inertie du système par rapport à l'axe (Δ) est : $J_\Delta = \frac{15}{4} MR^2$ (0,5pt)
   - La position du centre d'inertie G de ce système est telle que : $OG = \frac{7}{5}R$ (0,5pt)
2) On écarte l'extrémité B de la tige d'un petit angle Θ_m à partir de sa position d'équilibre, puis on l'abandonne sans vitesse initiale. Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système. (1pt)
3) Calculer la période des petites oscillations. (1pt)

On donne : R = 5 cm ; Sin θ ≈ θ

Figure 1

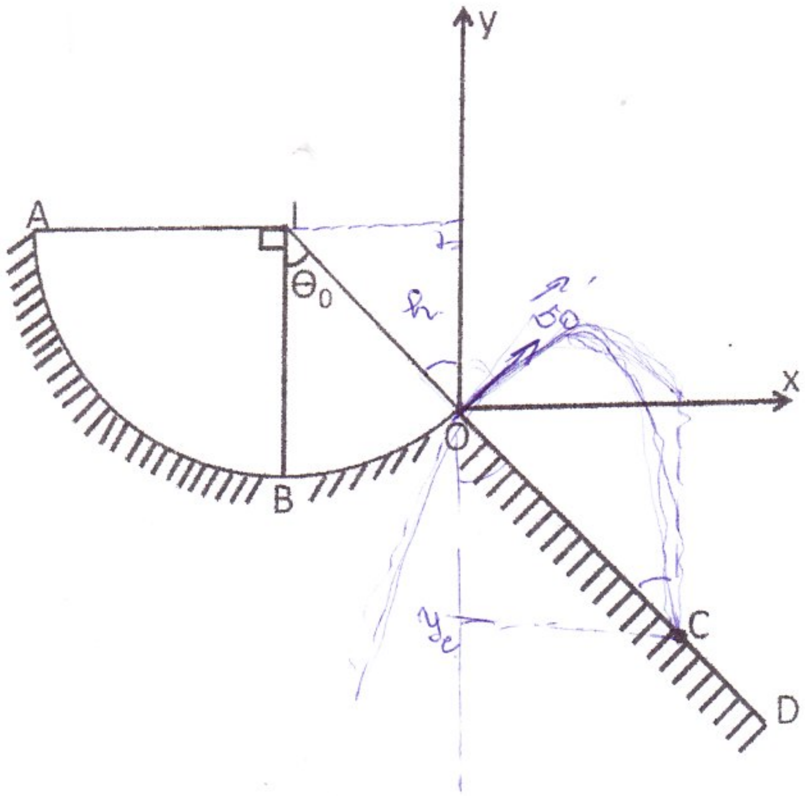


Figure 2