

<b>UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI</b>	<b>SUJET DE : Sciences Physiques (1<sup>er</sup> groupe)</b>	
<u>Service des Examens du Baccalauréat</u>	<b>SERIE : D</b>	
<b>Année 2016</b>	<b>Coefficient : 5</b>	<b>Durée : 3h</b>

### **CHIMIE (10 points)**

#### **Exercice N°1 : (4 points)**

On dissout un volume  $V_0 = 336$  mL de chlorure d'hydrogène (HCl) dans les conditions où  $V_m = 22,4$  L/mol dans 500 mL d'eau pure.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau. (0,5 pt)
- 2) Calculer le nombre de mole du chlorure d'hydrogène dissous dans l'eau. (0,5 pt)
- 3) Calculer la concentration de la solution obtenue. (1 pt)
- 4) Le pH de cette solution de chlorure d'hydrogène préparée est égal à 1,5. Montrer que cet acide est fort. (1 pt)
- 5) Calculer la masse d'hydroxyde de potassium solide KOH qu'il faut ajouter à un volume  $V_a = 50$  mL de la solution chlorhydrique pour que le pH du mélange soit égal à 7. (1 pt)

Données en g/mol :  $M(H) = 1$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(O) = 16$  ;  $M(K) = 39$

#### **Exercice N°2 : (6 points)**

1) On chauffe un mélange équimolaire d'acide éthanoïque et d'acide propanoïque avec de l'oxyde de phosphore  $P_4O_{10}$ . La distillation des produits de la réaction permet d'isoler trois composés organiques A, B et C. Tous réagissent vivement avec l'eau :

- A engendre l'acide éthanoïque ;
- B conduit à l'acide propanoïque ;
- C donne naissance à un mélange équimolaire des acides éthanoïque et propanoïque.

a) Identifier les composés A et B ; Donner leurs formules semi-développées et leurs noms. Ecrire les équations de leurs réactions de formation. (2 pts)

b) Identifier le corps C. Donner sa formule semi-développée et écrire l'équation de sa réaction de formation. (0,75 pt)

2) A réagit sur l'ammoniac pour donner un composé organique X et l'éthanoate d'ammonium Y. La déshydratation par chauffage de Y donne le composé X.

- a) Ecrire les équations traduisant la transformation de A en X et la transformation de Y en X. (0,5 pt)
- b) Ecrire l'équation globale de la réaction, à chaud, de A sur l'ammoniac. Quelle est la fonction chimique de X ? Donner sa formule semi-développée et son nom. (0,75 pt)
- c) Sachant qu'on a obtenu une masse  $m = 35,4$  g de X avec un rendement de 85%, quelle est la masse du composé A utilisée ? (2 pts)

**Données en g/mol** :  $M(H) = 1$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(N) = 14$  ;  $M(O) = 16$

### **PHYSIQUE (10 points)**

#### **Exercice N°1 : (5 pts)**

1) Une petite sphère solide S, de rayon négligeable et de masse  $m = 150$  g est accrochée à un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de constante de raideur  $k = 35$  N.m<sup>-1</sup> et de longueur à vide  $\ell_0 = 20$  cm. L'autre extrémité du fil est attachée en un point fixe O (figure 1). On prendra  $g = 9,8$  m.s<sup>-2</sup>. On fait tourner maintenant l'ensemble à la vitesse angulaire uniforme  $\omega$  autour d'un axe vertical  $\Delta$ . L'axe du ressort fait alors un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec la verticale.

- a) Calculer la tension du fil. (1 pt)
- b) Calculer la vitesse angulaire de rotation de l'ensemble et la vitesse linéaire du solide S. (1 pt)

- 2) Le solide S se décroche brusquement quand il passe par un point S situé à une altitude  $h = 3 \text{ m}$  du sol sur la verticale du point C (figure 2) avec une vitesse initiale  $v_s = 0,84 \text{ m.s}^{-1}$ .
- Etablir les équations horaires du mouvement de la sphère dans le repère (C, x, y). (1 pt)
  - En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire. (0,5 pt)
  - A quelle distance du point C, le solide S tombe-t-il ? (0,5 pt)
  - Déterminer au point de chute D, les composantes du vecteur vitesse. (0,5 pt)
  - Calculer la valeur de cette vitesse. (0,5 pt)

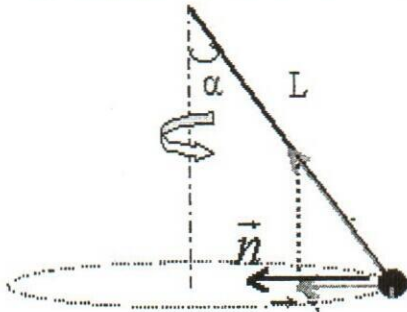


Figure 1

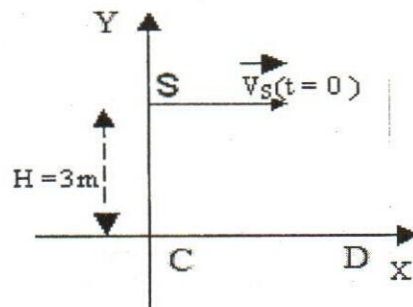
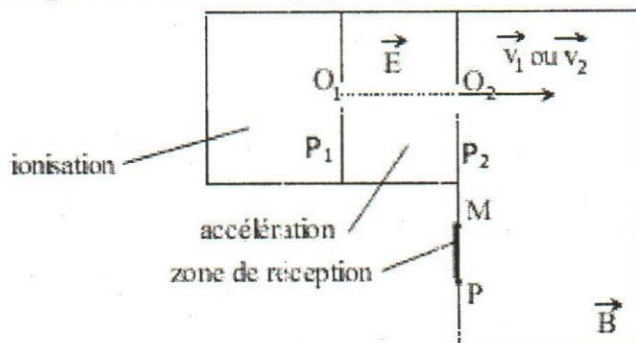


Figure 2

**Exercice N°2 : (5 pts)**

On envisage de séparer les deux isotopes  ${}^6\text{Li}^+$  et  ${}^7\text{Li}^+$  du lithium de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$ , à l'aide d'un spectrographe de masse. Ces isotopes sont d'abord ionisés dans la chambre d'ionisation, chacun portant la charge  $q = e$  et pénètrent en  $O_1$  avec une vitesse négligeable. Ils sont ensuite accélérés dans le vide entre deux plaques métalliques parallèles  $P_1$  et  $P_2$ . A la sortie de  $P_2$  en  $O_2$ , ils pénètrent dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  perpendiculaire au plan du schéma et parviennent dans la zone de réception indiquée sur le schéma (figure 3).



- Donner, en justifiant, le signe de la tension  $U = V_{P1} - V_{P2}$  que l'on établit entre  $P_1$  et  $P_2$ . (0,5 pt)
- Les ions  $\text{Li}^+$  sortent en  $O_2$  du champ électrique avec des vitesses  $v_1$  et  $v_2$ . Montrer que l'énergie cinétique est la même pour les deux types d'ions. Déduire la relation :  $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$  (1 pt)

cinétique est la même pour les deux types d'ions. Déduire la relation :  $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$  (1 pt)

- Préciser, en le justifiant le sens du vecteur  $\vec{B}$ . (0,5 pt)
  - Montrer que le mouvement d'un ion  $\text{Li}^+$  est circulaire uniforme. (1 pt)
  - Déterminer, en fonction de  $q$ ,  $v$ ,  $B$  et  $m$  le rayon  $R$  de la trajectoire. Les trajectoires des ions  ${}^6\text{Li}^+$  et  ${}^7\text{Li}^+$  ayant pour rayons respectifs  $R_1$  et  $R_2$ , établir la relation :  $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$  (1 pt)

établi la relation :  $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$  (1 pt)

- Exprimer la distance  $MP$  entre les deux types d'ions à leur arrivée dans la zone de réception, en fonction de  $B$ ,  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $U$  et de la charge élémentaire  $e$ . Faire l'application numérique. (1 pt)

**Données :**  $U = 10^4 \text{ V}$ ;  $B = 0,2 \text{ T}$ ;  $m_1 = 6 \text{ u}$ ;  $m_2 = 7 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .