

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE	BACCALAUREAT 2013	DUREE : 3 H
OFFICE DU BACCALAUREAT	SCIENCES PHYSIQUES	Cocf. : 3
	SERIE D	

SESSION NORMALE

Exercice 1 : Chimie organique (05 points)

On introduit dans un tube un mélange équimolaire d'un ester de masse $m_1 = 8,70$ g et d'eau de masse $m_2 = 1,35$ g et on le scelle.

- 1- Donner le nom de la réaction (R) qui se produit et préciser ses caractéristiques. (1 pt)
- 2- Au bout de quelques jours, la réaction n'évolue plus. On dose l'acide (A) formé avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut un volume $V_B = 24,9 \text{ cm}^3$ de cette solution pour atteindre l'équivalence. (1 pt)
- Donner en quantité de matière, la composition du mélange du tube juste avant le dosage.
- 3- Pour déterminer la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé, on veut identifier les produits obtenus lors de la réaction (R).
 - a/ Le chlorure d'acyle obtenu à partir de l'acide (A) réagit sur l'éthylamine pour donner la N-éthyl-éthanamide. Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide (A). (0,75 pt)
 - b/ Le second produit formé lors de la réaction (R) peut être obtenu par hydratation du 2-méthylpropène. Déterminer sa formule semi-développée et son nom sachant qu'il s'agit de celui qui est obtenu en plus faible quantité. (0,75 pt)
 - c/ Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé. (0,75 pt)
- 4- Afin de vérifier le résultat obtenu en 3-c/, calculer à partir de la masse m_1 d'ester utilisée, la masse molaire et la formule brute de cet ester à chaîne carbonée saturée et non cyclique. (0,75 pt)

On donne en g.mol^{-1} les masses molaires des éléments : H : 1 ; C : 12 ; N : 14 ; O : 16.

Exercice 2 : Chimie en solution (05 points)

- 1- Une solution S d'hydroxyde de sodium de masse volumique $\rho = 1,2 \text{ kg.L}^{-1}$ a pour pourcentage massique d'hydroxyde de sodium pur 16,7 %. $P = 16,7 \%$.
 - a/ Calculer la concentration molaire volumique, C_B de la solution S d'hydroxyde de sodium. (0,5pt)
 - b/ On prendra pour la suite $C_B = 5 \text{ mol.L}^{-1}$. On prélève 10 mL de la solution S qu'on dilue pour obtenir une solution S_1 de concentration molaire volumique $C_{B1} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer le volume d'eau distillée nécessaire à la préparation de S_1 . (0,5pt)
- 2- On considère une solution S_2 d'acide benzoïque de concentration $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a/ Quelle masse m d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ doit-on dissoudre dans de l'eau distillée pour obtenir $V = 20 \text{ mL}$ d'une solution de concentration égale à $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ en acide benzoïque ? (0,5pt)
 - b/ Le pH de cette solution étant de 2,6. Calculer les concentrations des différentes espèces en solution. (1pt)
 - c/ L'acide benzoïque est-il un acide fort ou faible ? Justifier la réponse. (0,5pt)
- 3- On prélève $V_2 = 10,0 \text{ mL}$ de cette solution d'acide benzoïque et on lui ajoute $V_1 = 5,0 \text{ mL}$ de la solution S_1 d'hydroxyde de sodium. Le pH du mélange obtenu est égal à 4,2.
 - a/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique qui se produit. (0,5pt)
 - b/ Calculer les concentrations des différentes espèces en solution. (1pt)
 - c/ Calculer le pKa du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H} / \text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-$, le comparer au pH et conclure. (0,5pt)

Données : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice 3 : Champs magnétique et électrostatique (05 points)

Le spectromètre de masse de la figure ci-contre est utilisé pour séparer les isotopes de Zinc $^{68}_{30}\text{Zn}$ et $^{70}_{30}\text{Zn}$ de masses respectives $m_1 = 68 \text{ u}$ et $m_2 = 70 \text{ u}$ (u désignant l'unité de masse atomique). Ces isotopes sont ionisés en Zn^{2+} . Ils sortent de T_1 avec une vitesse négligeable puis sont accélérés par une tension électrique U appliquée entre les plaques $P_1 P_2$ (voir figure). Ils arrivent par la suite avec le vecteur $\vec{v}_0$ dans la zone de déviation (D) où ils sont séparés par un champ magnétique $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{v}_0$. Le travail du poids est négligé.

1- a/ Laquelle des deux plaques P_1 et P_2 est au potentiel le plus élevé ?

Préciser le signe de la tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$.

(0,5 pt)

b/ Montrer que toutes les particules acquièrent la même énergie cinétique en T_2 et déterminer sa valeur.

(0,75 pt)

2- Soient v_{01} et v_{02} les vitesses respectives de $^{68}_{30}\text{Zn}^{2+}$ et $^{70}_{30}\text{Zn}^{2+}$ en T_2 .

a/ Etablir une relation entre m_1 , m_2 , v_{01} et v_{02} .

(0,5 pt)

b/ Calculer v_{01} et v_{02} .

(0,5 pt)

3-a/ Quelles sont les autres caractéristiques de $\vec{B}$ pour que les ions Zn^{2+} puissent être recueillis par le collecteur C ?

(0,5 pt)

b/ Montrer que le mouvement d'un ion Zn^{2+} est

circulaire et uniforme dans le champ $\vec{B}$.

(1 pt)

4- Soient O_1 et O_2 les points d'impact des ions dans le collecteur C.

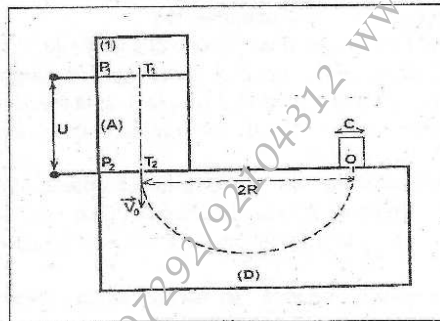
a/ Donner les expressions des rayons R_1 et R_2 en

fonction de m , e , U , et B .

(0,5 pt)

b/ Calculer la distance O_1O_2 .

(0,75 pt)



Données : $B = 0,10 \text{ T}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $|U| = 4000 \text{ V}$; $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Exercice 4 : Optique (05 points)

On dispose de deux lentilles L_1 et L_2 de vergences respectives $+25 \delta$ et $+50 \delta$ et dont les centres optiques sont respectivement O_1 et O_2 . Les foyers objet et image sont notés : F_1 et F'_1 pour L_1 , F_2 et F'_2 pour L_2 .

1- Calculer les distances focales respectives f'_1 et f'_2 des lentilles L_1 et L_2 . Indiquer la nature de ces deux lentilles.

(1pt)

2- On considère la lentille L_1 seule. Un objet lumineux AB de 1 cm de hauteur placé perpendiculairement à l'axe optique, (le point A étant sur ce dernier), est disposé à 12 cm en avant du centre optique O_1 . Déterminer par le calcul la position et la nature de l'image A_1B_1 , ainsi que le grandissement γ_1 .

(1pt)

3- On place ensuite la lentille L_2 derrière la lentille L_1 et à une distance telle que $O_1O_2 = 10 \text{ cm}$, (les deux axes optiques sont confondus).

a/ Construire l'image A_2B_2 de l'objet AB que donne cette association des deux lentilles (L_1, L_2). (1pt)

Echelle : $\frac{1}{2}$ sur l'axe optique, objet en vraie grandeur.

b/ A partir de cette construction géométrique, déterminer la position et la nature de l'image A_2B_2 , ainsi que le grandissement γ du système (L_1, L_2).

(1 pt)

c/ Retrouver ces résultats par le calcul.

(1 pt)