


| | | |
|--|--|---------------------------------|
|  LYCEE D'EXCELLENCE | DB₂ : Sciences Physiques | Année: 2017-2018 |
| | Deuxième Semestre | Classe: T^{re} C |
| | COEF.6 | Durée : 3 H |

I-Chimie : 8pts

Exercice n°1 : 4 pts

Un monoalcool saturé A a une densité de vapeur $d = 3,03$.

- L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium acidifiée conduit à un composé B qui réagit avec la 2,4- DNPH.
 - Quelle peut être la fonction du composé B ?
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydo-réduction qui a lieu.
- On laisse réagir dans une étuve, un mélange de 0,5 mol de l'alcool A et 2,0 mol d'acide éthanoïque. Au bout d'une journée, n'évoluant plus, la composition du mélange contient alors 1,6 mol d'acide éthanoïque. Calculer la masse d'ester formé ainsi que le taux d'alcool estérifié.
- Sachant que A est un alcool secondaire à chaîne ramifiée et dont la molécule possède un carbone asymétrique. Identifier A.

Données : H : 1 g.mol⁻¹ ; O : 16 g.mol⁻¹ ; C : 12 g.mol⁻¹ ; $E^{\circ}_{Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}} > E^{\circ}_{C_5H_{10}O / C_5H_{12}O}$.

Exercice n°2 : 4 pts

La vitamine C est de l'acide ascorbique de formule brute $C_6H_8O_6$. On dissout un comprimé de vitamine C dans 50 cm³ d'eau. Soit (S) la solution obtenue.

On verse progressivement dans la solution (S) une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 5.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$. En mesurant le pH du mélange pour chaque volume d'hydroxyde versé, on obtient le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|
| $v_B \text{ (cm}^3\text{)}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| pH | 3,4 | 3,9 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 5,3 | 7,6 | 9,0 | 9,9 | 10,6 | 10,8 | 11 |

- Tracer sur le document A, la courbe traduisant la variation du pH en fonction du volume v_B d'hydroxyde de sodium versé.
- Quelle est la formule de la base conjuguée de l'acide ascorbique ?
 - Déduire de la courbe le pK_A du couple acide base correspondant.
- Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans le mélange à la demi-équivalence.

N.B. : - Toutes les solutions sont considérées à 25°C.

II-Physique : 12pts

Exercice n°1 : 6 pts

Dans un dispositif des fentes de Young, deux fentes F_1 et F_2 sont placées dans un écran opaque E_0 , à une distance $a = 0,5 \text{ mm}$ l'une de l'autre. A partir d'une troisième fente F, source lumineuse percée dans un écran E, les deux fentes F_1 et F_2 sont éclairées par une lampe à vapeur de sodium. E est parallèle à E_0 et F est situé à égale distance de F_1 et F_2 qui se comportent comme des sources cohérentes de lumière monochromatique. On place un écran E_2 à une distance $D = 1 \text{ m}$ de E_0 et parallèlement à celui-ci. La longueur d'onde de la lumière émise par la lampe à vapeur de sodium est $\lambda_0 = 589 \text{ nm}$.

On désigne par y l'ordonnée d'un point M situé sur l'écran E_2 et appartenant à la zone d'interférence. y est mesurée à partir du point O correspondant au centre de l'écran E_2 .

- 1- Représenter qualitativement la figure observée sur l'écran E_2 .
- 2- Etablir l'expression de l'interfrange i en fonction de λ_0 , D et a , sachant que la différence de marche entre deux rayons provenant de F_1 et F_2 est de la forme : $\delta = \frac{ay}{D}$.
- 3- Que devient l'interfrange i lorsqu'on augmente la distance a ?
- 4- Quel est l'état lumineux observé aux points M_1 et M_2 situés sur l'écran E_2 lorsque : $OM_1 = 4,712 \text{ mm}$ et $OM_2 = 3,534 \text{ mm}$.
- 5- La lampe à vapeur de sodium est remplacée par une source monochromatique de longueur d'onde λ_1 . Sur l'écran E_2 , on mesure la distance d entre la quatrième frange brillante et la septième frange sombre situées de part et d'autre de la frange centrale brillante : $d = 10,29 \text{ mm}$.
Calculer la longueur d'onde λ_1 de la nouvelle source.

Exercice n°2 : 6 pts

Un faisceau d'électrons, émis d'une cathode par effet thermoélectrique, avec une vitesse négligeable, est accéléré au moyen d'une anode OA . La d.d.p entre la cathode et OA vaut $U_0 = V_P - V_N = 285 \text{ V}$.

- 1- Exprimer littéralement puis calculer la vitesse v_0 des électrons lorsqu'ils traversent le trou A .
- 2- Le faisceau d'électrons pénètre ensuite dans une région où règne un champ magnétique \vec{B} , dans laquelle il décrit un quart de cercle de rayon R .
 - a) Exprimer et calculer la norme B du champ magnétique. (On donne $R = 20 \text{ cm}$).
 - b) Caractériser le vecteur-vitesse \vec{v} des électrons (direction et norme) à la traversée du trou C .
- 3- Le faisceau d'électrons est enfin dévié par un champ électrostatique uniforme \vec{E} parallèle à l'axe (Oy) , régnant dans le plan xOy (voir figure).
 - a) Etablir les équations horaires du mouvement projeté sur les axes Ox et Oy . En déduire l'équation et la nature de la trajectoire.
 - b) Exprimer la norme E du champ électrostatique en fonction de U_0 et de R et calculer sa valeur pour que le faisceau d'électrons traverse le trou D à une distance R du point O . Données : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

