
DIRECTION DU BACCALAUREAT

BACCALAUREAT
SERIE D**SCIENCES PHYSIQUES****SESSION DE JUILLET 2012****Durée : 3 Heures****Coefficient : 4**

Consignes : L'épreuve de Chimie et de Physique seront présentées sur des copies différentes.

- Repérer les réponses en respectant la numérotation des questions de l'énoncé.
- Encadrer les expressions littérales et souligner les résultats numériques.
- Exprimer tout résultat numérique en respectant le nombre de chiffres significatifs de l'énoncé.

EPREUVE DE CHIMIE**Enoncé 1 : (5 points)**

1-L'étiquette d'une bouteille d'ammoniac, porte les indications ci-après

- $M(\text{NH}_3)=17\text{g.mol}^{-1}$
- Densité par rapport à l'eau $d=0,45$
- Pourcentage en masse de NH_3 : $P=45\%$

Déterminer la concentration C_0 de cette solution d'ammoniac S_0 .

2-Un technicien de laboratoire désire déterminer avec précision la concentration de S_0 . Il dilue 1000fois un échantillon de la solution S_0 et obtient une solution S_1 de concentration C_1 . Il réalise ensuite le dosage pH-métrique d'un volume $V_1=20,0\text{mL}$ de la solution S_1 par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a=1,5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.

2.1-Ecrire l'équation-bilan simplifiée de la réaction de dosage.

2.2-A partir de la courbe qu'il a tracé (*feuille annexe page 7/7*), déterminer :

- 2.2.1-Les coordonnées du point d'équivalence V_{aE} et pH_E par la méthode des tangentes, puis calculer la concentration C_1 . En déduire C_0 une valeur plus précise de C_0 .
- 2.2.2-Le pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

2.3-Nommer le mélange obtenu lorsque $\text{pH}=9,2$.

2.4-Quelles sont les propriétés de ce mélange.

2.5-Sans pH-mètre il peut effectuer ce dosage à l'aide d'un indicateur coloré. Lequel choisir parmi les trois ci-dessous. Justifier ce choix.

Rouge de méthacrésol [1,2-2,8]

Rouge de méthyle [4,2-6,2]

Phénolphtaléine [8,2-10,0]

Donnée : masse volumique de l'eau $a_e=1,0\times 10^3\text{g.L}^{-1}$

Enoncé 2 : (5 points)

Synthèse d'un ester et oxydation

On réalise la synthèse d'un ester E à partir de deux composés A et B. L'équation-bilan de la réaction d'estérification s'écrit : $A+B \longrightarrow E+HCl$ (1)

1°) Le composé A est obtenu par action du pentachlorure de phosphore (PCl_5) sur un acide carboxylique à chaîne saturée. A contient, en masse : 13,3 % d'oxygène.

- 1.1 – A quelle famille des composés organiques appartient A ? Donner son groupe fonctionnel.
- 1.2 – Vérifier que la formule brute de A est C_5H_9OCl .
- 1.3 – A possède un carbone asymétrique. Donner la formule semi-développée de A en marquant par un astérisque le carbone asymétrique.
- 1.4 – Donner la représentation spatiale de ses deux énantiomères.

2°) Le composé B est obtenu par hydratation d'un alcène en présence d'acide sulfurique. La masse molaire du composé B est $M_B=60\text{g.mol}^{-1}$.

- 2.1 – Quelle est la fonction chimique du composé B ?
- 2.2 – Exprimer la masse molaire M_B de B en fonction du nombre n d'atomes de carbone qu'il contient.
En déduire la formule brute de B.

3°) L'oxydation ménagée de B par les ions MnO_4^- en milieu acide donne un composé D. Les tests à la 2,4-D.N.P.H. et à la liqueur de Fehling sur D sont positifs.

- 3.1 – Donner les formules semi-développées et les noms des composés B et D.
- 3.2 – Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de B en D.
- 3.3 – Réécrire l'équation-bilan (1) en utilisant les formules semi-développées des composés A, B et E.
- 3.4 – Nommer l'ester E.

Données : masses molaires atomiques en g.mol^{-1}

C : 12 ; O : 16 ; H : 1,0 ; Cl : 35,5 MnO_4^- / Mn^{2+}

ETUDE DU MOUVEMENT D'UNE PARTICULE

Un ion potassium $^{39}\text{K}^+$ pénètre en O avec une vitesse $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$ dans une zone Z de longueur L où règne : soit un champ électrique $\vec{E}$ uniforme, soit un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, soit deux champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ superposés.

On néglige le poids de l'ion devant toutes les autres forces.

Données : $V_0 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$; $L = 10 \text{ cm}$; $E = 5,0 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$; $B = 0,50 \text{ T}$

L'unité de masse atomique : $1u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

- 1- On établit dans Z le champ $\vec{E}$. La trajectoire d'une particule $^{39}\text{K}^+$ dans la zone Z est un arc de parabole OS_1 (voir figure 1 page 5/7) d'équation : $y = -\frac{qE}{2mv_0^2} x^2$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$
 - 1.1) A partir de cette observation, représenter sur la figure 1 (feuille annexe page 5/7) : la force électrique $\vec{F}_e$ appliquée à l'ion en O et en M, et le champ électrique $\vec{E}$.
 - 1.2) Exprimer l'ordonnée du point S_1 en fonction de e, E, m, v_0 et L puis la calculer.
 - 1.3) Déterminer la déviation angulaire α que subit l'ion.

- 2- On remplace le champ électrique $\vec{E}$ par le champ magnétique $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{V}_0$. La trajectoire de la particule dans la zone Z est l'arc de cercle $\widehat{OP}$ de rayon $R = \frac{mv_0}{|q|B}$.
 - 2.1) Représenter sur la figure 2 (feuille annexe page 5/7) la force magnétique $\vec{F}_m$ aux points O et P, et le champ magnétique $\vec{B}$.
 - 2.2) L'énergie cinétique acquise par l'ion potassium est-elle : (égale, plus petite ou plus grande) en P qu'en O ? Justifier brièvement la réponse.
 - 2.3) La largeur de la zone magnétique est telle que le point P est situé à la limite de Z. Qu'elle doit être la vitesse V_0 de l'ion $^{39}\text{K}^+$ pour qu'il ressorte en P après avoir dévié d'un angle $\alpha = 12^\circ$?

- 3- On suppose $\vec{E}$ et $\vec{B}$ agissant simultanément de manière que la trajectoire (OS) de la particule dans Z soit rectiligne (voir figure 3 feuille annexe page 5/7).
Etablir la relation entre V_0 , E et B pour satisfaire cette condition.

Enoncé 4 : (5 points)

On rappelle les relations algébriques de conjugaison et de grandissement suivantes :

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'} \quad \text{et} \quad \gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

1- Un objet AB de 2,0cm de hauteur, est placé à 20,0cm d'une lentille convergente L_1 de centre optique O_1 et de distance focale $\overline{O_1F'_1} = 10,0\text{cm}$. L'objet AB est perpendiculaire à l'axe principal de la lentille, A étant situé sur cet axe.

1.1 -Déterminer par le calcul, la position par rapport à la lentille L_1 , de l'image $A_1 B_1$ de l'objet AB.

1.2 -Donner la nature de cette image $A_1 B_1$ et le grandissement γ_1 de la lentille L_1 .

2- On accole une lentille L_2 de distance focale $\overline{O_2F'_2}$ à la lentille L_1 . Le système optique est assimilé à une lentille unique de vergence $C = 30\delta$, de même axe et de même centre optique que L_1 .

2.1 -Déterminer la distance focale de la lentille L_2 .

2.2 -En déduire la nature de cette lentille.

3- La lentille L_1 de centre optique O_1 et l'objet AB étant maintenus à leurs positions initiales, on enlève la lentille L_2 .

3.1 -Construire à l'échelle indiquée (voir figure page 6/7) l'image $A_1 B_1$ de l'objet AB à travers la lentille L_1 .

3.2 -On place la lentille L_2 de centre optique O_2 à $\overline{O_1O_2} = 8\text{ cm}$.

3.2.1 - $A_1 B_1$ est objet virtuel pour la lentille L_2 . Justifier cette affirmation.

3.2.2- Construire l'image $A_2 B_2$ de $A_1 B_1$ à travers la lentille L_2 .