

BACCALAUREAT BLANC
REGIONAL
SESSION AVRIL 2016

Coefficient : 5
Durée : 3 h

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE : C

Cette épreuve comporte trois (03) pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.

EXERCICE N°1 : (5 points)

La terre est assimilée à une sphère de rayon $R=6370$ km, animée d'un mouvement de rotation uniforme autour de la ligne des pôles. On supposera que le repère géocentrique est galiléen. A la surface de la terre, l'intensité du champ de pesanteur est $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$.

1. Un satellite, assimilé à un point matériel, décrit d'un mouvement uniforme une orbite circulaire à l'altitude $h = 400$ km. L'orbite est dans le plan de l'équateur.
 - 1.1. Etablir l'expression de l'intensité du champ de pesanteur g_h à l'altitude h par rapport à la surface de la terre, en fonction de g_0 , R et h .
 - 1.2. Déterminer la vitesse v du satellite dans le repère géocentrique
 - 1.3. Déterminer dans le même repère, la période T_0 et la vitesse angulaire ω_0 du satellite
2. La vitesse angulaire de rotation de la terre dans le repère géocentrique est $\omega_T = 7,26 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$ et on rappelle que la vitesse d'un point de l'équateur est dirigée vers l'Est. Déterminer l'intervalle de temps qui sépare deux passages successifs du satellite à la verticale d'un point donné de l'équateur, Lorsque le satellite se déplace vers
 - 2.1. l'Est
 - 2.2. l'Ouest
3. Un satellite géostationnaire reste en permanence à la verticale d'un même point du globe. Son orbite est dans plan de l'équateur.
 - 3.1. Quelle est la vitesse angulaire de ce satellite dans le repère géocentrique ?
 - 3.2. Calculer le rayon de son orbite.

EXERCICE N°2 : (5 points)

1. On considère une bobine circulaire plate de rayon R , orientée de telle façon qu'en l'absence de courant une aiguille aimantée placée en son centre soit contenue dans son plan. Lorsqu'un courant I circule dans la bobine, l'aiguille aimantée s'oriente différemment. Soit α l'angle d'équilibre de la boussole par rapport au plan de la bobine et B l'intensité du champ magnétique créé par la bobine en son centre.
 - 1.1. Quelle est la direction et le sens du champ magnétique créé par la bobine lorsque le courant circule dans la bobine plate dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Faire un schéma et représenter \vec{B} .
 - 1.2. Exprimer B en fonction de α et de B_H (composante horizontale du champ magnétique terrestre local)
2. On fait varier l'intensité du courant I dans la bobine circulaire. On relève alors les différentes valeurs de l'angle α correspondant. On obtient les mesures du tableau ci-dessous.

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----|------|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| I(A) | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| $\alpha(^{\circ})$ | 0 | 15 | 17,5 | 25,64 | 32,62 | 38,66 | 43,53 | 48 | 55 |
| B(T) | | | | | | | | | |

- 2.1. Reproduire et compléter ce tableau.
- 2.2. Tracer la courbe de B en fonction de I. Echelle : 5cm pour 1A et 5cm pour $10^{-5}T$
- 2.3. Montrer que l'intensité B du champ magnétique créé par la bobine en son centre est proportionnelle à l'intensité I du courant créant ce champ. On notera k le coefficient de proportionnalité.
- 2.4. Déterminer le coefficient k puis déduire la relation entre B et I en fonction de μ_0 .
Donnés : $B_H = 2 \cdot 10^{-5}T$ et $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}SI$.

EXERCICE N°3 : (5 points)

Le « lomouroudji » (jus de citron dilué dans de l'eau) est une boisson traditionnelle constituée principalement d'acide citrique de formule $C_6H_7O_7H$ qu'on pourra par la suite noter LH. On désire connaître la teneur en acide citrique de 500mL de « lomouroudji ». On prélève 21mL de « lomouroudji » que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,2mol/L en présence d'un indicateur coloré convenable. L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 10,5mL de soude.

1. Qu'entend-t-on par indicateur coloré convenable?
2. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit dans le mélange.
3. Calculer la concentration de l'acide citrique dans le « lomouroudji ».
4. Le pH du « lomouroudji » vaut 2,06 ; calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans le « lomouroudji » et en déduire le pKa du couple LH/L⁻.
5. Dans 500mL de « lomouroudji » de pH = 2,06, on dissout une masse m de soude. Le pH de la nouvelle solution S'obtenue est 3,08. Calculer la masse m.
6. On veut préparer un volume 150 mL de la solution S'à partir de la solution de « lomouroudji » et de la solution de soude de concentration 0,2 mol/L.
 - 6.1. Calculer les volumes de « lomouroudji » et de soude nécessaires.
 - 6.2. Comment appelle-t-on cette solution S', préciser ses propriétés.

Donnés en g/mol : Na : 23 ; O : 16 et H : 1

EXERCICE N°4 : (5 points)

L'ENS (Ecole Normale Supérieure) est l'une des écoles de référence de la Côte- d'Ivoire. Elle est chargée de la formation des professeurs des lycées et collèges. A la fin de la formation les professeurs stagiaires subissent un test et sont mis à la disposition de la fonction publique en cas de succès. Kamagaté, Soro, Kouassi et Digbeu sont les 4 professeurs stagiaires de la DREN de Korhogo. Cette année la consigne est claire ; pour réussir le test de titularisation chaque professeur doit fabriquer un aldéhyde. Pour ce faire, on a mis à la disposition de chaque candidat les éléments suivants :

Produits chimiques

- 9g d'un alcool primaire A dont la combustion complète produit m_1 g de CO_2 et m_2 g d'eau tel que $\frac{m_1}{m_2} = \frac{11}{6}$
- Solution de dichromate de potassium de concentration $C = 0,25\text{mol/L}$.
- Réactif de Schiff.
- Bleu de bromothymol (BBT).
- Acide sulfurique concentré.

1. ETUDE THEORIQUE

- 1.1. Montrer que la formule brute de l'alcool A est $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
- 1.2. Déterminer la formule semi-développée et le nom de l'aldéhyde B dérivant de l'alcool A.
- 1.3. Déterminer la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique C dérivant de l'alcool A.
- 1.4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre A et l'ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) conduisant à la formation du composé B.
- 1.5. En déduire le volume de la solution oxydante (dichromate de potassium) nécessaire pour oxyder totalement les 9g de A en B.
- 1.6. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre A et l'ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) conduisant à la formation du composé C.
- 1.7. En déduire le volume de la solution oxydante (dichromate de Potassium) nécessaire pour oxyder totalement les 9g de A en C.

2. ETUDE EXPERIMENTALE

Le volume de la solution oxydante utilisée par chacun des candidats pour oxyder les 9g de A en B est consigné dans le tableau ci-dessous.

| Nom du stagiaire | Volume de la solution oxydante utilisé | Produit(s) obtenu(s) |
|------------------|--|----------------------|
| <i>Kamagaté</i> | 0,15L | |
| <i>Digbeu</i> | 0,20L | |
| <i>Kouassi</i> | 0,30L | |
| <i>Soro</i> | 0,40L | |

- 2.1. Reproduire le tableau puis le compléter par :
B ; C ; B + A ; B+C
- 2.2. A partir des résultats du tableau précédent, identifier le candidat qui va probablement échouer. Justifier votre réponse.
- 2.3. Voulant se racheter, ce dernier (candidat ayant échoué) dans la précipitation rajoute au contenu de son mélange une certaine quantité de l'alcool A.
 - a) Donner le nom de la réaction qui va se produire et ses caractéristiques.
 - b) Donner la formule semi-développée et le nom du composé obtenu.

Donnés en g/mol : C : 12 ; O : 16 et H : 1