

I.A. DE THIES LYCEE DE MECKHE	COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES (2^e SEMESTRE)	ANNEE SCOLAIRE 2007 - 2008
Prof : M. SAGNE & DIOP	Classe : 1^{ères} S	Durée : 3 h

Exercice 1 (04 points)

1 : On considère un corps pur organique **A**, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer sa nature. Pour cela, on réalise quelques expériences dont on note les résultats.

- Une solution aqueuse du corps **A** peut être considérée comme un isolant.
- Le corps **A** peut subir une déshydratation conduisant à la formation d'un alcène.

1-1 : Donner la nature du corps **A** considéré

1-2 : Sachant qu'il est saturé et comporte n atomes de carbones, donner sa formule brute générale en fonction de n

2 : Le corps **A** possède en masse 13,51% d'hydrogène.

Déterminer :

2-1 : Sa formule brute (**01 pt**)

2-2 : Ses quatre formules semi développées possibles. Les nommer

3 : Afin d'identifier les différents isomères (**a**), (**b**), (**c**), (**d**), du corps **A** on réalise des tests supplémentaires.

- L'oxydation ménagée de l'isomère (**a**) est impossible.
- Les isomères (**a**) et (**b**) dérivent d'un alcène **A₁** par hydratation.
- L'oxydation ménagée de (**d**) par un excès d'une solution de dichromate de potassium conduit à la formation d'un composé organique **A₂** qui n'a aucune action sur la D.N.P.H.

3-1 : Identifier chaque isomère.

3-2 : Donner les formules semi développées des composés **A₁** et **A₂** puis les nommer.

4. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'isomère (**c**) et l'acide propanoïque. Donner les caractéristiques de cette réaction.

Exercice :2 (04 points)

I- Un hydrocarbure **A** a une densité de vapeur $d = 3,172$ et renferme 91,30% en masse de carbone.

1- Déterminer sa formule brute.

2- Montrer que **A** ne peut être ni un alcane, ni un alcène, ni un alcyne.

3- A quelle famille d'hydrocarbure appartient-il Ecrire la formule développée de **A** puis le nommer.

4- Un flacon de verre de volume $V = 10$ L contient du dichlore Cl_2 sous la pression atmosphérique normale et à la température de 27°C . On introduit dans le flacon quelques gouttes de **A** mélangées à du chlorure d'aluminium AlCl_3 . On donne la constante d'état des gaz parfaits $R = 8,31$.S.I

4.1. Ecrire l'équation bilan qui s'est produite.

4.2. Calculer la masse du composé, produit de la réaction, sachant que le composé A est en excès.

On donne $M(\text{Cl}) = 35,5\text{g/mol}$; $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$; $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{N}) = 14\text{g/mol}$; $M(\text{O}) =$

II- On effectue la mono nitration du toluène $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3$.

1- Ecrire l'équation bilan de la réaction et la formule semi développée du composé obtenu sachant que la nitration s'effectue surtout en position para par rapport au groupe méthyle (on obtient principalement le para nitrotoluène)

2- Le para nitrotoluène est un liquide de masse volumique $\rho = 1100\text{ kg/m}^3$.

Déterminer la quantité de matière totale de nitrotoluène que l'on peut fabriquer à partir de 100 kg de toluène sachant que le rendement de la nitration est 90%. En déduire le volume de para nitrotoluène obtenu sachant qu'il se forme :2% de méta nitrotoluène et26% d'ortho nitrotoluène.

Exercice 3 :

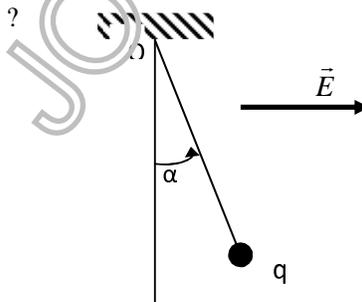
Une petite sphère S supposée ponctuelle est attachée à un fil isolant de masse négligeable et de longueur $l = 40\text{ cm}$. L'autre extrémité du fil est fixée en O à un support (voir figure). La sphère S, de masse $m = 5 \cdot 10^{-2}\text{ g}$ porte une charge électrique de valeur q.

1.1. On la soumet à un champ électrostatique uniforme \vec{E} , horizontal, orienté comme l'indique la figure. Le fil s'incline alors d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à la verticale. En déduire la valeur de la charge électrique q.

On donne : intensité du champ électrostatique $E = 10^3\text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$.

1.2. On superpose au champ électrostatique précédent un champ électrostatique \vec{E}' uniforme de direction verticale. Quels doivent être le sens et l'intensité du vecteur champ \vec{E}' pour que le fil s'incline par rapport à la verticale d'un angle $\alpha' = 20^\circ$?

1.3. Quelle serait l'inclinaison α'' du fil si l'on changeait le sens du champ \vec{E}' sans modifier son intensité, ni le champ électrostatique \vec{E} initial ?



Exercice 4 : S₂

On branche en série un générateur de f.e.m. $E = 108\text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,5\ \Omega$, un conducteur ohmique de résistance $R = 25\ \Omega$ et un moteur de f.c.e.m. E' et de résistance interne r' .

2.1. Faire un schéma du circuit.

2.2. Le moteur est bloqué. La puissance dissipée dans le conducteur ohmique est de 400 W. Calculer r' .

2.3. Le moteur est libéré et animé d'un mouvement de rotation de vitesse angulaire $\omega = 180\text{ tours / minute}$; l'intensité du courant devient $I' = 1,5\text{ A}$. Calculer :

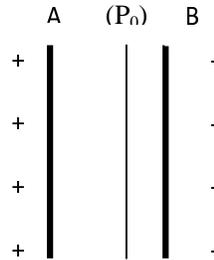
2.3.1. La f.c.e.m. E' du moteur.

2.3.2. a. La puissance électrique engendrée par le générateur.

- b. La puissance disponible aux bornes du générateur.
 - c. La puissance thermique dissipée dans tout le circuit.
 - d. La puissance mécanique fournie par le moteur.
 - e. Le moment du couple moteur.
- 2.3.3. Le rendement du moteur ainsi que celui du circuit.

Exercice 5 :

Deux plaques conductrices A et B parallèles sont distantes de $d = 2$ cm. A est porté au potentiel $+10V$ et B au potentiel $-5V$.



5.1.

- a. Trouver la différence de potentiel entre A et B.
- b. trouver l'intensité du champ électrique qui règne entre les plaques.
- c. On double la distance d. Quelle est la nouvelle valeur du champ électrostatique ?
- d. On double les potentiels entre A et B, d étant maintenue constant et égale à 2 cm. Quelle est la nouvelle valeur du champ électrostatique ?

5.2. Déterminer la position, entre les plaques A et B, du plan (P_0) de potentiel nul (équipotentielle $V=0$).

5.3. Répondre par VRAI ou FAUX

- a. Une charge ponctuelle q placée dans ce plan (P_0) n'est soumise à aucune force électrostatique.
- b. L'énergie potentielle électrostatique d'une charge q placée en un point de ce plan (P_0) est toujours nulle.
- c. Le travail de la force électrostatique appliquée à une charge q se déplaçant dans ce plan dépend de la position des deux points du plan (P_0) .
- d. lorsqu'un électron est déplacé d'un point du plan (P_0) à un point de la plaque A, la force électrostatique effectue un travail moteur.

5.4.

a. Calculer le travail de la force électrique appliquée à l'électron lorsqu'il se déplace du plan (P_0) à la plaque B.

b. Lorsqu'une charge ponctuelle est déplacée d'un point A' de la plaque (A) à un point B' de la plaque (B), le travail de la force électrostatique :

- est indépendant du chemin suivi. **VRAI ou FAUX ?**

- a pour expression : $q(V_A - V_B)$; $q(V_A - V_{B'})$; $qE.A'B'$; qEd ; $q(V_A - V_B)d$.

Ecrire les réponses justes.

(P_0)

