

La page 3 à remettre avec la copie

CHIMIE :

Exercice 1 (2,75 points)

Une mauvaise odeur se dégage lorsque les poissons sont cuits au court bouillon. Cette odeur provient de la présence en solution des composés de la famille des amines telles que l'éthylamine $C_2H_5NH_2$ qui est une base comme l'ammoniac. Pour éviter les mauvaises odeurs il est conseillé d'ajouter du vinaigre. Le vinaigre est une solution d'acide éthanóique CH_3CO_2H .

- 1- a- Définir une réaction acide-base.
- b- Ecrire l'équation de la réaction entre l'éthylamine et l'acide éthanóique.
- c- Identifier les couples mis en jeu.
- 2- a- Définir un ampholyte.
- b- Ecrire les couples acide-base qui montrent que l'ammoniac NH_3 est un ampholyte.
- c- On fait réagir de l'ammoniac concentrée avec une solution de chlorure d'hydrogène HCl concentrée on obtient une fumée blanche. On fait dissoudre la fumée blanche dans l'eau et on ajoute à la solution obtenue une solution de nitrate d'argent on constate l'apparition d'un précipité blanc qui noircit à la lumière.
- c₁- Identifier les entités chimiques formant la fumée blanche.
- c₂- Préciser le couple acide base relative à l'ammoniac qui intervient dans cette réaction.

Exercice 2 (4,25 points)

La combustion d'une masse m d'un composé organique (A) de formule brute générale $C_xH_{2x+2}O_z$ de masse molaire moléculaire $M_A = 88g.mol^{-1}$ avec le dioxygène donne une fumée noire de masse m_1 et des gouttelettes d'eau de masse $m_2 = 4,5g$.

- 1- Décrire une autre expérience permettant de mettre en évidence l'existence des éléments carbone et hydrogène dans le composé organique (A).
- 2- a- Déterminer x sachant que le pourcentage en masse de l'hydrogène est de 13,63%.
- b- Déduire la formule brute du composé organique (A).
- c- Le composé (A) est caractérisé par le groupement hydroxyle. Donner les isomères de position à chaîne linéaire et leurs classes.
- 3- Déduire la masse de l'hydrogène m_3 dans le composé organique (A).
- 4- a- Déterminer le pourcentage en masse de la fumée noire dans le composé (A)
- b- En déduire le pourcentage en masse de l'oxygène dans le composé (A).
- 5- a- Montrer que la masse de l'oxygène m_4 est donnée par la relation suivante :

$$m_4 = \frac{m_1 + m_3}{(100 - \%O)} \%O$$

- b- Calculer sa valeur sachant que la masse de la fumée noire est $m_1 = 2,5g$
 - 6- Montrer que le composé (A) est en excès sachant que la masse introduite est $m = 5,66g$.
- On donne :- les masses molaires atomiques : $M_H = 16 g.mol^{-1}$; $M_C = 12 g.mol^{-1}$; $M_O = 16 g.mol^{-1}$

PHYSIQUE (13 points)

Exercice 1 (8 points)

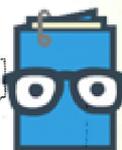
On donne $4\pi = 12,5$

I- On donne $\|\vec{B}_H\| = 2 \cdot 10^{-5} T$

Soit un solénoïde (S) de longueur L et de nombre de spires $N = 100$ parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 80mA$ placé dans le plan horizontal (voir figure 1). Une aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical est placé en un point M du centre ne subit aucune déviation. La valeur du vecteur champ magnétique au point M est $\|\vec{B}\| = 4 \cdot 10^{-5} T$.

- 1- Représenter, sur la figure 1 de la page 3, les vecteurs champs \vec{B}_S et \vec{B}_H ainsi que l'aiguille aimantée au point M sachant que le nord de l'aiguille aimantée est dirigé dans le même sens que \vec{B}_S champ magnétique créé par le solénoïde.

C	B
A ₁	0,25
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₁	0,25
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,25
A ₁	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,75
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,25
C	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,5
A ₂	0,75



- 2- Montrer que la longueur du solénoïde est $L = 0,5m$.
- 3- Que se passe-t-il si on inverse le sens du courant électrique dans le solénoïde ? Que peut-on dire de l'état de l'aiguille aimantée.

II- On néglige l'action du champ magnétique terrestre \vec{B}_H .

Un cadre carré (ABCD) d'arrête $a = 2cm$ vertical de masse m parcouru par un courant électrique d'intensité $I_2 = 10A$ dans le sens indiqué sur la figure 2 est accroché à un ressort à spires non jointives de masse négligeable, de longueur initiale $L_0 = 20cm$ et de constante de raideur $K = 20 N.m^{-1}$, fixé en un point O, est placé entièrement à l'intérieur du solénoïde (S).

- 1- a- En absence du courant dans le solénoïde, Le cadre est-il soumis à la force de Laplace ? Justifier.
 b- Montrer que la masse du cadre est $m = 40g$ sachant que la longueur du ressort à l'équilibre est $L = 22cm$

2- Le solénoïde (S) est parcouru par un courant électrique d'intensité $I_1 = 12 A$ (figure 3)

a- Montrer que les cotés AD et BC ne sont pas soumis à l'action de la force de Laplace.

b- Comparer les caractéristiques des forces de Laplace \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées respectivement sur les cotés AB et CD.

c- Montrer que le cadre reste en équilibre dans sa position initiale.

3- On enlève le ressort. Le cadre ABCD peut tourner maintenant autour d'un axe fixe (Δ) passant par AB et qui n'est pas entièrement placé dans le solénoïde parcouru par le courant électrique d'intensité I_1 (voir figure 4). On néglige à l'extérieur le champ magnétique créé par le solénoïde.

a- Représenter, sur la figure 5 de la page 3 les forces extérieures qui s'exercent sur le cadre à l'équilibre.

b- Donner la condition d'équilibre de rotation du cadre autour d'un axe fixe passant par le point O.

c- Déterminer la déviation θ que fait le cadre avec la verticale à l'équilibre.

On donne : $\|\vec{g}\| = 10 N.kg^{-1}$

Exercice 2 (5 points) Document scientifique

A la fin de le XVIII siècle, la seule force physique traduite sous forme mathématique en 1687 par la célèbre loi de newton est celle de l'attraction universelle de gravitation.

Cette loi stipule que la force qui s'exerce entre deux corps graves diminue avec le carré de la distance séparant ces deux corps.

Cette loi permet d'expliquer les lois du mouvement des corps célestes (les astres, les planètes). L'idée que les forces électriques puissent être traduites par une loi similaire à celle de la gravitation a été proposée mais non démontrée, par divers savants tel que par exemple L'abbé luche en 1739

Charles Augustin de Coulomb (1737 – 1806) fait partie d'une nouvelle génération de scientifiques i s'attaque aux problèmes des forces électriques et magnétiques. Il montra en en 1785 que la force électrique agissant entre deux charges est décrite par la loi de l'inverse du carrée de la distance.

Cette formulation qui porte le nom de loi de coulomb permet de calculer toutes les interactions électriques entre des corps chargés et au repos : c'est la loi fondamentale de l'électrostatique.

D'après histoire de l'électricité : Christine Blondel

Deux corps graves : deux corps possédant une masse

Questions :

1- a- Quels sont les deux types d'interactions énoncés dans le texte ?

b- Dégager à partir du texte l'analogie et la différence entre les deux lois de ces deux interactions.

c- Citer une autre différence et une autre analogie entre ces deux lois non cités dans le texte.

2- les deux interactions électrique et gravitationnelle s'exercent au niveau de l'atome par exemple entre le proton et l'électron de l'atome d'hydrogène qui sont séparés par une distance d de l'ordre de l'Angstrom ($1A^\circ = 10^{-10}m$).

On donne : $m_{proton} = m_1 = 1,67.10^{-27} kg$; $m_{electron} = m_2 = 9,1.10^{-31} kg$; $e = 1,6.10^{-19}C$

a- Donner les expressions de la force électrique et la force gravitationnelle.

b- Exprimer le rapport de ces deux forces en fonction de la constante de Coulomb K , de la constante de gravitation G , e , m_1 et m_2 .

c- Calculer ce rapport et conclure.

On donne : $G = 6,67.10^{-11} S.I$; $K = 9.10^9 S.I$

C	B
A ₂	0,75
C	0,75
A ₁	0,5
A ₂	0,75
A ₂	1
C	0,5
A ₂	0,75
A ₁	0,5
C	1
A ₂	0,5
A ₂	1
A ₁	1
A ₁	0,5
A ₂	1
A ₂	1

