



**DEVOIR DU SECOND SEMESTRE
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES**

Classe : TD Durée : 3h Coef. 3

CHIMIE 1

- 1- Montrer que la formule brute générale d'un anhydride d'acide saturé non cyclique possédant n atomes de carbone est $C_nH_{2n-2}O_3$.
- 2- Soit A un anhydride de masse molaire $M_A = 116 g/mol$. Déterminer la formule brute de A puis écrire ses formules semi-développées possibles.
- 3- L'hydrolyse de A donne deux produits A_1 et A_2 . On sépare A_1 et A_2 par une méthode appropriée. Afin d'identifier A_1 et A_2 on réalise les expériences ci-après : on fait réagir sur A_1 du pentachlorure de phosphore et on obtient un composé organique B de masse molaire $M_B = 78,5 g/mol$ et de même chaîne carbonée que A_1 . On fait réagir sur A_2 une solution d'ammoniaque et on chauffe, on obtient un composé C.
 - a) Quels sont les fonctions chimiques des composés A_1 ; A_2 ; B et C ?
 - b) Déterminer les formules semi-développées et noms de A_1 ; A_2 ; B et C
 - c) Ecrire les équations-bilans des réactions citées.
- 2- On fait agir B sur un composé D de formule $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$; on obtient un composé E.
 - a) Donner la définition d'une amine.
 - b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction en supposant que D en excès. Nommer D et E.
 - c) Quelle propriété du composé D est mise en évidence ?
 - d) D possède un isomère F qui ne réagit pas avec B. Identifier F.
 - e) F réagit avec l'iodure de méthyle pour donner un composé G. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer G. Quelle la propriété de F qui est mise en évidence ?

On donne les masses molaires en $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $N = 14$

CHIMIE 2

L'acide sulfurique H_2SO_4 peut être considéré, en première approximation comme un diacide fort. On dispose d'une solution commerciale d'acide sulfurique de densité par rapport à l'eau $d = 1,815$ et contenant $\tau = 90\%$ d'acide pur H_2SO_4 (pourcentage en masse).

- 1- On souhaite préparer $v_0 = 1\ell$ d'une solution molaire A d'acide sulfurique.
 - a) Calculer la concentration de la solution commerciale.
 - b) Quel volume v_1 de la solution commerciale faut-il utiliser pour préparer A ?
- 2- Définir un acide fort et écrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide sulfurique avec l'eau.
- 3- La solution A sert à préparer deux solutions plus diluées : $v_B = 500ml$ d'une solution B de $pH_B = 1,5$ et $v_C = 250ml$ d'une solution C de $pH_C = 1$. Quel volume de A doit-on utiliser dans chaque cas ?
- 4- On mélange B et C. Quel est le pH de la solution obtenue ?
- 5- Une solution d'acide éthanoïque contient-elle plus ou moins d'ions H_3O^+ qu'une solution d'acide chlorhydrique de même concentration ?
 - a) Donner la définition d'un acide puis d'une base.
 - b) Donner la définition d'un couple acide/base.
- 6- On dispose d'une solution d'acide benzoïque de concentration $c = 2,5 \cdot 10^{-2} mol \cdot \ell^{-1}$ et de $pH = 2,9$ à $25^\circ C$.
 - a) Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible.
 - b) Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution B puis calculer leurs concentrations.
 - c) Déterminer la constante d'acidité de l'acide benzoïque dans la solution B.

PHYSIQUE 1

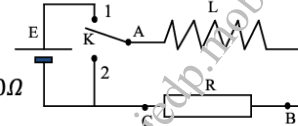
Un solénoïde de 50cm de longueur et de 8cm de diamètre est considéré comme infiniment long. Il comporte 2000 spires par mètre. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$, prendre $\pi^2 = 10$; $S = \pi \frac{d^2}{4}$

1- Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique à l'intérieur du solénoïde quand il est parcouru par un courant d'intensité i .

2- Calculer l'auto-inductance de ce solénoïde.

3- On réalise avec ce solénoïde le montage suivant :

La résistance interne du générateur est négligeable.



a) L'interrupteur K est dans la position 1. On donne : $E = 9\text{V}$; $r = 8\Omega$; $R = 10\Omega$

Quelle est, en régime permanent, l'intensité I_0 du courant dans le circuit ?

b) Quel est le nom du phénomène mis en évidence dans cette expérience ?

c) Etablir l'équation différentielle de l'intensité du courant dans le circuit en régime transitoire.

4- En un temps infiniment bref et à l'instant $t = 0$, K passe dans la position 2.

a) Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité du courant i du courant dans le circuit ?

b) Vérifier que $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec $\tau = \frac{L}{R+r}$ est solution de cette équation différentielle puis définir la constante de temps.

5- Soit U_R la tension aux bornes du dipôle BC, t_1 le temps au bout duquel U_R atteint 90% de sa valeur maximale, t_2 le temps au bout duquel U_R atteint 10% de valeur maximale.

Exprimer $t_d = t_2 - t_1$ en fonction de τ .

PHYSIQUE 2

1- Dans une chambre à bulles on a observé trois trajectoires (voir figure 1)

a) Déterminer le signe de la charge de chaque particule.

b) Les particules ont des charges de même valeur absolue. Classer les particules suivant la norme de leur quantité de mouvement.

c) Les particules ont en outre la même vitesse ; déterminer la particule qui a la plus grande vitesse.

2- L'une de ces particules a même charge qu'un électron. Elle pénètre, en un point O, avec une vitesse $\vec{V}_0$, dans une région où règne un champ magnétique uniforme de vecteur $\vec{B}$. Dans cette région, de largeur ℓ , sa trajectoire est circulaire de centre C et de rayon R. La particule sort de cette région en un point S. (voir figure 2)

a) Montrer que $R = \frac{mv_0}{eB}$.

b) Préciser le sens de l'orientation du vecteur $\vec{B}$.

c) On considère l'angle $\alpha = (\vec{CS}, \vec{CO})$. Exprimer $\sin \alpha$ en fonction de R et ℓ .

d) Quelle est la nature du mouvement de la particule une fois sortie du champ magnétique ?

e) La particule heurte, en point P, un écran situé à la distance $L = OO'$ du point O. En supposant L nettement supérieure à ℓ , donner une valeur approchée de $\tan \alpha$ en fonction de la déviation $D = O'P$ et de L.

f) On suppose que l'angle α est petit. Exprimer alors la déviation D en fonction du rapport $\frac{e}{m}$ et de la vitesse v_0 .

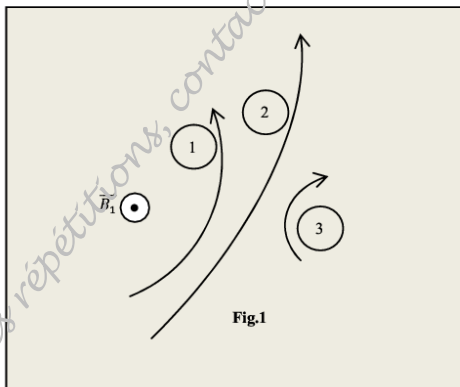


Fig.1

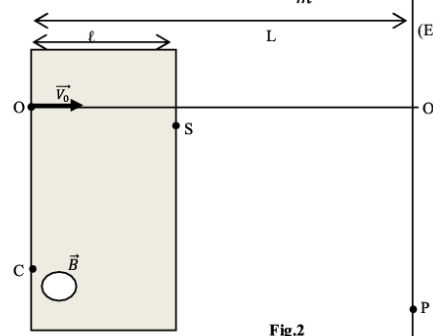


Fig.2

BONNE REFLEXION !!!