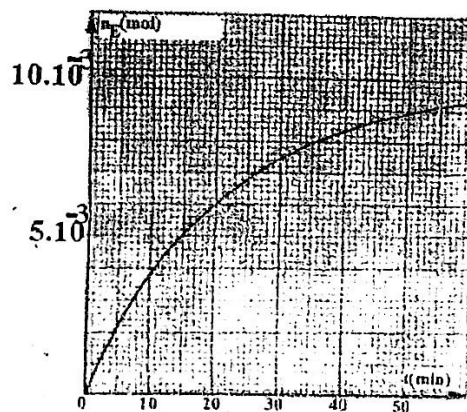


Exercice 1 (5pt)

- 1 On considère une solution d'acide propanoïque de concentration molaire $C=10^{-2}$ mol/L et de pH égal à 3,45.
 - 1.1 Calculer les molarités des espèces chimiques présentes en solution. Déterminer le pK_a du couple acide propanoïque/ion propanoate. (0,75 pt)
 - 1.2 Calculer le coefficient d'ionisation α de l'acide propanoïque. Conclure. (0,5 pt)
 - 1.3 On dispose de 10mL de la solution précédente. On la dilue à un litre. Le pH prend la valeur 4,45. Calculer la nouvelle valeur α' du coefficient d'ionisation. (0,75 pt)
 - 1.4 On considère une solution d'acide propanoïque de concentration molaire $C''=10^{-6}$ mol/L et de pH égal à 6. Calculer la nouvelle valeur α'' du coefficient d'ionisation. Que dire du comportement de l'acide propanoïque très dilué. (0,5 pt)
- 2 En présence du chlorure de thionyle $SOCl_2$, on peut transformer l'acide propanoïque A en chlorure d'acyle B. L'action de B sur une amine E de formule brute C_2H_7N donne naissance à un amide C.
 - 2.1 Ecrire à l'aide des formules semi développées l'équation de la réaction qui donne B. Préciser le nom de B. (0,5 pt)
 - 2.2 Donner toutes les formules semi-développées des amines de formule brute C_2H_7N . Préciser leurs classes. (0,5 pt)
 - 2.3 Sachant que l'amine E est une amine secondaire, donner la formules semi- développée de l'amide C et son nom. (0,5 pt)
- 3 Le composé A a été obtenu par l'oxydation ménagée en deux étapes d'un composé D.
 - 3.1 Quelle est la formule semi-développée et le nom de D. (0,5 pt)
 - 3.2 Ecrire les demi-équations et l'équation bilan de la deuxième étape d'oxydation si l'oxydant est le dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide. (0,5 pt)

Exercice 2 (4pt)

- 1 On mélange 0,5mol de pentan-1-ol $C_5H_{12}O$ et 0,5mol d'acide méthanoïque H_2CO_2 dans un ballon. Le mélange est maintenu à température constante.
 - 1.1 En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction qui se produit dans le ballon. Donner le nom de l'ester formé. (0,5 pt)
 - 1.2 On prélève un volume $V_0=2cm^3$ du mélange toutes les 5 minutes, et après refroidissement, on dose l'acide restant avec une solution de soude de concentration $C_B = 1mol/L$ en présence de phénolphthaléine.
 - 1.2.1 Quel est le but du refroidissement ? (0,25 pt)
 - 1.2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction au cours du dosage. (0,5 pt)
 - 1.2.3 Donner l'expression littérale de la quantité de matière d'acide restant n_A dans le volume V_0 de prélèvement à l'instant t en fonction du volume V_B de base versé à l'équivalence et de la concentration C_B de la soude. (0,75 pt)
 - 1.3 Calculer la quantité de matière d'acide n_0 contenue dans le volume $V_0=2cm^3$ du mélange à l'instant $t=0$, départ de la réaction d'estérification. En déduire l'expression littérale de la quantité de matière d'ester formé n_E dans le volume $V_0=2cm^3$ de mélange, à l'instant t, en fonction de n_0 , C_B et V_B . (0,5 pt)
- Masse volumique du pentan-1-ol $\rho = 0,8g/cm^3$.
Masse volumique de l'acide méthanoïque $\rho' = 1,2g/cm^3$
Les dosages successifs ont permis le tracé de la courbe ci-contre représentant en moles la quantité de matière d'ester formé n_E en fonction du temps t.
- 1.1 Définir la vitesse instantanée de formation de l'ester et déterminer sa valeur à l'instant $t=30min$. (1pt)
 - 1.2 calculer la vitesse moyenne de formation de l'ester entre les instants $t_1=10min$ et $t_2=30min$. (0,5 pt)



112

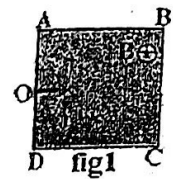
84

113 (63)

Exercice 3 (5pt)

On néglige le poids de la particule devant les forces électrique ou magnétique.

1 Une particule de masse m et de charge q positive est lancée dans le vide à la vitesse \vec{v}_0 dans un plan P carré de côté $a=10\text{cm}$ où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 (voir fig1).



1.1 Faire un schéma sur lequel il faut représenter la force \vec{F} . (0,5 pt)

1.2 Montrer que le mouvement de la particule est uniforme et circulaire puis représenter sur la figure précédente la trajectoire. (1pt)

1.3 Donner l'expression de la période T de rotation ainsi que celle de la fréquence N en fonction de $\frac{q}{m}$ et B . calculer T , si $B=1\text{T}$ et $\frac{q}{m}=10^8\text{C/Kg}$. (0,75 pt)

2 On applique simultanément au champ magnétique \vec{B} de la première question un champ électrique \vec{E} .

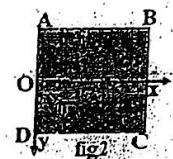
2.1 Indiquer sur une figure comment doit être dirigé \vec{E} si l'on veut que le mouvement de la particule de charge $q > 0$ soit rectiligne uniforme. (0,5 pt)

2.2 Calculer E . On donne $V_0 = 5.10^7\text{m/s}$. (0,5 pt)

2.3 On supprime \vec{B} , la particule se déplace alors dans le champ électrique \vec{E} précédent (voir fig2).

2.3.1 Trouver l'expression de l'équation de la trajectoire de la particule dans ce champ. Conclure. (1pt)

2.3.2 Sachant que la particule sort entre B et C, calculer la déviation angulaire α de la particule dans le champ électrique. (0,75 pt)



Exercice 4 (6pt)

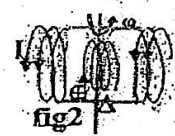
1 Un solénoïde S de longueur $l = 0,5\text{m}$; de diamètre d et comportant $N = 5000$ spires est parcouru par un courant d'intensité $I = 8.10^{-2}\text{A}$.

Donner les caractéristiques du vecteur-champ magnétique \vec{B} du solénoïde S .

On donne: $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\text{S.I}$ (1pt)

2 A l'intérieur du solénoïde S , est placée une petite bobine S' de diamètre d' comportant N' spires. Les deux bobines ont le même axe horizontal $x x'$.

Tenant compte de l'orientation choisie sur la figure 2, calculer la valeur du flux du champ magnétique \vec{B} à travers la bobine S' . A.N: $N' = 400$; $d' = 4\text{cm}$. (1pt)



3 Le solénoïde S est parcouru maintenant par un courant dont l'intensité i varie comme l'indique la courbe.

3.1 Déterminer l'expression de l'intensité i en fonction du temps dans les intervalles $[0;4\text{s}]$; $[4\text{s};6\text{s}]$ et $[6\text{s};8\text{s}]$. (0,75 pt)

3.2 Montrer que l'expression de la force électromotrice (f.e.m) d'induction e qui apparaît dans la bobine peut s'écrire sous la forme :

$$e = 10^{-6} N N' \frac{d^2}{l} \frac{di}{dt}, \text{ si } \pi^2 = 10 \text{ et } \frac{di}{dt} \text{ la dérivée par rapport au temps}$$

de l'intensité i du courant.

3.3 Calculer la force électromotrice induite dans les différents intervalles de temps. (1pt)

4 On rétablit dans le solénoïde S , l'intensité I de la question 1 qu'on garde constante dans toute cette question. On imprime à la bobine S' , un mouvement de rotation uniforme de vitesse angulaire ω autour d'un axe Δ vertical passant par son centre (voir fig2).

4.1 A l'instant $t=0$, l'axe de la bobine est confondu avec celui du solénoïde; la normale aux spires de la bobine étant orientée dans le sens du champ magnétique \vec{B} créé au centre du solénoïde S , calculer le flux Φ_0 à travers la bobine. (0,25 pt)

4.2 A une date t quelconque, la bobine a tourné de l'angle $\theta = 100\pi t$. Donner l'expression du flux $\Phi(t)$ à travers la bobine en fonction du temps t . (0,5 pt)

