

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2005

Exercice 1

1 On mélange 36g de propan-1-ol et 36g d'acide éthanóique.

1.1 Ecrire l'équation de la réaction en précisant son nom,

1.2 Calculer les nombres de mole n_1 d'alcool et n_2 d'acide mis en présence initialement.

2 On suit l'évolution de la composition du mélange, on détermine à divers instants le nombre de moles n d'acide éthanóique restant. Les résultats sont traduits par la courbe ci-contre.

2.1 Quelle est la composition molaire du mélange à l'équilibre ?

2.2 En déduire la valeur K de la constante d'équilibre.

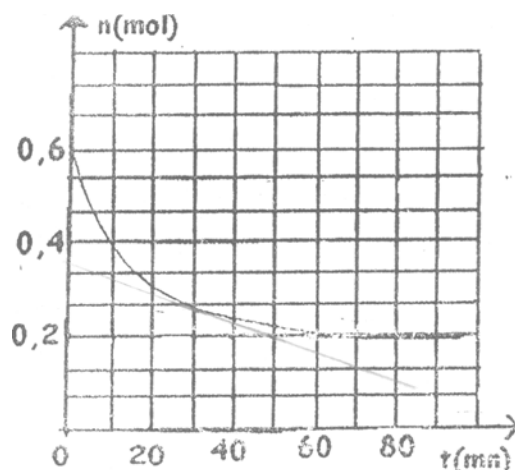
3 Calculer la vitesse Instantanée de formation de l'ester à l'instant $t=30\text{mn}$.

4 Calculer le temps de demi réaction.

5 On voudrait obtenir 0,56mol d'ester. Dans ce but on ajoute x mole de propan-1-ol au mélange précédemment en équilibre.

5.1 Calculer x .

5.2 A partir de l'équilibre précédent, on élimine toute l'eau à mesure qu'elle se forme. Quelle est la composition du mélange final ?(0,5pt)



Exercice 2

Les solutions sont prises à 25 °C et on considère que le pK_a du couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$ est égal à 10,7.

1 La méthylamine est une base faible appartenant au couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$.

1.1 Donner la définition d'une base faible.(0,5pt)

1.2 Ecrire l'équation de la réaction de la méthylamine avec l'eau. Citer les espèces chimiques présentes dans la solution obtenue.(0,5pt)

2 On mélange un volume $V_1 = 20\text{mL}$ d'une solution aqueuse de la méthylamine de concentration $C_1 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ avec un volume V_2 d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$; Le mélange a un $\text{pH} = 10$.

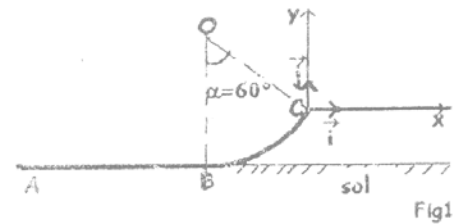
2.1 Citer les espèces chimiques présentes dans ce mélange et calculer ou exprimer en fonction de V_2 leurs concentrations molaires en supposant négligeables les concentrations : $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{OH}^-]$ devant les autres concentrations.(1pt)

2.2 Exprimer le rapport $\frac{[\text{forme-basique}]}{[\text{forme-acide}]}$ du couple, en déduire la valeur numérique de V_2 .

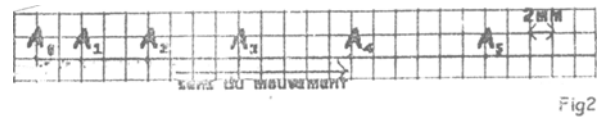
2.3 Pour quelle valeur de V_2 le pH du mélange serait-il égal au pK_a du couple?

Exercice 3

Un solide S de masse $m=200g$ se déplace sur une piste ABC, constituée d'une partie rectiligne et horizontale $AB=1,6m$ et d'une partie curviligne BC de centre O et de rayon $r=0,7m$. (fig1)



1 Le solide quitte le point A sans vitesse initiale sous l'action d'une force constante \vec{F} qui ne s'exerce qu'entre A et B. On enregistre à des intervalles de temps réguliers $\theta = 20ms$ les positions occupées par le solide et on obtient l'enregistrement de la figure 2 ci-contre.



1.1 Déterminer la nature du mouvement et calculer la valeur expérimentale de son accélération

1.2 Sachant que la valeur de la force \vec{F} est $F = 2N$ dire est ce que le mouvement se fait sans frottement ou avec frottement. Déterminer la valeur de la réaction exercée par la piste sur le solide ainsi que l'angle α qu'elle fait avec la verticale.

1.3 Calculer la valeur de la vitesse au point B. (0,5pt)

2 Le solide continue son mouvement sans frottement sur la partie curviligne BC.

2.1 Déterminer les caractéristiques de la vitesse au point C. (0,75pt)

2.2 Calculer la valeur de la réaction \vec{R}_C qu'exerce la piste sur le solide au point C

3 Le solide quitte la piste au point C avec la vitesse \vec{V}_C et effectue un mouvement aérien avant d'atterrir au point D.

3.1 Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) . (0,75pt)

3.2 Déterminer les coordonnées des points le plus haut et le plus bas de la trajectoire.

Exercice 4

1 On considère un solénoïde dont les caractéristiques sont : rayon de la spire $R=20cm$; nombre de spires $N=1000$ spires ; longueur de la bobine $l=2m$.

1.1 Etablir la formule donnant l'inductance L de ce solénoïde en fonction de R , l et N puis calculer sa valeur. On prendra $\pi^2=10$. (1pt)

1.2 Calculer la force électromotrice d'auto induction produite dans cette bobine lorsque l'intensité du courant qui circule prend l'une des expressions suivantes ;

$$i_1 = 3t + 4 \text{ et } i_2 = 5\sqrt{2}\cos(200\pi t + \frac{\pi}{6}) \quad (1pt)$$

1.3 Les variations de l'intensité du courant en fonction du temps sont maintenant conformes aux indications du graphe (fig 3). Durant l'intervalle de temps $[0; 0,7]$; déterminer les diverses valeurs prises par la f.e.m d'auto

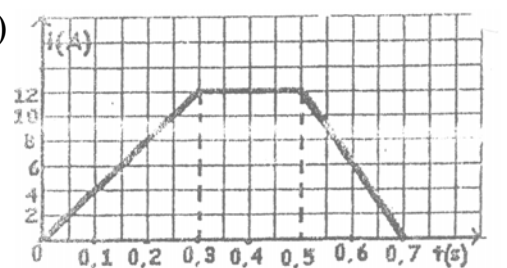


Fig 3

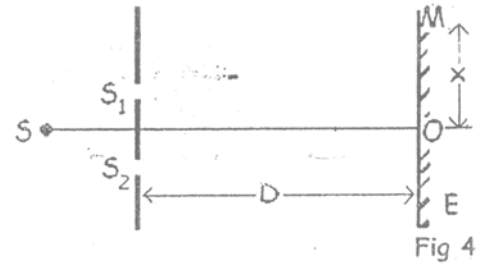
induction e et représenter les variations de cette grandeur en fonction du temps.

2 Le solénoïde de résistance r est branché dans un circuit comprenant un générateur de force électromotrice E et de résistance négligeable, une résistance non inductive R et un interrupteur K . On considère maintenant la période d'établissement du régime permanent.

L'interrupteur a été fermé à l'instant $t=0$, soit i l'intensité du courant à l'instant t . Etablir l'équation reliant l'intensité i , sa dérivée $\frac{di}{dt}$ et les caractéristiques du circuit. (1pt)

Exercice 5

Une source lumineuse S éclaire les fentes S_1 et S_2 de Young. Un écran d'observation E est placé perpendiculairement à la droite passant par S et le milieu de S_1 et S_2 à une distance $D=2\text{m}$ du plan des fentes S_1 et S_2 .



1 La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda=0,52\mu\text{m}$.

1.1 Qu'observe-t-on sur l'écran d'observation E ? (0,75pt)

1.2 On observe le milieu de la 5^{ème} frange brillante en un point x situé, à l'abscisse $x=2,6\text{mm}$ du milieu de la frange centrale brillante. Calculer la distance a qui sépare les fentes S_1 et S_2 .

1.3 Déterminer la valeur d'interfrange i et préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives $x_1=1,3\text{mm}$ et $x_2=2,08\text{mm}$.

2 La source S émet à présent deux radiations de longueurs d'ondes $\lambda=0,52\mu\text{m}$ et $\lambda'=0,48\mu\text{m}$. A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre les franges brillantes pour λ et λ' ? (0,75pt)

3 La source S émet maintenant la lumière blanche. Calculer les longueurs d'ondes des radiations éteintes au point P . On donne : $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,8\mu\text{m}$. (1pt)