

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2007

Exercice 1

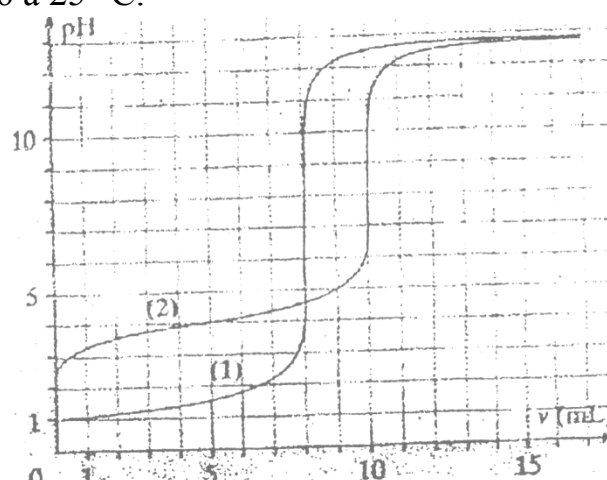
On dissout une masse m d'hydroxyde de sodium NaOH dans 200mL d'eau pure pour obtenir une solution aqueuse S_B de $\text{pH}=13.6$ à 25°C .

1.1 Ecrire l'équation de dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau. (0.5pt)

1.2 Comparer les concentrations des ions H_3O^+ et OH^- dans la solution S_B . (0.5pt)

1.3 Trouver la valeur de la concentration C_B de la solution S_B et en déduire la valeur de m .

1.4 On prépare à partir de la solution S_B une nouvelle solution S'_B de volume $V' = 60\text{mL}$ et de concentration $C'_B = 10^{-1}\text{mol/L}$. Déterminer le volume V de la solution S_B et le volume V_E d'eau pure utilisés pour préparer la solution S'_B . (0,5pt)



2 On a tracé sur le document de la figure les courbes représentatives $\text{pH}=f(t)$ obtenues en mesurant le pH au cours de l'addition progressive de la solution aqueuse S'_B :

- à 10mL d'une solution aqueuse d'un acide noté $A_1\text{H}$ (courbe 1).
- à 10mL d'une solution aqueuse d'un acide noté $A_2\text{H}$ (courbe 2).

2.1 L'observation de ces deux courbes permet-elle de prévoir sans calcul, la force relative des acides étudiés ? Justifier. (0,5pt)

2.2 Calculer les concentrations C_1 et C_2 des acides $A_1\text{H}$ et $A_2\text{H}$.

2.3 Trouver pour l'acide faible la valeur du pK_a du couple correspondant.

2.4 Le tableau ci-contre donne pour trois indicateurs colorés la zone de virage. Quel indicateur coloré paraît le plus approprié à chaque dosage ?

L'indicateur coloré	Zone de virage	
Le bleu de bromothymol	6.2	7.6
L'hélianthine	3.1	4.4
La phénophtaléine	8	10

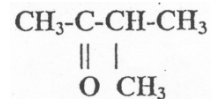
Exercice 2

Le 2-méthylbutanal noté A et la 3-méthylbutan-2-one noté B sont deux isomères de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.

1.1 Donner la formule semi développée de A. Encadrer le groupement fonctionnel. Donner le nom de la fonction.

1.2 Le 2-méthylbutanal est oxydé par les ions dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) en milieu acide : La solution prend la teinte verte des ions Cr^{3+} . Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2 La 3-méthylbutan-2-one a pour formule semi développée :



2.1 Encadrer le groupement fonctionnel. Donner le nom de la fonction.

2.2 Ce composé est obtenu par oxydation d'un alcool. Donner le nom et la formule semi développée de cet alcool.

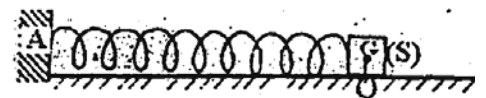
3 Cet alcool lui-même peut être obtenu de façon majoritaire par hydratation d'un hydrocarbure. Donner le nom et la formule semi développée de cet hydrocarbure.(pt)

4 Citer un test d'identification commun aux deux isomères A et B et citer un autre test permettant de les différencier en précisant avec lequel des deux composés le test est positif.(pt)

Exercice 3

Les frottements sont négligeables.

On considère un ressort très long à spires non jointives de masse négligeable et de raideur K.



Le ressort est placé sur une table horizontale. On fixe l'une

des extrémités du ressort et on accroche à son autre extrémité un solide ponctuel de masse m.

On déplace le solide de sa position d'équilibre d'une distance $x_0 = 5\text{cm}$ et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1 . Faire le bilan des forces s'exerçant sur le solide et montrer que le système {ressort+solide+terre} est conservatif.(0.75pt)

2 .Pour une position x quelconque donner l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction K, m, x et de la vitesse V du solide. (0.75pt)

3 Donner cette expression en fonction de K et x_0 . Déduire l'expression de V en fonction de K, m, et x.

4 Montrer que l'énergie potentielle élastique du ressort peut s'écrire sous la forme :

$$E_{pe} = a V^2 + b. \quad (0,5\text{pt})$$

5 L'expérience montre que $E_{pe} = -0,1 V^2 + 2,5 \cdot 10^{-2}$. Déduire les valeurs de m et de K. (0,75pt)

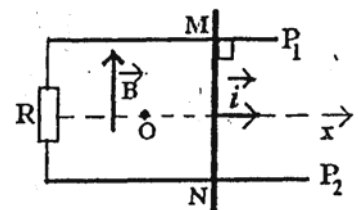
6 Calculer la vitesse du solide lors du passage par sa position d'équilibre.(0.75pt)

Exercice 4

Une tige MN se déplace sans frottement, sur deux rails P_1 et P_2 rectilignes, horizontaux et parallèles, à la vitesse constante \vec{V} . La distance séparant les rails est ℓ et la tige MN est perpendiculaire aux rails (voir figure).

On exerce une force $\vec{F} = F\vec{i}$ sur la tige. Le circuit formé des rails, de la tige et de la résistance R est placé dans un champ

magnétique uniforme vertical \vec{B} d'intensité $B = 0,4\text{T}$.



1. Expliquer pourquoi il apparaît un courant induit dans le circuit. (0.75pt)

2. Quel est le sens du courant induit circulant dans la tige ? (0,75pt)

Le circuit est orienté dans le sens du courant induit, montrer que le flux du champ magnétique à travers la surface délimitée par le circuit s'écrit sous la forme : $\Phi = \Phi_0 + at$ où a est une constante que l'on déterminera. (1pt)

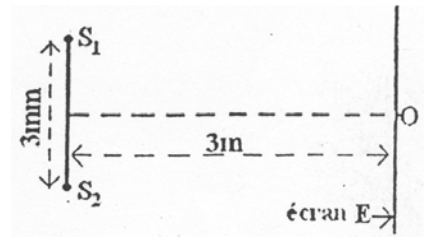
3. En déduire la f.e.m induite e et l'intensité du courant (On néglige la résistance des rails et de la tige devant R).

4. Analyser les forces qui s'exercent sur la tige et en déduire l'intensité F de la force.

On donne $R = 2\Omega$; $V = 2\text{m/s}$; $\ell = 12\text{cm}$.

Exercice 5

1 Une Source S émettant une radiation monochromatique éclaire deux fentes S_1 et S_2 parallèles distantes de 3mm. On observe les interférences sur un écran E situé à 3m du plan des deux fentes.



1.1 Quelle est l'interfrange i si le milieu de la troisième frange brillante est située au dessus de la frange centrale se trouve à la distance $d = 3,6\text{mm}$ du milieu de la troisième frange brillante située en dessous.

1.2 En déduire la longueur d'onde de la radiation émise par la source S.

2 La source S émet à présent deux radiations de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$

2.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E ?

2.2 A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes?

3 La source S émet de la lumière blanche.

3.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E?

3.2 On place la fente d'un spectroscope dans le plan de l'écran E et parallèlement à la frange centrale et à 4mm de celle-ci.

Quel est le nombre des franges brillantes observées en ce point et leurs longueurs d'ondes?

On rappelle que les limites du spectre visible sont $[0,4\mu\text{ m} ; 0,8\mu\text{ m}]$, (1pt)