

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2007

Exercice 1

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

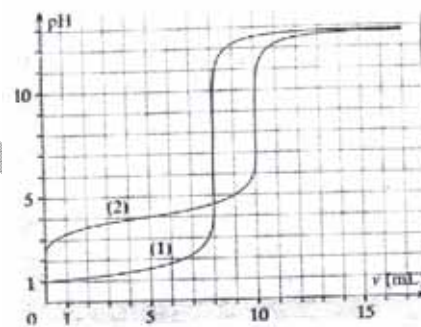
1.1 Ecrire l'équation de dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.

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

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 .

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.

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

Dans un récipient on introduit 7,2g d'eau pure et 40,8g d'éthanoate de méthyléthyle : $\text{CH}_3\text{-COO CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$. Le mélange est porté à la température de 100°C .

1 Calculer le nombre de mole d'eau et d'ester utilisés.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit entre l'eau et l'ester et nommer les produits obtenus.

2.2 L'augmentation de température favorise-t-elle l'hydrolyse ? L'estérification ? Justifier.

3 A l'équilibre, la masse d'ester présent dans le mélange est de 24,48g. Déterminer :

3.1 La composition molaire du mélange à l'équilibre.

3.2 La constante d'équilibre K .

3.3 Le rendement η de la réaction ($\eta = \frac{n_{\text{alcool(formé à l'équilibre)}}}{n_{\text{ester(initial)}}}$).

4 On ajoute au mélange précédent, en état d'équilibre, une masse m d'eau. Dans quel sens se déplace l'équilibre? On donne $C=12\text{g/mol}$; $H=1\text{g/mol}$; $O=16\text{g/mol}$.

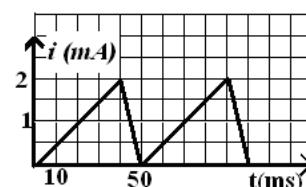
Exercice 3

On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$ et on néglige le champ magnétique terrestre.

A l'intérieur d'un solénoïde S comportant $n=20$ spires par cm, on place une petite bobine b dont les caractéristiques sont :

- nombre total de spire $N=500$.

- surface d'une spire $s=100\text{cm}^2$.



- résistance totale de la bobine $R=10\Omega$.

1 Le solénoïde S et la bobine b ont même axe et le circuit de la bobine est fermé.

On fait passer dans le solénoïde S un courant dont l'intensité i varie de 0 à 10A en 5s.

Calculer :

1.1 L'intensité moyenne du courant qui circule dans la bobine b entre les instants précédents.

1.2 La quantité moyenne totale d'électricité qui a circulé dans la bobine b au cours de l'opération.

1.3 Déterminer le sens du courant induit dans la bobine b au cours de l'opération précédente : faire le schéma (solénoïde S + bobine b) sur lequel indiquer les sens des courants.

2 On fait passer maintenant dans le solénoïde S un courant dont l'intensité i varie comme l'indique la courbe.

2.1 Ecrire l'expression de l'intensité i en fonction du temps dans les intervalles $[0 ; 40\text{ms}]$ et $[40\text{ms} ; 50\text{ms}]$.

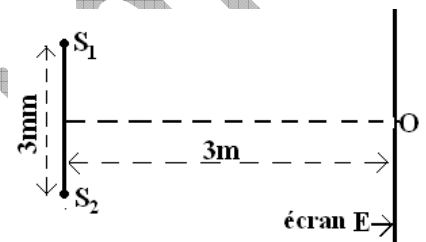
2.2 Donner l'expression de la force électromotrice induite dans les intervalles précédents et représenter sa variation en fonction du temps dans ces intervalles.

Exercice 4

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.

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



2 La source S émet à présent deux radiations de longueur d'onde respective $\lambda_1=0,48\mu\text{m}$ et $\lambda_2=0,54\mu\text{m}$ 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 $[0,4\mu\text{m} ; 0,8\mu\text{m}]$.