

LYCÉE DE HÉDZRANAWOÉ LOMÉ Tel : 22 26 00 00	Devoir surveillé du second semestre	Année scolaire 2012-2013
	Epreuve de Sciences Physiques	Classe : TD Durée : 03 H

Exercice 1 cinétique chimique

On étudie l'estérification de l'acide éthanóïque par l'éthanol à la température constante. Pour cela, on verse, à l'instant $t = 0$, une mole d'acide éthanóïque dans 20 moles d'alcool, et l'on dose, à intervalles réguliers, l'acide restant dans une prise d'essai.

1-a Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Donner ses caractéristiques.

b Montrer que les conditions expérimentales permettent d'étudier l'influence de la concentration en acide sur la vitesse de réaction, indépendamment des autres facteurs.

2- Au bout de 70 minutes, la moitié de l'acide a disparu ; au bout de 140 minutes, les trois-quarts de l'acide ont disparu.

a / Que représentent les 70 minutes pour cette réaction d'estérification ?

b / Vérifier qu'une loi du type $n = Ae^{-kt}$ où n est le nombre de moles d'acide restant à la date t , représente bien le phénomène observé. Déterminer les valeurs de A et K . Préciser leurs unités.

c / Tracer la courbe $n = f(t)$. Echelles : 1cm pour 10min et 1 cm pour 0,1 mole.

3 Soit V le volume du mélange réactionnel ; établir la vitesse volumique instantanée de disparition de l'acide éthanóïque en fonction de k , n et V .

4. On recommence l'expérience en utilisant 0,5 mole d'acide et 20 moles d'alcool.

Quel sera le temps de demi-réaction ?

Exercice 2

A- On branche en série aux bornes d'un générateur, un électrolyseur et un milliampèremètre.

1. On verse dans l'électrolyseur une masse = 6 g d'acide éthanóïque pur. Le milliampèremètre ne décele aucun courant. Quelle espèce chimique constitue l'acide éthanóïque pur ? Justifier ces observations ?

2. On verse dans l'électrolyseur de l'eau jusqu'à ce que le volume de la solution aqueuse S obtenue soit de un litre. On observe une déviation de l'aiguille du milliampèremètre. On ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol à la solution S . la solution devient jaune clair. Interpréter ces résultats.

3. Quelle est la concentration molaire de la solution S ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide éthanóïque et l'eau. Quels sont les couples acides-bases mis en jeu ?

4. La mesure du pH de la solution S donne $pH = 2,9$.

a/ Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution.

b/ Déterminer le facteur de dissociation (rapport du nombre de moles de cette espèce ayant réagi avec l'eau au nombre total de moles de l'espèce introduite) de l'acide éthanóïque.

B- Une solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) de concentration molaire $C = 5.10^{-2} mol^{-1}$ a un pH de 5,3.

1. Cette solution est-elle acide ou basique ? Rappeler la définition d'un acide et donner la base conjuguée de l'ion ammonium.

2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution et calculer leurs concentrations molaires.

3. Calculer le coefficient de dissociation de l'ion ammonium.

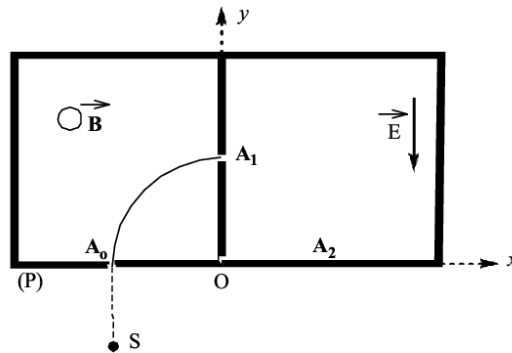
4. En ajoutant à 10 ml de cette solution 90 ml d'eau distillée, le pH prend la valeur 5,8 et le nouveau coefficient de dissociation des ions ammonium la valeur $3,2.10^{-4}$. En déduire l'influence de la dilution sur la dissolution.

Exercice 3

Un faisceau de protons est émis en un point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligé. A une certaine distance de S est disposée une plaque métallique horizontale (P) percé d'un petit trou A_0 tel que SA_0 soit verticale. Voir figure.

On établit entre S et P une différence de potentiel $U_0 = V_s - V_p = 250$ V. Le faisceau se déplace dans le vide et on néglige le poids des protons devant les autres forces.

On donne : charge du proton $e = 1,6.10^{-19} C$; masse du proton $m = 1,67.10^{-27}$ kg.



1. Exprimer la vitesse v_0 des protons lorsqu'ils traversent le trou A_0 en fonction de m , e et U_0 . Calculer sa valeur.
2. Le faisceau pénètre ensuite dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$. Les protons décrivent un quart de cercle de rayon $R = 12$ cm et sortent par le trou A_1 .
 - a/ Indiquer sur un schéma le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$.
 - b/ Exprimer B en fonction de R , m , U_0 et e . Calculer sa valeur.
 - c/ Donner les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{v}_1$ des protons à la traversée du trou A_1 .
3. Le faisceau de protons pénètre en A_1 dans une région où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ parallèle à l'axe oy .
 - a/ Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à un proton et les représenter sur un schéma.
 - b/ Etablir les équations horaires du mouvement d'un proton. L'origine des espaces est le point O . L'origine des dates est l'instant où le proton arrive en A_1 .
 - c/ En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du proton et donner sa nature
 - d/ Le proton vient frapper enfin la plaque (P) au point A_2 . Déterminer les coordonnées du point A_2 . On donne $E = 5.10^3 \text{ V.m}^{-1}$

Exercice 4

1. Un condensateur de capacité $C = 12,5 \mu\text{F}$ est chargé sous la tension $U_0 = 12 \text{ V}$. Calculer la charge maximale prise par le condensateur.
2. Ce condensateur peut ensuite se décharger dans une bobine d'inductance $L = 0,8 \text{ H}$ et de résistance négligeable.
 - a/ Ecrire l'équation d'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur.
 - b/ Etablir l'expression de u_c en fonction du temps.
 - c/ Calculer la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 .
 - d/ On visualise u_c sur l'écran d'un oscillographe dont le balayage horizontal du spot correspondant à 5 ms par cm et dont la sensibilité verticale est 6 V par cm. Représenter la courbe $u_c = f(t)$ que l'on pourra observer sur l'écran de largeur 8 cm et de hauteur 4 cm .
3. En réalité, la bobine a une résistance R .
 - a/ Ecrire la nouvelle équation d'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur.
 - b/ Dessiner l'allure de la courbe que l'on pourra observer sur l'écran si R est faible.
4. Pour rendre le circuit précédant harmonique, (oscillations entretenues), on réalise le montage de la figure ci-dessous.
 - a/ Trouver la relation entre i et i' .
 - b/ Exprimer la tension U_{NM} en fonction de i , R_0 , R_1 et R_2 .
 - c/ En déduire que le montage simule une résistance négative.
 - d/ Quelle valeur faut-il donner à R_0 pour retrouver le régime harmonique.

$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$; $R = 10 \Omega$

