Pour vos cours à domicile: 775136349

Ministère de l'Education nationale

INSPECTION D'ACADEMIE DE FATICK

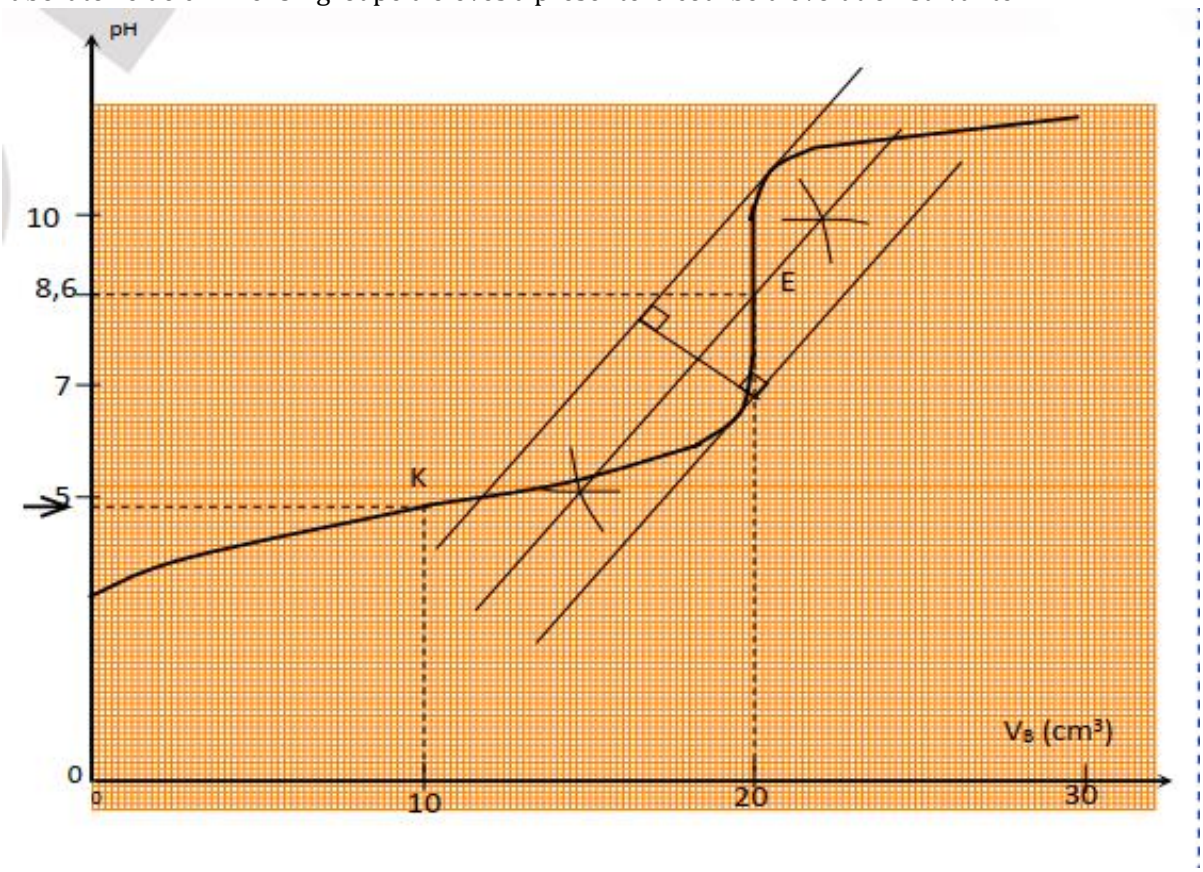
République du Sénégal
Un Peuple - Un But - Une Foi

Epreuve du 2nd semestre 2025
Classe : TS 2
Durée : 04 h

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1 : **(4 points)**

Lors de l'exploitation des données expérimentales après une séance de travaux pratiques au laboratoire de chimie. Un groupe d'élèves a présenté la courbe d'évolution suivante :



Le professeur demande aux élèves de retracer la démarche expérimentale afin d'identifier l'acide utilisés en répondant aux questions suivantes :

1.1. Quel est le type de dosage utilisé ? (0,25 pt)

1.2. Faire le schéma du support de dosage. (01 pt)

1.3. Sachant que l'acide utilisé est un acide faible déterminer sa concentration C_A. (0,5 pt)

1.4. Lors de cette expérience les élèves ont utilisé une mono base forte de concentration C_B=0,005 mol.L^{-1}.

1.4.1. En notant l'acide par R-COOH, écrire l'équation support du dosage. (0,5 pt)

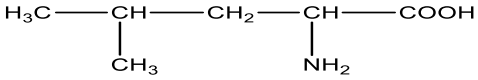
1.4.2. Définir équivalence acido-basique. (0,5 pt)

1.4.3. Déterminer le volume d'acide prélevé pour effectuer le dosage. (0,5 pt)

1.4.4. Sachant que la masse de l'acide utilisée est m=6mg, déterminer la formule de l'acide et son nom. (0,75 pt)

Exercice 2 : **(4 points)**

La leucine est un composé organique très utilisé par les sportifs pour favoriser le développement de la masse musculaire. Sa formule semi-développée est :



2.1. Encadrer les différents groupes fonctionnels qui se trouvent dans la leucine et les nommer. (0,5 pt)

2.2. Donner le nom de la leucine dans la nomenclature systématique. (0,25 pt)

2.3. La molécule de la leucine est- elle chirale ? justifier. (0,5 pt)

2.4. On fait réagir la leucine avec un autre acide α −aminé A de formule R-CH(NH_2)-COOH, on obtient un dipeptide dont la masse molaire moléculaire est égale à 202 $g.mol^{-1}$.

2.4.1. Définir un dipeptide. (0,25 pt)

2.4.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de synthèse du dipeptide sachant que la leucine est N-terminale (les différentes étapes ne sont pas demandées). (0,5 pt)

2.4.3. Encadrer la liaison peptidique. (0,25 pt)

2.4.4. Déterminer la formule de l'acide α −aminé A et donner son nom dans la nomenclature systématique. (0,5 pt)

2.4.5. Donner sa configuration D. (0,25 pt)

2.5. Afin de déterminer le caractère amphotère de la leucine, on la présente sous sa forme zwittérion.

2.5.1. Donner la formule de l'ion double correspondant. (0,25 pt)

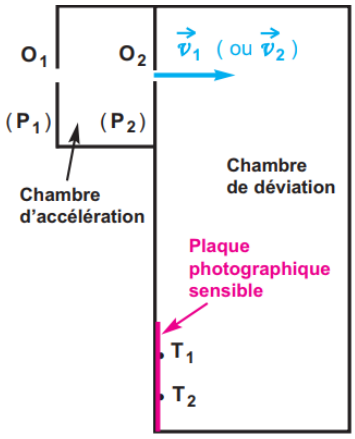
2.5.2. Montrer le caractère amphotère de l'ion double en donnant ces réactions avec l'eau. Pour chaque réaction donner le couple acide base mis en jeu et son pkA. On donne pkA_1=2,4 et pkA_2=9,6. (0,5 pt)

2.5.3. Calculer le pH isoélectrique. (0,25 pt)

Exercice 3 : **(4 points)**

Aston (1917), Dempster (1918) mirent au point divers appareils appelés spectromètres ou spectrographes de masse, permettant de trier des particules de charge massique différentes.

On introduit dans un spectrographe de masse des ions $^{A1}_{3}Li^{+}$ *et* $^{A2}_{3}Li^{+}$ (A_1 et A_2 désignent les nombres de masse) de même charge e = 1,6.10 $^{-19}$ C et de masses respectives m_1 et m_2. Dans tout l'exercice, on néglige l'effet du poids devant ceux des forces électrique et magnétique.



3.1. Dans la chambre d'accélération, les ions se présentent au point O_1 avec des vitesses pratiquement nulles ; ils sont accélérés par une tension continu $U_{P1P2} = U$ établie entre les plaques (P_1) et (P_2).

3.1.1. Représenter sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ qui règne entre les plaques (P_1) et (P_2). (0,25 pt)

3.1.2. Préciser le signe de $U = U_{P1P2}$. (0,25 pt)

3.1.3. Etablir les expressions des vitesses acquises par les deux ions au point O_2 en fonction de U, e et des masses respectives m_1 et m_2. (01 pt)

3.2. Les ions pénètrent ensuite dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme $\overrightarrow{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.

3.2.1. Quel doit être le sens de $\overrightarrow{B}$ pour que les ions soient déviés vers la plaque photographique sensible? (0,25 pt)

3.2.2. Montrer que chacune des particules décrit dans la région où règne le champ magnétique uniforme un demi-cercle avec une vitesse de valeur constante. Déterminer les expressions des rayons de ces trajectoires en fonction de U, e, et de leurs masses respectives. (0,75 pt)

3.3. Les ions arrivent sur la plaque photographique sensible et forment deux tâches, l'une à 18,6 cm, et l'autre à 20,0 cm de la fenêtre d'admission O_2.

On donne : $|U| = 1000$ V, B= 0,12 T, la masse d'un proton est sensiblement égale à la masse d'un neutron $mp = m\,n = 1{,}67.10^{-27}$ kg.

3.3.1. Calculer les masses m_1 et m_2. (0,5 pt)

3.3.2. En déduire les valeurs des nombres de masse A_1 et A_2 des deux particules. (0,5 pt)

3.4. Une fois sur la plaque sensible, les ions sont captés par des fils conducteurs fixés en T_1 et T_2 reliés à la terre par l'intermédiaire de galvanomètres sensibles G_1 et G_2. Les galvanomètre indiquent, pendant la même durée de passage, les courants respectifs $I_1 = 14{,}8\ \mu A$ et $I_2 = 185{,}2\ \mu A$. Quelle est la composition isotopique du lithium ? (0,5 pt)

Exercice 4: **(5 points)**

Un solénoïde de longueur l=50cm et de diamètre D=8,0cm comporte une densité de spire d=200 spires par mètre.

4.1. Donner l'expression du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde l'lorsqu'elle est traversée par un courant d'intensité I. (0,25 pt)

4.2. Représenter le vecteur champ magnétique à l'intérieur du solénoïde en indiquant le sens de circulation du courant. (0,25 pt)

4.3. Calculer l'inductance L de ce solénoïde. (0,25 pt)

4.4. On réalise, avec ce solénoïde, le montage de la figure 1.

On ferme l'interrupteur K_1, K_2 restant ouvert.

A l'aide d'un oscilloscope on désire visualiser la tension aux bornes du générateur par la voie Y_1 et celle aux bornes de la bobine par la voie Y_2.

4.4.1. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q. (0,5 pt)

4.4.2. Reprendre le circuit précédent et indiquer le branchement de l'oscilloscope. (0,25 pt)

4.4.3. Représenter les oscillogrammes observés en déterminant les points particuliers. (0,5 pt)

4.4.4. Quel est, en régime permanent, l'intensité du courant I_0 dans le circuit ? (0,25 pt)

4.4.5. Donner l'expression de l'énergie magnétique du solénoïde en fonction du temps. (0,25 pt)

4.4.6. Cette bobine peut-elle être considérée comme un court-circuit en régime permanent pourquoi ? (0,25 pt)

4.5. A la date t=0, on ferme K_2 et on ouvre rapidement K_1

4.5.1. Quel est le rôle de la bobine ? (0,25 pt)

4.5.2. Donner le nom du phénomène physique qu'elle engendre. (0,25 pt)

4.5.3. Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité i du courant dans le circuit. (0,25 pt)

4.5.4. Vérifier $I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ est solution de l'équation différentielle où τ est une constante à déterminer. (0,5 pt)

4.6. Soit U_R la tension au borne du résistor, t_1 le temps au bout duquel la tension U_R conserve 90% de sa valeur maximale et t_2 le temps au bout duquel la tension U_R conserve 10% de sa valeur maximale

4.6.1. Exprimer $t_d = t_2 - t_1$ en fonction de τ. (0,5 pt)

4.6.2. A partir de la courbe $U_R = f(t)$ représenté par la figure2, déterminer t_d et en déduire la valeur de τ. (0,5 pt)

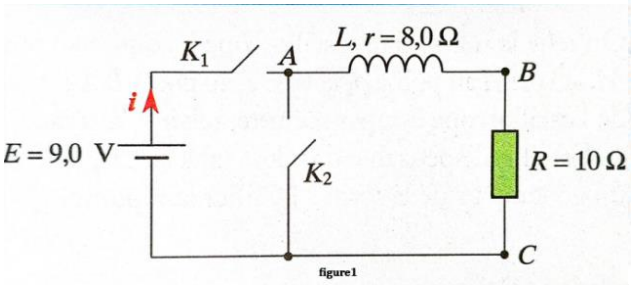


figure1

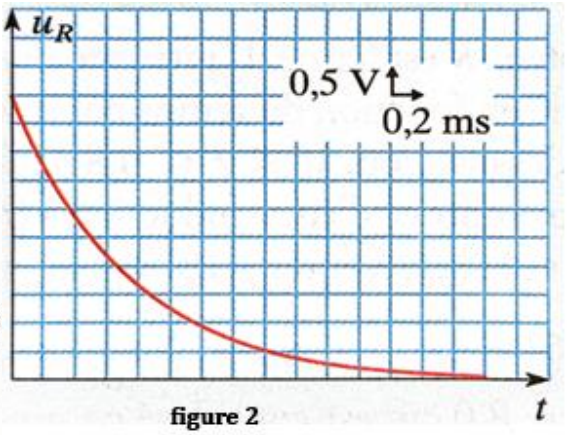


figure 2

Exercice 5 : **(3 points)**

Pour étudier la charge et la décharge d'un condensateur à travers un conducteur ohmique. On réalise le montage de la figure 3 : On donne $R = 2{,}2\ k\Omega$; $C = 4{,}7\ \mu F$; $R' = 10\ k\Omega$.

Le condensateur est initialement déchargé, à la date t=0, on bascule l'interrupteur en position 1.

5.1. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c aux bornes du condensateur pendant la phase de charge. (0,5 pt)

5.2. La solution de cette équation est de la forme : $Uc(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$. Exprimer A et α en fonction de E, R et C. (0,5 pt)

5.3. La courbe $u_C = f(t)$ lors de la charge est donnée par la figure 4.

5.3.1. A partir du graphe, déterminer la valeur de E. (0,25 pt)

5.3.2. Définir la constante de temps du circuit. La déterminer à partir du graphe en explicitant la méthode ; en déduire une valeur expérimentale de C et la comparer à la valeur nominale. (0,75 pt)

5.4. On bascule l'interrupteur en position 2 lorsque le condensateur est chargé.

5.4.1. Que se passe-t-il ? (0,25 pt)

5.4.2. Donner la relation entre l'intensité I du courant et la charge q du condensateur le sens du courant étant celui indiqué sur la figure 3. (0,25 pt)

5.4.3. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{R'}$ aux bornes du résistor R'. (0,5 pt)

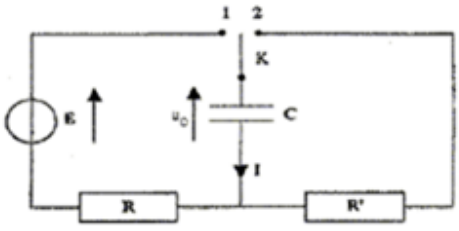


figure 3

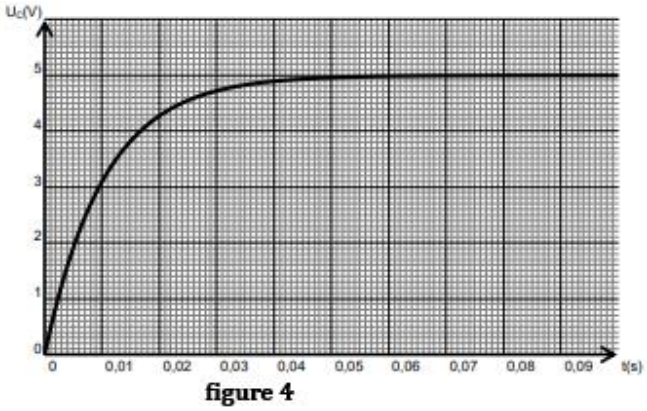


figure 4

FIN DU SUJET