REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Education Nationale et de la Reforme du Système Educatif
Direction des Examens et des Concours

Baccalauréat 2021

Sciences physiques session complémentaire 2021

Honneur Fraternité Justice
Série: Mathématiques/T.M.G
Durée : 4H Coefficient : 8/4

Exercice 1(3,5pts)

Données :

Le composé organique	La masse molaire	La masse volumique
L'acide A	88g/mol	0,956 g/mL
L'alcool B	88g/mol	0,810 g/mL
L'anhydride AN	158g/mol	0,966 g/mL

On mélange dans une fiole un volume V_A=11mL d'un acide à chaine linéaire A de formule C_3H_7COOH et 0,12mol d'un alcool B de formule semi-développée $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$

On ajoute au mélange quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

Après chauffage du mélange, il se forme un composé organique E de masse molaire M(E)=158g/mol.

La courbe donne le graphe x=f(t) de l'avancement x de la réaction en fonction du temps.

1.1. Définir le temps de la demi-réaction et déterminer sa valeur. (0,5pt)

1.2. Calculer la vitesse initiale de la réaction et en déduire sa vitesse volumique. (0,5pt)

2.

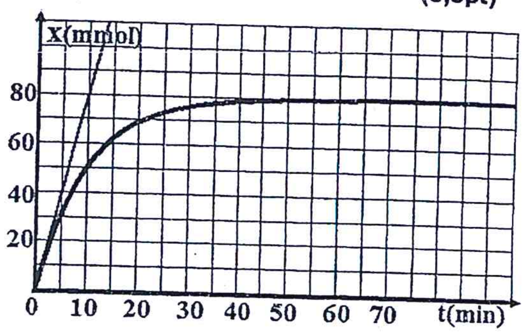
2.1. Ecrire l'équation de la réaction entre A et B qui donne E et donner les noms des composés A, B et E. (1pt)

2.2. Calculer la quantité initiale de l'acide A. (0,5pt)

2.3. Calculer la constante d'équilibre K. (0,5pt)

3. On mélange un volume V_B=13mL de l'alcool B et un volume V_{AN}=14mL d'anhydride butanoïque et on obtient une masse m(E) du composé E.

Ecrire l'équation de la réaction et calculer m(E). (0,5pt)



Exercice 2(3,5pts)

On considère deux solutions acides de même concentration C=10^{-2}mol/L.

S_1 est une solution d'acide chlorhydrique de pH=2 et S_2 est une solution d'acide méthanoïque de pH=2,9.

1. En déterminant les concentrations en ions H_3O^+ de S_1 et de S_2, montrer que l'une des solutions est une solution d'acide fort et l'autre une solution d'acide faible.

Écrire les équations-bilans des réactions de ces acides avec l'eau. (1pt)

2.On considère la solution d'acide faible.

2.1. Vérifier que la constante pKa du couple correspondant à cet acide faible est égale à 3,74. (1pt)

2.2. Calculer son coefficient de dissociation α. (0,5pt)

3. Soit V_1 le volume d'eau à ajouter à un volume V=10^{-2}L de S_1 pour obtenir une solution S'_1 de volume V'_1 et de pH=3,4. Déterminer V_1. (1pt)

Exercice 3(4,5pts)

Deux particules chargées Li^+ et X^{2+} sont introduites en un point O, avec la même vitesse initiale $\vec{V}$, dans un espace où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au vecteur $\vec{V}$.

Données :

- *La vitesse initiale : $V=3.10^5\ m.s^{-1}$;*
- *La charge élémentaire: $e=1,6.10^{-19}$ C;*
- *La masse de Li^+: $m_{Li}=10^{-26}$kg; la masse de proton est $mp=1,67.10^{-27}$ kg*
- *La figure représente les trajectoires des deux particules dans le champ $\vec{B}$*
- *q_X et m_X sont respectivement la charge électrique et la masse de la particule X^{2+}.*

On considère que Li^+ et X^{2+} sont soumises seulement à la force de Lorentz.

1. Préciser le sens du vecteur $\vec{B}$. (0,5pt)
2. Donner les caractéristiques de la force de Lorentz exercée sur la particule Li^+au point O. (1pt)
3. Montrer que le mouvement de l'ion Li^+ est uniforme et que sa trajectoire est circulaire. (0,75pt)
4. Calculer la valeur de B. (0,75pt)

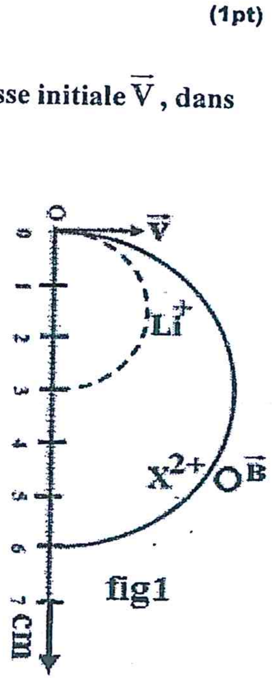


fig1

5. En exploitant les données de la figure 1, déterminer le rapport $\frac{r_{X^{2+}}}{r_{Li^+}}$; avec $r_{X^{2+}}$ le rayon de la trajectoire de la particule X^{2+} et r_{Li^+} le rayon de la trajectoire de la particule Li^+ : (0,75pt)

6. Sachant que la particule X^{2+} se trouve parmi les trois ions proposés dans le tableau ci-dessous, identifier X^{2+} en justifiant la réponse. (0,75pt)

Ion	${}^{24}_{12}Mg^{2+}$	${}^{26}_{12}Mg^{2+}$	${}^{40}_{20}Ca^{2+}$

Exercice 4(4pts)

Le montage de la figure 1 comporte un générateur de tension de f.é.m. E, un condensateur de capacité C initialement déchargé, un conducteur ohmique de résistance R et un interrupteur K.

On ferme K à un instant de date t=0, puis on l'ouvre à un instant de date $t=t_1$.

Un oscilloscope permet d'enregistrer l'évolution au cours du temps des tensions u_{AM} et u_{MB}.

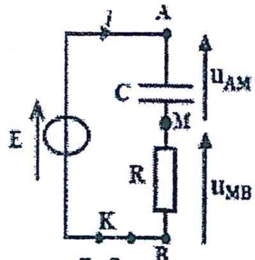


fig1

1. Reproduire le schéma de la figure1 et faire les connexions de l'oscilloscope afin de visualiser la tension u_{AM} sur la voie X et la tension u_{MB} sur la voie Y. (0,5pt)

2.1. Montrer que la tension $u_{AM}(t)$ est régie par l'équation différentielle :

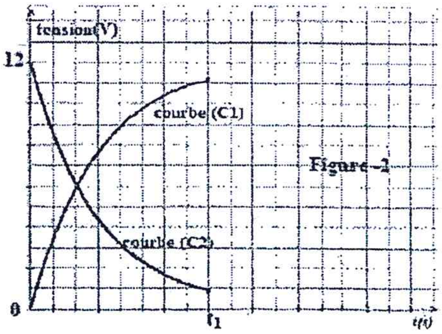
$$\frac{du_{AM}(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_{AM}(t) = \frac{E}{RC}$$ (1pt)

2.2. En admettant que la solution de l'équation différentielle est de la forme :

$$u_{AM}(t) = U_P(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Préciser les expressions de U_p et de τ. (1pt)

3. Les courbes (C_1) et (C_2) de la figure2 représentent l'évolution au cours du temps des tensions u_{AM} et u_{MB}.



3.1. En justifiant la réponse, faire correspondre chacune des courbes (C_1) et (C_2) à la tension qu'elle représente. (0,5pt)

3.2. En déduire la valeur de la f.é.m. E du générateur. (0,5pt)

3.3. Justifier qu'à l'instant t_1, le phénomène de charge n'a pas encore atteint le régime permanent. (0,5pt)

Exercice 1(4,5pts)

Un dispositif interférentiel comporte deux sources lumineuses S_1 et S_2 ponctuelles émettant en concordance de phase une radiation monochromatique de longueur d'onde λ.

La distance entre S_1 et S_2 est a.

On place un écran E parallèle au plan formé par S_1 et S_2 à une distance D=1,5m de ce dernier.

1. Pour $a=a_1$(en mm) l'interfrange du système d'interférences obtenu est i_1=0,36mm.

L'interfrange devient i_2=0,3mm pour $a_2=a_1+\varepsilon$ (avec a_1 toujours exprimé en mm et ε =0,6mm).

1.1. Rappeler la définition de l'interfrange. (0,5pt)

1.2. Déduire des données la valeur de a_1 et celle de λ. (1pt)

Dans la suite de l'exercice on prendra a=3mm.

2. Les faisceaux issus de S_1 et S_2 ont chacun pour angle d'ouverture α=0,006rad et les bords des faisceaux sont parallèles deux à deux.

2.1. Représenter les faisceaux émis et hachurer le champ d'interférences. Déterminer la largeur *l* du champ d'interférences. (1pt)

2.2. Déterminer le nombre de franges brillantes et celui de franges sombres sur l'écran. (1pt)

3. Les sources S_1 et S_2 sont maintenant éclairées en lumière blanche.

Quelles sont les longueurs d'onde des radiations appartenant au spectre visible pour lesquelles une frange obscure se forme sur l'écran E à la distance x=2mm de la frange centrale brillante?

On rappelle que le domaine du spectre visible est 0,4μm≤λ ≤0,8μm (1pt)