

2



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de
L'Éducation nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE KAOLACK

COMPOSITION DU DEUXIEME SEMESTRE 2023/2024

DISCIPLINE : SCIENCES PHYSIQUES

NIVEAU : PREMIERE S1

DUREE : 4 HEURES

EXERCICE 01 (03,25 pts)

On considère un corps pur, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer sa nature. Pour cela, on analyse quelques produits

- ❖ dans les hôpitaux pour soigner les blessures, On utilise ce liquide
- ❖ Ce liquide est souvent retrouvé dans certains parfums.
- ❖ L'expérience montre que l'hydratation de l'alcène conduit à ce corps

1-1- Donner la nature du corps considéré. **0,25pt**

1-2- Sachant qu'il est saturé et comporte n atomes de carbone, donner sa formule brute générale **0,25pt**

2- Le corps possède en masse **13,51%** d'hydrogène

Déterminer :

2-1- Sa formule brute **0,25pt**

2-2- Ses quatre formules semi-développées possible et les nommer. **1pt**

3- Afin d'identifier les différents isomères **A, B, C, D** du composé on réalise d'autres tests supplémentaires dont les résultats sont les suivants :

- ❖ Le carbone fonctionnel de **A** ne contient aucun atome d'hydrogène.
- ❖ Les isomères **A** et **B** dérivent d'un même alcène **E** par hydratation
- ❖ La transformation chimique de **D** par excès d'une solution de dichromate de potassium conduit à la formation d'un composé organique **F** qui n'a aucune action sur la **DNPH** et il n'est pas secondaire.

3-1- Identifier chaque isomère. **0,75 pt**

3-2- Donner les formules semi-développées des composés **E** et **F** **0,5pt**

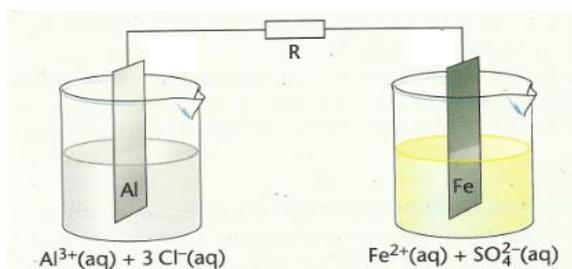
4- On introduit dans un tube **3,7 g** de l'isomère **A** et **4,4g** du composé organique **F**. Le tube est scellé et chauffé.

4-1- Ecrire l'équation bilan de la réaction du composé **F** sur l'isomère **A** **0,25pt**

4-2- Quel est le nom du produit organique **C** obtenu ? **0,25pt**

EXERCICE 2 : (02,75 points)

La représentation schématique de la pile aluminium - fer est donnée ci-dessous.



1. Il manque un élément à cette pile pour fonctionner.

1.1. De quel élément s'agit-il ? **(0,25 pt)**

1.2. Citer deux rôles joués par cet élément dans le fonctionnement de la pile. **(0,25 pt)**

2. A l'aide de l'élément manquant on ferme le circuit extérieur de la pile. On donne les potentiels standards d'oxydoréduction des couples constituant cette pile

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V} \text{ et } E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}.$$

- 2.1. Quelle électrode constitue la cathode ? l'anode ? (0,5 pt)
- 2.2. Ecrire le schéma conventionnel de cette pile. (0,25 pt)
- 2.3. Quel est le sens de circulation des électrons ? (0,25 pt)
- 2.4. Ecrire l'équation de la réaction à l'anode puis celle à la cathode. En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction de fonctionnement de cette pile. (0,5 pt)

Le volume de chacune des solutions constituant cette pile est $V = 50 \text{ cm}^3$ et leurs concentrations initiales valent : $[\text{Al}^{3+}] = [\text{Fe}^{2+}] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Après une durée $\Delta t = 2\text{h}$ de fonctionnement, la masse de l'une des électrodes diminue de $m = 135 \text{ mg}$.

- 2.5. Identifier l'électrode dont la masse a diminué. (0,25 pt)
- 2.6. Quelle est la quantité de matière n_1 de métal disparu sur cette électrode. En déduire la quantité de matière n_{e^-} d'électrons transférée spontanément. (0,5 pt)

Données : $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Al}) = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

EXERCICE 3 : (04,75 points)

Le montage représenté ci-contre permet de charger et de décharger un condensateur dans une résistance R.

3.1 Donner le nom et la signification physique de la grandeur notée par la lettre C sur le schéma. (0,5 pt)

3.2 Le générateur de courant permet une charge, à intensité constante, d'un condensateur.

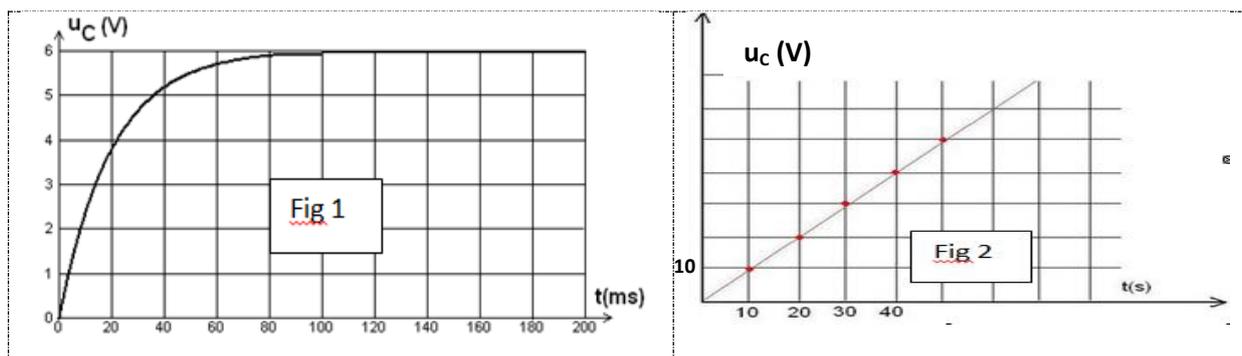
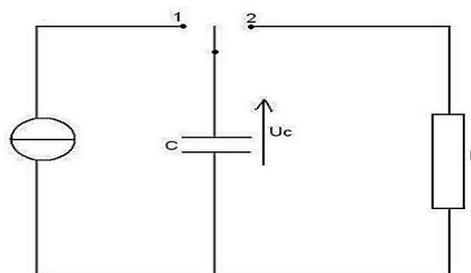
La charge dure 40 s et l'intensité du courant a pour valeur $1 \mu\text{A}$.

3.2.a Des deux graphes (fig 1 et fig 2) proposés ci-dessous, lequel correspond à la charge de ce condensateur ? Justifier. (0,75 pt)

3.2.b Calculer la charge du condensateur à la date 40s. (0,5 pt)

3.2.c Quelle est la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à cette date ? (0,5 pt)

3.2.e Déterminer la valeur de C. (0,5 pt)



3.3 Ce condensateur est plan. L'aire des deux surfaces communes en regard est $s = 0,1\text{m}^2$ et l'épaisseur de l'isolant qui se trouve entre les deux plaques est $e = 0,02\text{mm}$.

3.3.a Déterminer la permittivité électrique absolue ϵ_a de l'isolant de ce condensateur. (0,5 pt)

3.3.b Calculer la permittivité relative ϵ_r de l'isolant. On donne $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ SI}$. (0,5 pt)

3.4 Trouver la valeur C' d'un condensateur qu'il faut réunir en série avec ce condensateur pour obtenir un condensateur équivalent de valeur $C_e = 0,10C$. (0,5 pt)

EXERCICE 4 : (4 points)

Une chambre d'ionisation produit des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de même charge $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et de masse respectives m_1 et m_2 . Ces ions pénètrent ensuite sans vitesse initiale à travers un trou O_1 d'une plaque P_1

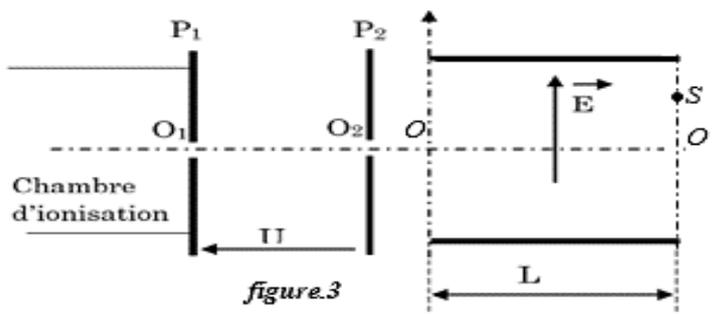
où ils sont accélérés par un champ électrique régnant entre les plaques P_1 et P_2 distantes de $d = 10 \text{ cm}$. On porte ces plaques à une tension $U_0 = V_{P_1} - V_{P_2}$. Les ions, ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^x\text{Li}^+$ sortent en O_2 avec des vitesses respectives v_1 et v_2 .

1. Déterminer le signe de la tension accélératrice U_0 . Justifier. (0,25 pt)
2. Exprimer la vitesse v_1 de l'ion ${}^6\text{Li}^+$ et à la sortie de O_2 , en fonction de U_0 , e , u . Calculer v_1 . (0,5 pt)
3. Montrer en O_2 quel que soit le type d'ion on a : $m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$. (0,5 pt)
4. Déterminer x sachant que $\frac{v_1}{v_2} = 1,08$. (0,25 pt)

Données : $|U_0| = 8.10^3 \text{ V}$, $m_1 = 6u$ et $m_2 = xu$ avec $u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$.

5. Entre O_2 et O distants de $l = 50 \text{ cm}$, le champ électrique est nul.
 - 5.1. En justifiant, donner la nature du mouvement des ions entre ces deux points. (0,25 pt)
 - 5.2. Déterminer le temps mis par un ion ${}^6\text{Li}^+$ pour franchir le domaine O_2O . (0,25 pt)
6. Les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^x\text{Li}^+$ pénètrent par la suite par le point O dans un champ électrique \vec{E} vertical orienté vers le haut. On montre que l'équation cartésienne de la trajectoire de chaque ion dans le repère (Oxy) est une parabole qui s'écrit sous la forme : $y = \frac{E}{4U_0} x^2$, on donne $E = 2.10^4 \text{ V.m}^{-1}$. Les ions sortent du champ au point S sans heurter les plaques.

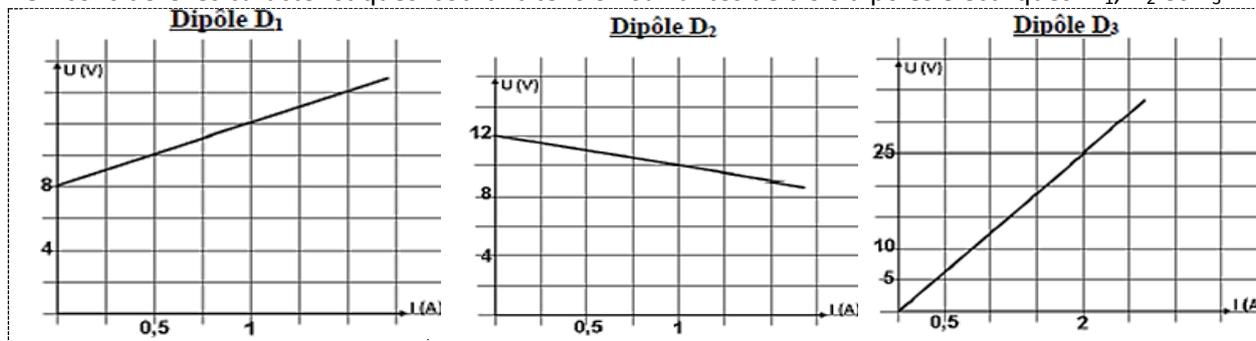
- 6.1. Déterminer les coordonnées du point de sortie S du champ électrique sachant que la longueur du champ électrique est $L = 20 \text{ cm}$. (0,5 pt)
- 6.2. Calculer la d.d.p $U_{O'S} = V_{O'} - V_S$ et en déduire la d.d.p $U_{OS} = V_O - V_S$ (0,5 pt)
- 6.3. Calculer le travail de la force électrostatique appliqué à l'ion ${}^6\text{Li}^+$ lorsqu'il se déplace de O à S . (0,5 pt)
- 6.4. Calculer la vitesse v_S d'un ion ${}^6\text{Li}^+$ au point de sortie S . (0,5 pt)



EXERCICE 5 (05,25 points)

PARTIE 1

On considère les caractéristiques courant-tension suivantes de trois dipôles électriques D_1 , D_2 et D_3 .



- 5.1 Préciser en le justifiant la nature de chaque dipôle. (0,75 pt)
- 5.2 Déterminer les paramètres électriques de chacun de ces trois dipôles. (01,5 pt)

PARTIE 2

On considère le circuit suivant :

- G_1 et G_2 deux générateurs montés en série de même f.e.m $E = 10V$ et de même résistance interne $r = 2\Omega$;
- Un moteur de f.c.e.m $E' = 15V$ et de résistance $r' = 2\Omega$;
- R_1 et R_2 deux résistors identiques de même de résistance $R = 8\Omega$.

5.3 Déterminer la f.e.m E_e et la résistance interne r_e du générateur équivalent. **(0,5 pt)**

5.4 Calculer la résistance R_e du résistor équivalent à R_1 et R_2 . **(0,5 pt)**

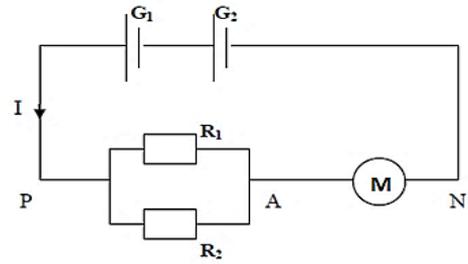
5.5 Calculer l'intensité I_1 du courant débité par le générateur équivalent lorsque le moteur est calé. **(0,5 pt)**

5.6 Lorsque le moteur fonctionne à raison de 150 tours/min, le générateur équivalent fourni une intensité I_2 .

5.6.a Déterminer l'énergie électrique reçue par le moteur pendant 02 heures de fonctionnement. **(0,25 pt)**

5.6.b Déterminer le moment du couple moteur. **(0,5 pt)**

5.6.c Calculer le rendement du circuit. **(0,5 pt)**



FIN DE SUJET.