



République Du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi

**Ministère
de l'Éducation nationale**

Inspection d'Académie de Matam

Année scolaire : 2024-2025

Niveau : Première

Série : S1

Durée : 04 Heures

Date : 19/06/2025

ZONE MATAM

Composition standardisée du second semestre : **Sciences physiques**

EXERCICE 1 (03points)

Le développement de la chimie organique de synthèse, à la fin du XIXe siècle, a conduit à des substances d'odeurs attrayantes qui ont eu une grande influence sur la parfumerie. Les substances odorantes appartiennent à des familles très diverses de composés chimiques : **alcools, aldéhydes, cétones ou esters**.

1. Pour chaque famille de composés cités dans le texte ; écrire la formule du groupe fonctionnel **(0,25pt.)**

2. On s'intéresse à l'obtention de l'une des familles par hydratation.

L'hydratation d'un alcène D conduit à un produit oxygéné A, renfermant en masse 21,62% d'oxygène.

2.1 Quelle est la fonction chimique du produit A? **(0,25pt)**

2.2 Déterminer sa formule brute. **(0,25pt)**

2.3 Indiquer les différentes formules semi-développées possibles de A. **(0,25pt)**

3 On se propose d'identifier le composé A par deux méthodes différentes.

3.1 Première méthode:

Le produit A est oxydé, en milieu acide par du dichromate de potassium. Le composé B obtenu réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine mais est sans action sur le réactif de Schiff.

3.1.1 Qu'appelle-t-on oxydation ménagée? **(0,25pt)**

3.1.2 Que met en évidence le test avec la D.N.P.H? **(0,25pt)**

3.1.3 En déduire, en la justifiant, la formule semi développée de B et le nom de ce composé. **(0,25pt)**

3.1.4 Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et D. **(0,5pt)**

3.2 Deuxième méthode:

On introduit dans un tube 14,8 g du produit A et 0,2 mol d'acide éthanoïque (ou acide acétique). Le tube est scellé et chauffé.

3.2.1 Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit? **(0,25pt)**

3.2.2 Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis doser par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ Il faut utiliser un volume $V = 40 \text{ mL}$ de cette solution pour atteindre le point d'équivalence.

3.2.3 Quel est le pourcentage du composé A estérifié? **(0,25pt)**

3.2.4 Quel est le composé A sachant que la limite d'estérification, pour un mélange équimolaire acide éthanoïque-

alcool, est environ 67% si l'alcool est primaire, 60% si l'alcool est secondaire, 2 à 5% si l'alcool est tertiaire? Justifier la réponse **(0,25pt)**

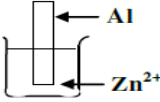
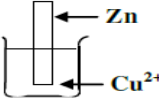
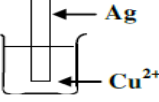
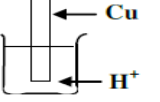
On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_O = 16$.



EXERCICE 2 (03points)

On donne les masses molaires en g.mol^{-1} : $M(\text{Zn}) = 65,4$; $M(\text{Al}) = 27$ ainsi que le volume molaire dans les conditions de l'expérience $V_M = 24\text{L.mol}^{-1}$

2.1 Pour placer quelques métaux dans une échelle de pouvoir réducteur croissant, on réalise quelques expériences qu'on représente leurs schémas avec les résultats observés sur la figure suivante :

Experience-1-	Experience-2-	Experience-3-	Experience-4-
			
Il y a une réaction chimique	Il y a une réaction chimique	Pas de réaction chimique	Pas de réaction chimique

2.1.1 Pour les deux expériences 1 et 2, écrire l'équation bilan de la réaction qui a eu lieu. **(0,5pt)**

2.1.2 En utilisant les expériences 1, 2 et 3 classer les métaux Al, Zn, Cu et Ag dans une échelle de pouvoir réducteur croissant. **(0,25pt)**

2.1.3 En utilisant le résultat de l'expérience- 4- peut- on placer H_2 dans l'échelle de classification précédente sachant que l'acide H^+ réagit avec le métal zinc ? Justifier la réponse. **(0,25pt)**

2.2. On introduit un mélange d'aluminium et d'argent de masse $m=2,54\text{g}$ dans un bécher contenant un volume $V=100\text{mL}$ d'une solution de sulfate de zinc ($\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) de concentration molaire

$C=0,9 \text{ mol L}^{-1}$. Un dépôt de masse $m'=1,12 \text{ g}$ se forme.

2.2.1 Expliquer ce qui se passe. **(0,25pt)**

2.2.2 Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction en précisant les couples redox mis en jeu. **(0,25pt)**

2.2.3 Quel est le réactif limitant ? **(0,25pt)**

2.2.4 Calculer la masse de d'aluminium dans le mélange. Déduire la masse d'argent. **(0,5pt)**

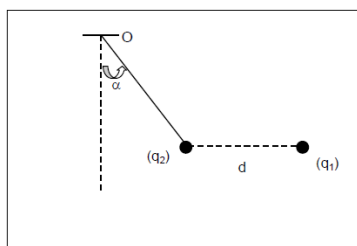
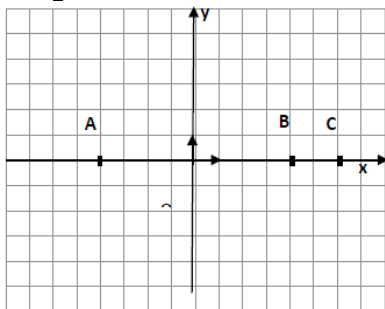
2.2.5 Calculer la concentration des ions Al^{3+} formés. **(0,25pt)**

2.3 Pour faire réagir toute la quantité de zinc formé on ajoute un excès d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$, on observe dégagement d'un gaz. Ecrire l'équation de la réaction qui a eu lieu et Calculer le volume minimale $V_{\min}$ d'acide afin d'oxyder tout le zinc formé. **(0,5pt)**

EXERCICE 3 (04,5points)

3 Deux charges électriques ponctuelles $q_1 = 2 \mu\text{C}$ et $q_2 = -4 \mu\text{C}$ sont placées respectivement en deux points A (- 4, 0) et B (4, 0) relativement à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

3.1 Déterminer les caractéristiques du champ électrique $\vec{E}_O$ créé au point O par les deux charges q_1 et q_2 . Les distances sont mesurées en cm et $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.10^9 \text{ SI}$. **(1pt)**



3.2 Déterminer les caractéristiques du champ électrique $\vec{E}_C$ créé au point C (6, 0) par les deux charges q_1 et q_2 **(1pt)**

3.3 Préciser, en le justifiant, en quel point de la droite AB faut-il placer une troisième charge électrique q non nulle pour qu'elle reste immobile **(0,75pt)**

3.4 La charge q_2 de masse $m=1g$ est placée à l'extrémité d'un fil isolant de masse négligeable alors que la charge q_1 est fixée en un point tel que $d=1,00cm$, la charge q_2 prend une position d'équilibre comme le montre la figure suivante.

3.4.1 Représenter les forces qui agissent sur la charge q_2 **(0,75pt)**

3.4.2 Etudier la condition d'équilibre de la charge q_2 et déduire les valeurs de la tension T du fil ainsi que l'angle α **(1pt)**

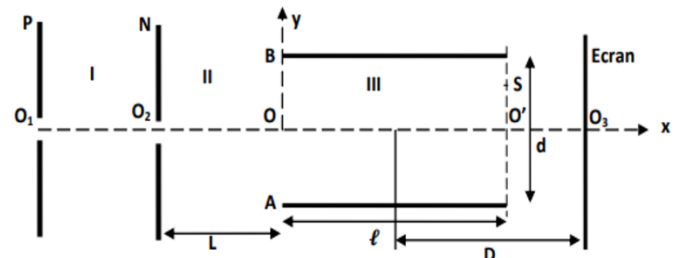
EXERCICE 4 **(05points)**

Des hélions de particules α (${}^4\text{He}^{2+}$) de masse m , sont émis à travers l'ouverture O_1 d'une plaque métallique

P. Ils traversent successivement 3 régions I, II, III d'une enceinte où l'on a fait le vide. On négligera

l'action de leur poids sur leur mouvement.

4.1. La région I est limitée par les plaques P et N planes parallèles et perpendiculaires au plan du schéma, entre lesquelles existe une tension $U_{PN} = V_P - V_N$. On veut que les hélions soient accélérés entre O_1O_2 .



4.1.1 Préciser et justifier le signe de U_{PN} . **(0,5 pt)**

4.1.2. Etablir l'expression littérale de V_o en fonction de e , m et $U_o = |U_{PN}|$. Calculer sa valeur numérique.

On donne $m = A \times u$ avec $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}kg$ et $U_o = 2000V$. **(0,5pt)**

4.2. Dans la région II le champ électrique est nul. Quelle est la nature du mouvement des hélions ? **(0,5pt)**

4.3. Après avoir franchis la région II, les hélions pénètrent en O dans la région III. Entre les armatures

planes A et B, parallèles, perpendiculaires au plan de la figure, distantes de d et de longueur ℓ , existe une tension U_{AB} telle que $U = U_{AB}$. On veut que les particules sortent de cette région au point S telle que $O'S = 1,5 \text{ cm}$.

4.3.1. Déterminer le sens du vecteur champ électrique $\vec{E}$, supposé uniforme, qui existe dans la région III. En déduire le signe de la tension U_{AB} . **(0,75 pt)**

4.3.2. Dans le repère (O, x, y), on montre que l'équation cartésienne de cette trajectoire est :

$$y = \frac{U}{4dU_o} x^2$$

4.3.3 Donner les coordonnées x_S et y_S des hélions au point S et déduire à partir de l'équation cartésienne que la tension $U_{AB} = 150V$ **(01 pt)**

4.3.4. Calculer l'intensité du champ $\vec{E}$ et déduire le potentiel V_S en S **(0,75pt)**

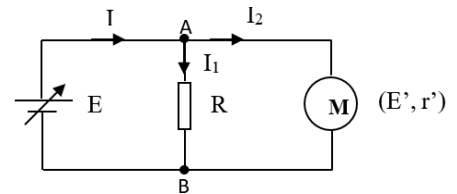
4.4. On dispose d'un écran vertical E à la distance D du centre des armatures A et B de longueur ℓ , trouver en fonction de e , m , U , V_o , D et ℓ l'expression de la déflexion électrique $Y = O_3M$, M étant le point d'impact d'un ion sur l'écran. (On admet que la tangente à la trajectoire au point de sortie S du condensateur passe par le milieu de celui-ci). **(01pt)**

Données : $\ell = 20 \text{ cm}$, $d = 5 \text{ cm}$ et $D = 40 \text{ cm}$

EXERCICE 5 : (04,5points)

On réalise le montage comportant un générateur d'une f.é.m. réglable et d'une résistance interne nulle, un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$, et un moteur d'une f.c.é.m. E' et d'une résistance interne r' .

La caractéristique courant-tension du moteur correspond à la figure ci-contre.



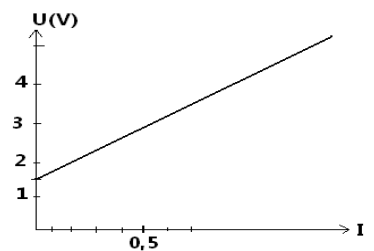
5.1. En utilisant la caractéristique montrer que $E' = 1,5 \text{ V}$ et $r' = 3 \Omega$. **(1pt)**

5.2. On fixe E à la valeur $1,8 \text{ V}$. Déterminer les intensités I_1 et I_2 des courants dans le conducteur ohmique et le moteur **(1,5pts)**

5.3. On intercale désormais entre la borne positive du générateur ($E = 2 \text{ V}$) et le nœud A, un rhéostat de 18Ω . Cela signifie que la résistance R' du rhéostat peut prendre n'importe quelle valeur comprise entre 0 et 18Ω .

5.3.1 Quelles sont les nouvelles valeurs de I_1 et I_2 lorsque $R' = 1 \Omega$? Calculer, dans ce cas, la valeur en joules de l'énergie mécanique du moteur qui a exclusivement servi à soulever une charge pendant une durée de **10 min. (1,5pts)**

5.3.2 Au-dessus de quelle valeur de la résistance R' . Le courant cesse-t-il de passer dans le moteur ? **(0,5pt)**



FIN DU SUJET