

Composition De Sciences Physiques (2nd Semestre).

(Durée :3 heures)

Exercice 1 : (04 Points)

On réalise une pile en utilisant les deux couples Zn^{2+} / Zn et Ni^{2+} / Ni dont les potentiels standard sont respectivement $-0,76V$ et $-0,26V$.

La pile a les caractéristiques suivantes :

- Masse de la lame de nickel : 5,87g
- masse de la lame de zinc 1,00g
- Solution de sulfate de nickel II : 20mL à $1,0\text{mol.L}^{-1}$
- Sulfate de zinc de zinc II : 20mL à $1,0\text{mol.L}^{-1}$

1. Déterminer les polarités des électrodes et la f.é.m. de la pile. Faire un schéma et donner la notation conventionnelle de la pile.

(1point)

2. Donner l'équation bilan de la réaction qui se produit lorsque la pile débite. **(0,75 point)**

3. Trouver le réactif limitant le fonctionnement de la pile. **(0,75 point)**

4. La pile débite dans un circuit extérieur jusqu'à ce que sa f.è.m s'annule. Déterminer la quantité d'électricité qui a alors traversée le circuit. Quelle est la durée de fonctionnement de la pile s ? L'intensité du courant est $I = 0,82 \text{ A}$. **(1point)**

5. Calculer la variation de masse de l'électrode de nickel. **(0,5point)**

On donne : nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 2 : (04 Point)

On dispose d'un mélange de deux alcools : le propan-1-ol (noté A) et le propan-2-ol (noté B).

1. Ecrire les formules semi-développées de ces deux alcools et préciser leur classe. **(0,5 point)**

2. On procède à l'oxydation ménagée en milieu acide, de ce mélange par une solution de dichromate de potassium en excès. On admet que A ne donne que l'acide C; B donne le corps D. Ecrire les formules semi-développées de C et D. Les nommer. Quel test permet de caractériser la fonction de D ? (1 point)

3. On donne les masses des deux alcools : $m_A=6g$ et $m_B=12g$.

3.1- Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction de A en C. L'un des couples oxydant / réducteur est : $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$. (0,75 point)

3.2- Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction de B en D. (0,75 point)

3.3- Sachant que la concentration molaire de dichromate de potassium est de 0,1 mol/L, calculer le volume minimal de la solution de dichromate de potassium qu'il faut utiliser pour l'oxydation ménagée de ce mélange des deux alcools A et B. (1 point)

Masse atomique molaire (g/mol) C=12 ; H=1 ; O=16.

Exercice 3 : (05 points)

Entre les plaques verticales P_1 et P_2 distantes de $d_0 = 16cm$ est appliquée une différence de potentiel de valeur absolue $|V_{P_1} - V_{P_2}| = 1000 V$.

Un électron animé d'une vitesse $V_0 = 2,6 \cdot 10^6 m/s$ est émis du trou T_1 de la plaque P_1 et se dirige en ligne droite vers la plaque P_2 (figure1)

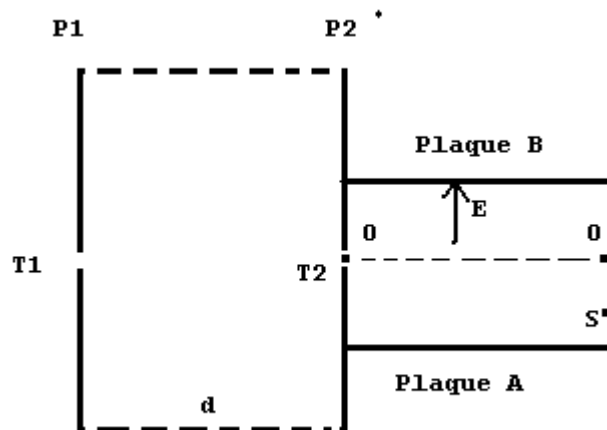


Fig:1

Fig:2

1^{er} cas : $V_{P1} - V_{P2} < 0$

1. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrostatique E_0 . Représenter E_0 . (1 point)

2. Décrivez le mouvement de l'électron. Fera t-il demi-tour ? Si oui quelle distance parcourra t-il avant de faire demi-tour ? (1 Point)

2^{ème} cas : $V_{P1} - V_{P2} > 0$

3. Déterminer la vitesse V_1 à laquelle l'électron parvient au trou T_2 de la plaque P_2 . (0,75 Point)

4. Calculer l'énergie cinétique en Joule puis en KeV de la particule à son arrivée au trou T_2 . (0,5 point)

5. A la sortie du trou T_2 l'électron pénètre avec la vitesse V_1 entre les plaques A et B horizontales où règne un champ électrostatique uniforme E_1 représenté dans la figure 2. l'électron entre par le point O situé à égale distance des deux plaques. La distance entre les deux plaques est $d_1 = 8\text{cm}$. Lorsque la tension $U_{AB} = 500\text{V}$, l'électron sort de l'espace champ en un point S tel que $O'S = d' = 1,5\text{cm}$.

5.1 On prend l'origine des potentiels $V_O = 0$ du point O. calculer V_S potentiel électrostatique du point S. (0,5 point)

5.2 Déterminer $E_p(O)$ et $E_p(S)$ énergies potentielles électrostatiques de l'électron en O et en S en joule et KeV. (0,75 point)

On donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ et $1\text{ev} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Exercice 4 : (07 Points)

Un circuit comprend en série :

- Un générateur de force électromotrice E_1 et de résistance interne r_1 .
- Un moteur de force contre électromotrice E_2 et de résistance interne r_2 .
- Un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$.

1. le moteur tourne et fait monter verticalement une masse $m = 45 \text{ kg}$ d'une hauteur $h = 2\text{m}$ en 10 secondes. Les frottements sont négligés, $g = 10\text{N/kg}$. Le rendement du moteur est 0,9 à cause des pertes par effet Joule.

1-1. Quelle est la puissance utile du moteur ? (0,75 point)

1-2. Quelle est la puissance totale reçue par le moteur ? **(0,75 point)**

1-3. Sachant que la puissance consommée par le conducteur ohmique est $P = 40W$, trouver l'intensité du courant dans le circuit et la tension aux bornes du moteur. **(1 point)**

1-4. Quelles sont la force contre électromotrice E_2 et la résistance r_2 du moteur ? **(1,5 point)**

1-5. Quelle est la tension aux bornes du générateur ? **(0,75 point)**

2. Le moteur est bloqué. L'intensité du courant devient $I = 4A$

2-1. Calculer la nouvelle valeur de la tension aux bornes du générateur. **(0,75 Point)**

2-2. Calculer la force électromotrice E_1 et la résistance r_1 du générateur.

3. Le moteur tourne à nouveau. On fait varier la valeur de R pour une l'intensité ait la valeur $1,5 A$.

3-1. Calculer la nouvelle valeur de R . **(0,75 point)**

3-2. Quelle est la puissance totale perdue par effet Joule dans le circuit ? **(0,75Point)**

AU TRAVAIL !