

## Composition De Sciences Physiques ( 2<sup>nd</sup> 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)

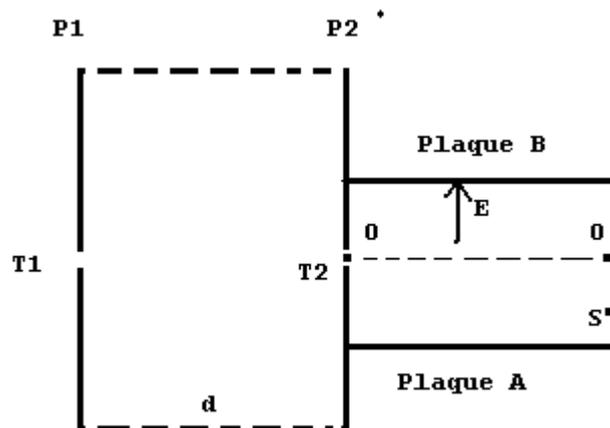


Fig:1

Fig:2

**1<sup>er</sup> 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<sup>ème</sup> 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 !**