

Devoir n°4 de Sciences Physiques – remplacement - 2 heures

Exercice n°1

On veut déterminer la composition massique d'un échantillon de cupronickel (alliage cuivre-nickel) en l'attaquant par un excès d'une solution d'acide chlorhydrique. Suite à cette attaque le nickel Ni est oxydé en ion nickel  $Ni^{2+}$  et il se dégage du dihydrogène  $H_2$ .

1. Ecrire les demi équations électroniques traduisant les transformations subies par le nickel Ni et l'ion  $H_3O^+$ .
2. En déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydo réduction qui a eu lieu. Préciser l'oxydant et le réducteur.
3. Préciser les couples oxydant-réducteur mis en jeu au cours de cette réaction.
4. L'attaque d'un échantillon de masse  $m$  égale à 5,0 g donne un volume  $V$  égal à  $381,6 \text{ cm}^3$  de dihydrogène, mesuré dans les conditions où le volume molaire  $V_M$  est égal à  $22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .
  - a) Déterminer la masse  $m'$  de nickel dans l'échantillon.
  - b) En déduire le pourcentage massique du nickel dans l'alliage cuivre-nickel utilisé.
  - c) Choisir parmi les formulations données ci-dessous celle qui convient à cet alliage.

*Donnée: Selon le pourcentage massique du nickel, les alliages cuivre-nickel peuvent avoir l'une des formulations suivantes : CuNi 5, CuNi 20 ou CuNi 25.*

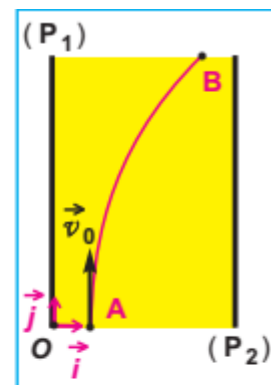
Exercice n°2

On dispose de deux monoalcools saturés (**A**) et (**B**) de masse molaire moléculaire égale à  $74 \text{ g.mol}^{-1}$ . Par oxydation ménagée avec du permanganate de potassium  $KMnO_4$  en milieu acide, l'alcool (**A**) donne un produit (**A1**) et l'alcool (**B**) donne un produit (**B1**). Les composés (**A1**) et (**B1**) donnent un précipité jaune orangé avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H.). Seul le composé (**A1**) réagit avec le réactif de Schiff.

1. Donner la formule brute des alcools (**A**) et (**B**).
2. Déterminer les classes des alcools (**A**) et (**B**).
3. Trouver les formules semi-développées possibles pour les alcools (**A**) et (**B**) et donner leur nom.
4. En déduire les formules semi-développées possibles des produits d'oxydation (**A1**) et (**B1**). Déterminer le nom de chacun de ces composés.
5. La déshydratation intramoléculaire de l'alcool (**A**) conduit au but-1-ène.
  - a) Identifier l'alcool (**A**).
  - b) Ecrire l'équation chimique de la réaction de déshydratation.
6. Trouver la formule semi-développée de l'alcool (**C**) isomère de (**A**) et qui résiste à l'oxydation ménagée par le permanganate de potassium  $KMnO_4$  en milieu acide.

Exercice n°3

Entre deux plaques ( $P_1$ ) et ( $P_2$ ), distantes de  $d = 2 \text{ cm}$ , est appliquée une tension  $U_{P_1P_2} = 10 \text{ V}$ . Une charge ponctuelle  $q$  de valeur absolue  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , pénètre par le point **A** et décrit une trajectoire curviligne (**AB**) (Doc.7). Au cours de son mouvement, on négligera l'effet du poids de la particule chargée.



Doc.7

- 1 - a- Quelle est la nature du champ électrique  $\vec{E}$  qui règne entre les deux plaques ?
  - b- Déterminer les caractéristiques de  $\vec{E}$ .
  - c- En déduire le signe de la charge  $q$ .
- 2 - Etablir l'expression de la d.d.p.  $U_{AB}$  et la calculer sachant que  $(x_B - x_A) = 1 \text{ cm}$ .
- 3 - Calculer le travail de la force électrique qui s'exerce sur la charge ponctuelle au cours de son déplacement le long de (**AB**) en **joule** puis en **électron-volt**.

Exercice n°4

Deux plaques ( $P_1$ ) et ( $P_2$ ) parallèles et horizontales sont fixées à l'intérieur d'une ampoule vide de gaz. Elles sont reliées aux pôles (+) et (-) d'un générateur de haute tension qui délivre une tension  $U = V_{(P_1)} - V_{(P_2)} = 2700 \text{ V}$  (Doc.24-a).

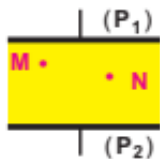
1 - a - Associer les pôles (+) et (-) aux plaques correspondantes.

b - Tracer une ligne orientée du champ électrique  $\vec{E}$  et qui passe par le point N.

c - Représenter le vecteur  $\vec{E}$  au point M.

2 - Calculer la valeur  $\|\vec{E}\|$  du champ électrique sachant que l'écartement des plaques est  $d = 6 \text{ cm}$ .

3 - En réalité, ces plaques servent à dévier la trajectoire du mouvement d'un faisceau d'électrons qui entrent dans la région du champ électrique  $\vec{E}$  par le point O avec une vitesse  $\vec{v}_0$



Doc.24-a

et sortent par le point S avec une vitesse  $\vec{v}_S$  en suivant une trajectoire parabolique (Doc.24-b).

a - Ecrire l'expression du travail de la force électrique  $\vec{F}$  qui s'exerce sur un électron du point O vers le point S.

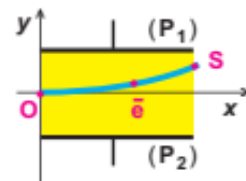
b - Quel est le signe de la différence de potentiel électrique ( $V_S - V_O$ ) ? Calculer sa valeur numérique sachant que les coordonnées du point de sortie sont S ( $x_S = 10 \text{ cm}$  ;  $y_S = 2 \text{ cm}$ ).

c - Calculer en joule et en électron-volt le travail  $\mathcal{W}_{O \rightarrow S}(\vec{F})$ .

4 - En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système constitué par un électron, calculer la valeur de la vitesse de sortie  $\vec{v}_S$ .

On donne :  $\|\vec{v}_0\| = 18,750 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  ;

$m = 0,91 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$ .



Doc.24-b