

Donner l'expression littérale avant toute application numérique

Exercice 1: (4 points)

On considère un corps pur organique **A**, liquide, de nature inconnue. On se propose de déterminer sa nature. Pour cela, on réalise quelques expériences dont on note les résultats.

- Une solution aqueuse du corps **A** peut être considérée comme un isolant.
- Le sodium peut réagir sur le corps **A** en produisant un dégagement de dihydrogène.
- Le corps **A** peut être obtenu par hydratation d'un alcène.

- 1- Donner la nature du corps **A** considéré.
- 2- Sachant qu'il est saturé et comporte n atomes de carbones, donner sa formule brute générale en fonction de n .
- 3- Le corps **A** possède en masse 13,51 % d'hydrogène. Déterminer sa formule brute et ses quatre formules semi-développées possibles. Les nommer.
- 4- Afin d'identifier les différents isomères **(a)**, **(b)**, **(c)**, **(d)**, du corps **A** on réalise des tests supplémentaires.
 - L'oxydation ménagée de l'isomère **(a)** est impossible.
 - Les isomères **(a)** et **(b)** dérivent d'un alcène **A₁** par hydratation.
 - L'oxydation ménagée de **(d)** par un excès d'une solution de dichromate de potassium conduit à la formation d'un composé organique **A₂** qui n'a aucune action sur la D.N.P.H.

a- Identifier chaque isomère **(a)**, **(b)**, **(c)**, **(d)**.

b- Donner les formules semi-développées des composés **A₁** et **A₂** puis les nommer.

Exercice 2 : (4 points)

Au cours d'une expérience, un groupe d'élèves note les observations suivantes:

- une lame de cadmium (Cd) plongée dans une solution de sulfate d'étain (Sn^{2+} ; SO_4^{2-}) se recouvre d'étain (Sn).
 - une lame de zinc plongée dans une solution de sulfate de cadmium (Cd^{2+} ; SO_4^{2-}) se recouvre de cadmium (Cd).
 - une lame d'aluminium plongée dans une solution de sulfate de zinc (Zn^{2+} ; SO_4^{2-}) se recouvre de zinc (Zn).
- 1- En déduire une classification suivant le pouvoir oxydant croissant des couples ion métallique/métal mis en jeu au cours de cette expérience.
 - 2- Sachant qu'une solution de sulfate de fer II (Fe^{2+} ; SO_4^{2-}) attaque le zinc et non le cadmium, placer le couple Fe^{2+}/Fe dans la classification précédente.

Dans un bécher contenant 100 mg de poudre d'étain et 900 mg de poudre d'aluminium, on y ajoute 100 mL de solution de sulfate de fer (II) de concentration molaire C .

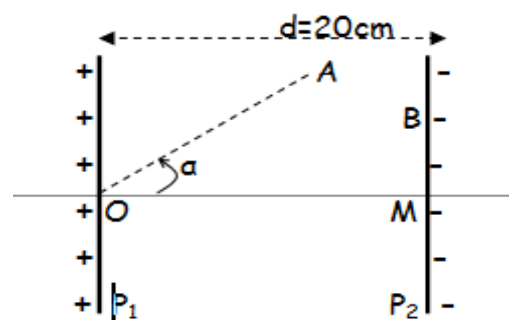
- 3- Ecrire la réaction d'oxydoréduction. Préciser l'espèce oxydée, l'espèce réduite, l'oxydant et le réducteur.
- 4- Déterminer C , sachant que la réaction qui s'est produite est réalisée dans les proportions stœchiométriques.
- 5- Calculer la masse totale de dépôt métallique formé.

On donne: $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$; $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$.

Exercice 3: (6 points)

Entre deux plaques P_1 et P_2 d'un condensateur plan vertical, il règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} d'intensité $E = 10^4 \text{ V/m}$.

- 1- Représenter le vecteur champ E . Calculer la différence de potentiel $V_{P_1} - V_{P_2}$.
- 2- Soit deux points **B** et **M** (voir schéma). Calculer la différence de potentiel $V_B - V_M$.
- 3- Un proton pénètre dans cet espace au point **O** avec une vitesse horizontale \vec{v}_0 . Calculer v_0 si son énergie cinétique au point **M** $E_c(M) = 6.10^{-16} \text{ J}$.
- 4- On considère un point **A** tel que $OA = a = 15 \text{ cm}$ et $(\vec{OM}, \vec{OA}) = \alpha = 60^\circ$.
 - a- Déterminer le potentiel au point **A**.



- b- Un autre proton pénètre en en O avec une vitesse initiale $v'_0 = 500 \text{ km/s}$, orienté dans le sens de OA. Calculer son énergie cinétique lorsqu'il atteint le point A. Exprimer le résultat en joule puis en électron-volt. En déduire sa vitesse au point A. Conclure.
- 5- A quelle distance d' de la plaque positive se trouve l'équipotentielle 500 V ?

NB : On choisit la plaque P_2 comme origine des potentiels.

Masse du proton $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; charge du proton $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $d = 20 \text{ cm}$

Exercice 4: (6 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.
 - a- Quelle est la puissance utile du moteur ?
 - b- Quelle est la puissance totale reçue par le moteur ?
- 2- Sachant que la puissance consommée par le conducteur ohmique est $P_R = 40 \text{ W}$, trouver l'intensité I_1 du courant dans le circuit et la tension aux bornes du moteur.
- 3- Quelles sont la force contre électromotrice E_2 et la résistance r_2 du moteur ?
- 4- Quelle est la tension aux bornes du générateur ?
- 5- Le moteur est bloqué. L'intensité du courant devient $I_2 = 4 \text{ A}$.
 - a- Calculer la nouvelle valeur de la tension aux bornes du générateur.
 - b- Calculer la force électromotrice E_1 et la résistance r_1 du générateur.
- 6- Le moteur tourne à nouveau. On fait varier la valeur de R pour que l'intensité ait la valeur $I_3 = 1,5 \text{ A}$.
 - a- Calculer la nouvelle valeur de R .
 - b- Quelle est la puissance totale perdue par effet Joule dans le circuit ?