

CHIMIE(7pts)

Partie1

On prend un volume $V=100\text{mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre II ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) de concentration $C=10^{-2} \text{ mol / L}$. on plonge dans cette solution une lame d'aluminium Al de masse $m_0 = 0,54 \text{ g}$. à la fin de la réaction on observe un dépôt de cuivre Cu et apparition des ions Al^{3+} dans la solution .

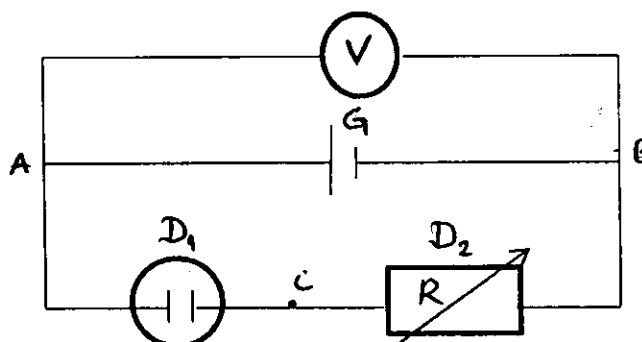
- 1- Déterminer les réactifs et les produits de cette réaction. Quelle est sa nature ? 0,5p
 - 2- Sachant que les couples rédox sont : $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ et $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$, écrire l'équation de cette réaction 0,75p
 - 3- Dresser le tableau d'avancement et déterminer l'avancement maximal X_{max} puis déduire le réactif limitant 2p
 - 4- Calculer m la masse du cuivre produite 1p
- On donne : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g / mol}$; $M(\text{Al}) = 27 \text{ g / mol}$

Partie 2

- 1- Définir : - l'acide et la base selon Bronsted 0,75p
 - La réaction acido – basique
- 2- Compléter les demi-équation acido-base puis écrire les couples acido-basique correspondant 1p
 $\text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \text{H}^+$
 $\text{HO}^-(\text{aq}) + \dots \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
 $\text{HCOOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \text{H}^+$
 $\dots \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$
- 3- La base NH_3 réagit avec l'acide éthanique CH_3COOH ,
 a- Déterminer les couples acido-basique mis en jeu . 0,5p
 b- Ecrire les demi-équations acido-bases et déduire l'équation bilan de la réaction , 0,5p

Physique 1(6pts)

- 1- On considère le circuit électrique suivant composé de :
 - G Un générateur de force électromotrice $E=9 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1\Omega$
 - D_1 Un électrolyseur de force contre électro motrice $E' = 2 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 2\Omega$
 - D_2 Un conducteur ohmique de résistance R réglable
 - Voltmètre de grande résistance



On règle la résistance R à la valeur R_1 , le voltmètre indique la valeur $U_{AB} = 7,6 \text{ V}$

- 1-1- En appliquant la loi d'ohm entre les bornes du générateur, montrer que l'intensité du courant électrique circulant dans le circuit est $I_1 = 1,4 \text{ A}$ 1p
- 1-2- En appliquant la loi de Pouillet, montrer que : $R_1 = \frac{E - E'}{I_1} - (r + r')$. calculer sa valeur 1p
- 1-3- Donner l'expression P_r , la puissance électrique reçue par l'électrolyseur et P'_u sa puissance utile 1p
- 1-4- Déterminer le rendement de l'électrolyseur 1p
- 1-5- Calculer la puissance dissipée par effet joule dans le circuit 1p
- 2- On elimine l'électrolyseur du circuit et on le remplace par un moteur électrique de puissance utile $P'_u = 3 \text{ W}$. lorsque la résistance R est réglée à la valeur $R_2 = 2,5 \Omega$, la valeur de l'énergie dissipée dans le conducteur ohmique pendant 6 minutes est $W_j = 250 \text{ J}$. trouver la résistance interne r' du moteur électrique 1p

Physique 2(7pts)

On considère le circuit électrique représenté dans la figure 1 ce circuit est composé de :

- Un générateur électrique de force électromotrice E et de résistance interne r
- Un moteur électrique M de force contre électromotrice $E' = 10 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 6 \Omega$
- Ampèremètre et un interrupteur K

On ferme l'interrupteur pendant la durée $\Delta t = 2 \text{ min}$, l'ampèremètre indique la valeur $I = 0,2 \text{ A}$

I- Bilan énergétique au niveau du générateur

- 1- En utilisant la caractéristique du générateur, représentée dans la figure 2, montrer que la tension électrique aux bornes du générateur est : $U_{PN} = 12 - 4 \cdot I$, puis calculer sa valeur 1,5p
- 2- Calculer W_e l'énergie électrique fournie par le générateur 0,5p
- 3- Calculer W_j l'énergie électrique dissipée par effet joule dans le générateur 0,5p
- 4- Calculer W_T l'énergie totale produite par le générateur 0,5p
- 5- Calculer ρ le rendement du générateur 0,5p

II- Bilan énergétique au niveau du moteur

- 6- Calculer U_{AB} la tension entre les bornes du moteur 0,5p
- 7- Calculer P_e la puissance électrique reçue par le moteur 0,5p
- 8- Calculer P_j la puissance électrique dissipée par effet joule dans le moteur 0,5p
- 9- Calculer P_m la puissance mécanique du moteur 0,5p
- 10- Calculer ρ' le rendement du moteur 0,5p
- 11- Déduire ρ_T le rendement du circuit électrique 1p

