

**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  $\text{Al}^{3+}$  dans la solution .

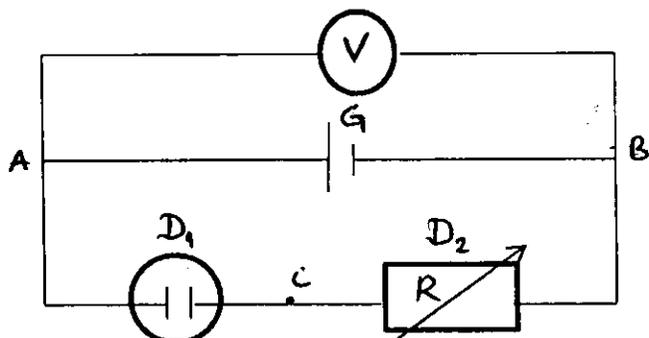
- 1- Déterminer les réactifs et les produits de cette réaction. Quelle est sa nature ? 0,5p
  - 2- Sachant que les couples rédox sont :  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$  et  $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$  , écrire l'équation de cette réaction 0,75p
  - 3- Dresser le tableau d'avancement et déterminer l'avancement maximal  $X_{\text{max}}$  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  
 $\text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots\dots\dots + \text{H}^+$   
 $\text{HO}^-(\text{aq}) + \dots\dots\dots \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{l})$   
 $\text{HCOOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots\dots\dots + \text{H}^+$   
 $\dots\dots\dots \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$
- 3- La base  $\text{NH}_3$  réagit avec l'acide éthanique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  
 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  $\rho$  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  $\rho'$  le rendement du moteur 0,5p
- 11- Déduire  $\rho_T$  le rendement du circuit électrique 1p

