**Exercice de chimie (7pts)**

**1)** On prépare une solution aqueuse en dissolvant une masse m=271mg de chlorure de fer III $FeCl_3$ anhydre dans un volume V=250mL d'eau distillée .

**1-1**-Ecrire l'équation de dissolution de $FeCl_3$ dans l'eau. (0.5pt)

**1-2-**Déterminer la concentration c de la solution obtenue en mol/L puis en mol/$m^3$ .On donne :( M($FeCl_3$)=162,5g/mol (1pt)

**1-3-** Déterminer les concentrations effectives des espèces chimiques qui se trouvent dans la solution .(1.5pt)

**2)** Pour mesurer la conductance de cette solution ,on utilise une cellule conductimétrique qui se compose d'un générateur GBF , de deux plaques conductrices en regard séparées d'une distance L=2cm , la surface de chacune d'elles est S=4$cm^2$ qui sont complétement immergées dans la solution , d'un ampéremètre pour mesurer l'intensité du courant dans le circuit et d'un voltmètre monté entre les borne des plaques .

**2-1-**Faites un schéma du montage utilisé dans la cellule conductimétrique .(0,5pt)

**2-2-** Peut on remplacer le générateur GBF dans ce montage par une source de tension continu ? justifier votre réponse.(0.5pt)

**2-3-** Sachant que l'intensité du courant électrique dans le circuit est I=83mA et la tension entre les plaques de la cellule est : U=25V , déterminer la valeur de la conductance de la cellule.(0.5pt)

**2-4-**En déduire la valeur de la conductivité $\sigma$ de la solution (1pt).

**2-5-** Donner l'expression de la conductivité de la solution en fonction de la concentration c et de la conductivité molaire ionique des espèces ioniques présents dans la solution . (0.5pt)

**2-6-**Sachant que la conductivité molaire ionique de l'ion chlorure est : $\lambda(Cl^-) = 76,3.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$ , déterminer $\lambda(Fe^{3+})$ (1pt)

**1er Exercice de physique 6pts)**

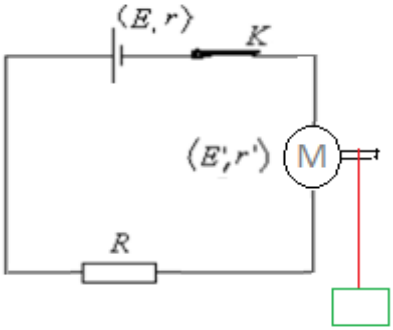
On considère le montage suivant constitué :

-d'Un générateur de force électromotrice E et de résistance interne r et un intérrupteur .

-d'un moteur de force contre -électromotrice E'=2,4V et de résistance interne $r' = 2\Omega$ et d'un fil inextensible enroulé sur la poulie du moteur et auquel est suspendu à l'autre extrémité un corps de masse m=50g.

- d'un conducteur ohmique de résistance $R = 30\Omega$.

On ferme l'intérrupteur et il passe dans le circuit un courant électrique d'intensité I=0,1A.




**1)** Déterminer la puissane $P_J$ déssipée par effet joule dans l'ensemble : ( le conduceur ohmique + le moteur).(0.5pt)

**2)** Calculer la puissance utile du moteur électrique. (0.5pt).

**3)** En déduire la puissance $P_e$ fournie par le générateur au reste du circuit. (0.5pt)

**4)** Sachant que la puissance totale déssipée dans tout le circuit par effet joule est égale à : 0,36W :

4-1- Déteminer la valeur de la puissance déssipée par effet joule dans le moteur. (0,5pt)

4-2- En déduire la valeur de la résistance du générateur.(1pt)

**5)** Déterminer la valeur de la force électromotrice du générateur puis retrouver l'intensité du courant en utilisant la loi de pouillet.(1.5pt)

**6)** Sachant que l'énergie utile reçue par le moteur se transforme en énergie potentielle de pesanteur ce qui entraine la montée du corps S d'une distance h pendant une durée $\Delta t = 2s$

**7)** Déterminer la valeur de h .on donne g=10N/kg. (1pt).

**8)** Quelles sont les formes d'énergie qui ont été mis en évidence dans cette expérience ? (0.5pt)

**2er Exercice de physique (7pts)**

On considère le montage dans la figure si dessous :

Lorsqu'on ferme l'intérrupteur , il passe dans le conducteur ohmique $R_2$ un courant $I_2$=0,8A et la tension devient $U_{AB}$=8V.

**1)** Déterminer la valeur de la résistance $R_2$ puis en déduire la valeur de la réstance $R_{1/2}$ équivalente aux deux réstances $R_1$et $R_2$ montées en parallèle .(1,25pts)

**2)** Déterminer l'intensité $I_1$ puis en déduire la valeur de l'intensité I du courant qui passe dans le circuit. (0,75pt)

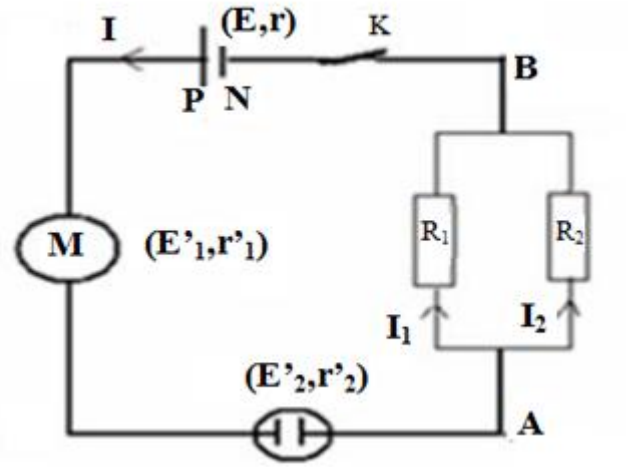
Moutamadris.ma

$E'_2 = 4V$

$r'_1 = 2\Omega$

$r'_2 = 3\Omega$

$R_1 = 10\Omega$




**3)** Déterminer la valeur de la résistance interne du générateur sachant que la puissance thermique dissipée dans tout le circuit est : $P_J$=38,4W (1pt).

4) a) Caculer la puissance utile $P_{u2}$ dans l'éléctrolyseur.(0.75pt)

b) Déduire la valeur de puissance totale $P_t$ du générateur sachant que la puissance utile du moteur est $P_{u1}$=6W (0.75pt).

**5)** Déterminer la valeur de la force électromotrice $E$ du générateur .(0.75pt)

**6)** Déterminer la valeur de la force contre électromotrice $E'_1$ de l'électrolyseur .( 1pt)

**7)** Caculer le rendement du générateur .(0.75pt)

---

Moutamadris.ma

# Correction

Correction de l'exercice de chimie :

1) 1-1- $FeCl_3 \rightarrow Fe^{3+} + 3\,Cl^-$

1-2- $c = \frac{n}{V} = \frac{m/M}{V} = \frac{m}{M.V} = \frac{271.10^{-3}}{162,5 \times 250.10^{-3}} \approx 6,67.10^{-3} mol/L = 6,67 mol/m^3$

1-3- $[Fe^{3+}] = c \qquad [Cl^-] = 3c$

2) 2-1- Le montage.

2-2-On ne doit pas utiliser une tension continue , pour éviter le phénomène d'éléctrolyse.

2-3- $G = \frac{I}{U} = \frac{83.10^{-3}}{25} = 3,32.10^{-3} S$

2-4- $G = \sigma.\frac{S}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{G.L}{S} = \frac{3,32.10^{-3} \times 2.10^{-2}}{4.10^{-4}} = 0,166 S.m^{-1} = 166 mS.m^{-1}$

2-5- $\sigma = \lambda_{(Fe^{3+})} \times [Fe^{3+}] + \lambda_{(Cl^-)}.[Cl^-] = \lambda_{(Fe^{3+})} \times c + \lambda_{(Cl^-)}.3c = c\left(\lambda_{(Fe^{3+})} + 3.\lambda_{(Cl^-)}\right)$

2-6- $\sigma = c\left(\lambda_{(Fe^{3+})} + 3.\lambda_{(Cl^-)}\right) \Rightarrow \frac{\sigma}{c} = \lambda_{(Fe^{3+})} + 3\lambda_{(Cl^-)} \Rightarrow \lambda_{(Fe^{3+})} = \frac{\sigma}{c} - 3\lambda_{(Cl^-)}$

A.N : $\lambda_{(Fe^{3+})} = \frac{\sigma}{c} - 3\lambda_{(Cl^-)} = \frac{0,166}{6,67} - 3 \times 76,3.10^{-4} \approx 0,002 S.m^2.mol^{-1} = 20.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$

**Correction du 1er exercice de physique :**

1) $P_r = (R + r').I^2 = (30 + 2) \times 0,1^2 = 0,32W$

2) $P_u = E'.I = 2,4 \times 0,1 = 0,24W$

3) $P_e = P_J + P_u = 0,32 + 0,24 = 0,56W$

4) 4-1- $P_J = 0,36 - 0,32 = 0,04W$ 4-2- $P_J = r.I^2 \Rightarrow r = \frac{P_J}{I^2} = \frac{0,04}{0,1^2} = 4\Omega$

5) $P_e = U_{PN}.I \Rightarrow P_e = (E - r.I).I \Rightarrow \frac{P_e}{I} = E - r.I \Rightarrow E = \frac{P_e}{I} + r.I = \frac{0,56}{0,1} - 4 \times 0,1 = 6V$

En utilsant la loi de Pouillet : $I = \frac{E - E'}{R + r + r'} = \frac{6 - 2,4}{30 + 4 + 2} = \frac{3,6}{36} = 0,1A$

6) $W_u = E_{pp} \Rightarrow P_u.\Delta t = m.g.h \Rightarrow h = \frac{P_u.\Delta t}{m.g} = \frac{0,24 \times 2}{0,05 \times 10} = 1,2m$

7)Energie électrique + thermique + chimique+énergie potentielle de pesanteur.

**Correction du 2er exercice de physique :**

**1)** $U_{AB} = R_2.I_2 \Rightarrow R_2 = \frac{U_{AB}}{I_2} = \frac{8}{0,8} = 10\Omega$ : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_e = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_1} = \frac{10 \times 10}{20} = 5\Omega$

2) $U_{AB} = R_1.I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1} = \frac{8}{10} = 0,8A \Rightarrow I = I_1 + I_2 = 0,8 + 0,8 = 1,6A$

3) on a $P_J = (r + r'_1 + r'_2 + R_e).I^2 \Rightarrow \frac{P_J}{I^2} = r + r'_1 + r'_2 + R_e \Rightarrow r = \frac{P_J}{I^2} - (r'_1 + r'_2 + R_e) = \frac{38,4}{1,6^2} - (2 + 3 + 5) = 5\Omega$ :

4)a) $P_{u2} = E'_2.I = 4.(1,6) = 6,4W$ b) $P_t = Pu'_1 + Pu'_2 + P_J = 38,4 + 6 + 6,4 = 50,8W$

**5)** $P_t = E.I \Rightarrow E = \frac{P_t}{I} = \frac{50,8}{1,6} \approx 31,75V$

6) $I = \frac{E - E'_1 - E'_2}{r + r'_1 + r'_2 + R_e} \Rightarrow I \times (r + r'_1 + r'_2 + R_e) = E - E'_1 - E'_2$

$\Rightarrow E'_1 = E - I \times (r + r'_1 + r'_2 + R_e) - E'_2 = 31,5 - 15 \times 1,6 - 4 = 3,75V$

**7)** $\rho = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U_{PN}.I}{E.I} = \frac{E - r.I}{E} = 1 - \frac{r.I}{E} = 1 - \frac{5 \times 1,6}{31,75} = 74,8\%$

6) autre méthode : $P_{u1} = E'_1 \times I \Rightarrow E'_1 = \frac{Pu_1}{I} = \frac{6}{1,6} = 3,75V$

SBIRO Abdelkrim

Moutamadris.ma