
I | التمرين الأول : التذبذبات القسرية في دارة متوالي RLC

8ن

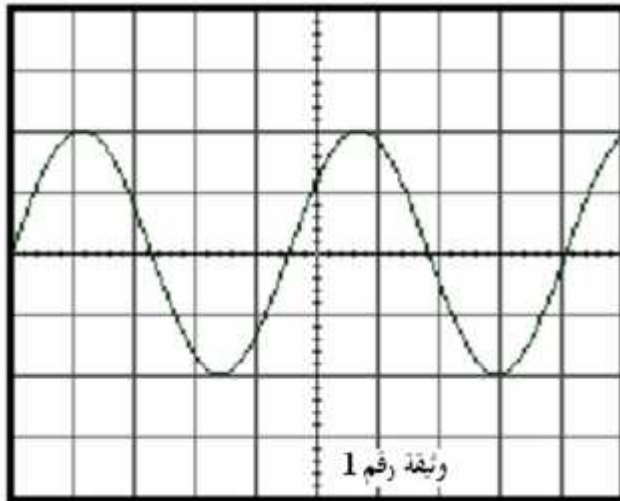
تركب على التوالي مكثفا سعته $C = 1\mu F$ ووشية معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية r مع موصل أومي مقاومته $R = 42,5\Omega$ ، ونطبق بين مربطي ثنائي القطب المحصل عليه توترا متناوبا جيبيا تعبيره كالتالي :

$$u(t) = 10\sqrt{2} \cos(2\pi Nt + \varphi)$$

، فمير فيه تيار كهربائي شدته $i(t) = I\sqrt{2} \cos(2\pi Nt)$.

- ① 1-1 : أعط تعبير صانعة الدارة . $(\frac{1}{2}ن)$
 2-1 بين أن عند الرنين تكون شدة التيار الكهربائي في الدارة قصوية . $(\frac{1}{2}ن)$
 3-1 بين أن التردد عند الرنين : $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. $(1ن)$
- ② - ضبط التردد على القيمة $N_0 = 796\text{Hz}$ فأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمة قصوية $I_0 = 0,2\text{A}$.
 1-2 بين هل الدارة تحريضية ، كثافية أم في حالة رنين ؟ ثم احسب قيمة كل من L و r : $(2ن)$
 2-2 أوجد قيمة معامل الجودة Q للدارة . $1ن$
- ③ 3-1 بين أن ممانعة الدارة تكتب على الشكل التالي : $Z = (R+r)\sqrt{2}$. $(1ن)$
 3-2 هل الدارة كثافية أم تحريضية ؟ علل جوابك . $(1ن)$
 3-3 احسب φ طور التوتر $u(t)$ بالنسبة للتيار $i(t)$. $(1ن)$

II - التمرين الثاني فيزياء : تضمين الوسع : 5 pts



باستعمال راسم التذبذب وميكروفون نعين إشارة صوتية $s(t)$ يصدرها غرنان وهي من النوع La_3 ذات التردد 440Hz فحصل على الشكل التالي

$$s(t) = S_m \cdot \cos(2\pi \cdot f_s \cdot t)$$

الكسح الأفقي : $500 \mu\text{s/div}$

الحساسية الرأسية : 1V/div

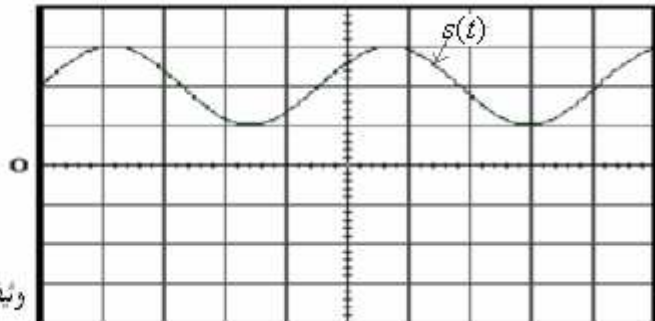
1- أ- أوجد التوتر القصوي S_m للإشارة الصوتية . $(0,25ن)$

ب- أوجد التردد f_s للإشارة الصوتية . $(0,5ن)$

لإرسال الإشارة الصوتية $s(t)$ نضيف إليها توترا مستمرا الشكل المحصل عليه يوجد في الوثيقة رقم 2

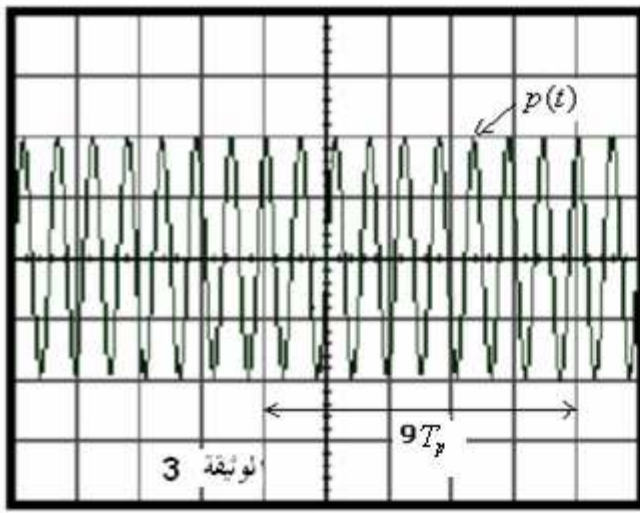
ج- أوجد قيمة التوتر U_0 . $(0,5ن)$

الكسح الأفقي $500 \mu\text{s/div}$
 الحساسية الرأسية : 2V/div



وثيقة رقم 2

...



2 - علما أن الموجة الحاملة : $p(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$

الكسح الأفقي $10 \mu s/div$ الحساسية الرأسية : $2 V/div$

أ- أوجد التوتر القصوي للموجة الحاملة . $(0,25)$

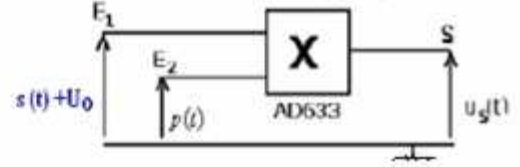
ب- أوجد التردد f_p للموجة الحاملة . $(0,5)$

3- نستعمل التركيب الممثل في الشكل (1) :

1-3 ما اسم هذا التركيب ؟ وما المدف منه ؟ $(0,5)$

2-3 لماذا نصف التوتر المستمر للإشارة

المواد إرسالها ؟ $(0,25)$



4. نعين على شاشة راسم التذبذب التوتر u_s ، الشكل المعين يوجد في اللوئيفة .

الكسح الأفقي $500 \mu s/div$ الحساسية الرأسية : $2 V/div$

4- عند المخرج S نحصل على توتر $u_s = k \cdot [s(t) + U_0] p(t)$

4-1 ماذا تمثل الثابت k ؟ $(0,5)$

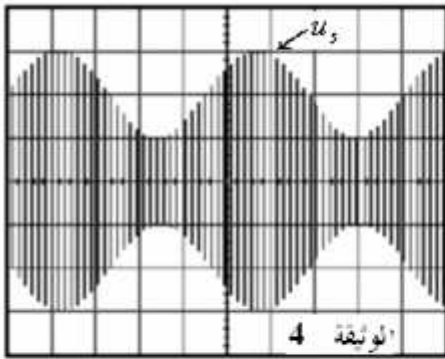
4-2 بين أن التوتر u_s يكتب على الشكل :

$$(0,1) \quad u_s = A \cdot [m \cdot \cos(2\pi f_p t) + 1] \cdot \cos(2\pi f_p t)$$

4-3 حدد قيمة كل من m و A : $(0,1)$

4-4 ما الشرط الذي يجب أن يتوفر للحصول على حيد $(0,25)$

4-5 باعتبارك على الشكل التذبذي حدد قيمة f_p تردد الموجة $(0,5)$ المضطربة .



$$m = \frac{U_M - U_m}{U_M + U_m} \quad \text{نذكر بأن نسبة التضمين}$$

III كيمياء : 7 ن

نريد إنجاز عمود كهركيميائي زنك-حديد حيث تتوفر على :

- صفيحة من الحديد كتلتها m_1 - صفيحة من الزنك كتلتها m_2 .

- كأس 1 يحتوي على محلول كبريتات الحديد $(Fe^{2+}_{aq} + SO_4^{2-}_{aq})$ حجمه $V_1 = 100 mL$ وتركيزه $C_1 = 0.20 mol/L$

- كأس 2 يحتوي على محلول كبريتات الزنك $(Zn^{2+}_{aq} + SO_4^{2-}_{aq})$ حجمه $V_2 = 100 mL$ وتركيزه $C_2 = 0.10 mol/L$

- قنطرة ملحية من نترات البوتاسيم $(K^+ + NO_3^-)_{aq}$

معطيات: المزدوجات : (Fe^{2+}_{aq}/Fe_s) و (Zn^{2+}_{aq}/Zn_s) ثابتة التوازن للتفاعل بين فلز الزنك والايون Fe^{2+}_{aq} : $K = 6,5 \cdot 10^{10}$

الكتل المولية الذرية : $M(Fe) = 56 g/mol$ ؛ $M(Zn) = 64,5 g/mol$ الفردي : $F = 96500 C/mol$

(I) منحى التطور التلقائي للمجموعة .

1- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل بين فلز الزنك والأيون Fe^{2+}_{aq} . $0,5$

2- احسب خارج التفاعل البدني Q_r . استنتج منحى تطور المجموعة . $0,5$

3- ارسم تبيانة العمود واكتب التبيانة الاصطلاحية للعمود . 1

(II) دراسة اشتغال العمود .

العمود يزود دائرة متكونة من موصل اومي وامبرمتر على التوالي بشيار شدته ثابتة $I = 965 mA$ انطلاقا من اللحظة $t = 0$. $0,5$

1- ضع جدولا وصفيا للتفاعل .

2- اوجد تعبير خارج التفاعل Q_r عند لحظة t بدلالة التقدم x للتفاعل C_1, V_1, C_2, V_2 . $1,5$

3- احسب بعد 5 دقائق من الاشتغال : 3

1-3- تغير كتلة كل الكترود . 2 -3- تركيز كل من الايون Fe^{2+}_{aq} والايون Zn^{2+}_{aq} . 3 -3- خارج التفاعل Q_r . 3

Sbiro abdelkrim lycée agricole oulad taima région d'agadir , royaume du maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr

msn : sbiabdou@hotmail.fr

تصحيح

$$(1) \text{ 1-1-ممانعة الدارة : } Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}} \quad \Leftrightarrow \quad U = Z.I \text{ لدينا : 2-1}$$

وعند الرنين ، التأثير الكثافي والتأثير التحريضي يتكافآن : $L\omega_o = \frac{1}{C\omega_o}$ وبذلك تصبح : $L\omega_o - \frac{1}{C\omega_o} = 0$ و $I = I_o = \frac{U}{R+r}$

$$I_o = \frac{U}{R+r} \quad : \quad \text{أذن عند الرنين}$$

$$2\pi L.N_o = \frac{1}{2\pi.C.N_o} \quad \Leftrightarrow \quad \omega_o = 2\pi N_o \text{ مع } L\omega_o = \frac{1}{C\omega_o} \quad \text{3-1 عند الرنين :}$$

$$N_o = \frac{1}{2\pi.\sqrt{LC}} \text{ ومنه } 4\pi^2 LC.N_o^2 = 1 \quad \Leftrightarrow$$

2-1-2 بما أنه عند ضبط التردد على القيمة $N_o = 796\text{Hz}$ تصبح شدة تيار قصوية ، فإن الدارة في حالة رنين إذن $N_o = \frac{1}{2\pi.\sqrt{LC}}$

$$L = \frac{1}{4\pi^2.N_o^2.C} = \frac{1}{796^2.4.\pi^2.10^{-6}} \approx 0,04\text{H} \quad \text{أي } N_o^2 = \frac{1}{4\pi^2.LC}$$

$$r = \frac{U}{I_o} - R = \frac{10}{0,2} - 42,5 = 7,5\Omega \text{ ومنه } I_o = \frac{U}{R+r}$$

ملحوظة: من خلال انشاء فرينيل ، عند الرنين $\cos \varphi = \frac{(R+r).I_o}{U}$ مع $\varphi = 0$ أي $\cos \varphi = 1$ $\Leftrightarrow \frac{(R+r).I_o}{U} = 1$ ومنه : $r = 7,5\Omega$

$$Q = \frac{1}{50} \sqrt{\frac{0,04}{10^{-6}}} = 4 \quad \text{إذن } Q = \frac{L\omega_o}{R_T} = \frac{1}{R_T C \omega_o} = \frac{1}{R_T} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \text{2-2 لنحدد معامل الجودة :}$$

-3

$$Z = \frac{U}{I_o} . \sqrt{2} \quad \text{ومنه } \frac{U}{Z} = \frac{I_o}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} \quad \text{1-3 لدينا :}$$

$$Z = (R+r) . \sqrt{2} \quad \text{إذن } \frac{U}{I_o} = R+r \quad \text{وبما أن :}$$

2-3 لنبين هل الدارة كثافية أم تحريضية. نعلم أن $\omega = 2\pi N$ $N_1 < N_o \Leftrightarrow \omega_1 < \omega_o$ ومنه : (1) $L\omega_1 < L\omega_o$

وكذلك $C\omega_1 < C\omega_o$

$$\frac{1}{C\omega_o} < \frac{1}{C\omega_1} \quad \text{أي :}$$

$$(2) \quad \frac{-1}{C\omega_1} < \frac{-1}{C\omega_o}$$

بجمع (1) و (2) نجد:

$$L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} < L\omega_o - \frac{1}{C\omega_o}$$

$$\cdot L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} < 0 \quad \text{(حالة الرنين)} \quad L\omega_o - \frac{1}{C\omega_o} = 0 \quad \text{وبما أن :}$$

$$L\omega_1 < \frac{1}{C\omega_1} \text{ ومنه نستنتج أن الدارة كثافية.}$$

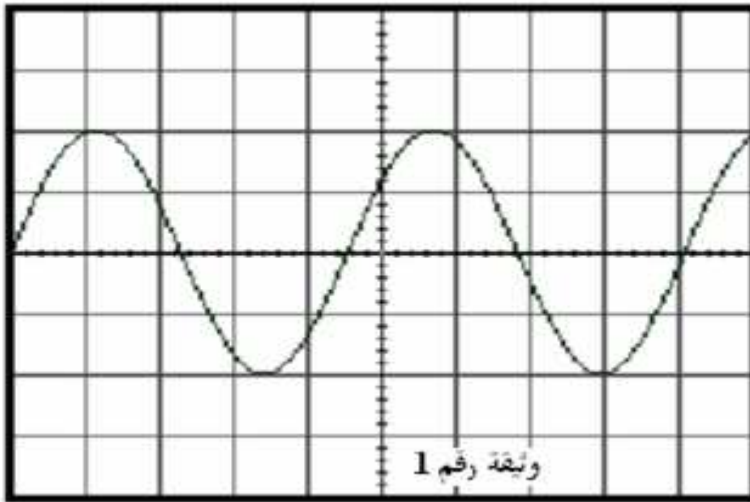
$$Z = (R+r)\sqrt{2} \quad \text{3-3- من خلال إنشاء فرينيل لدينا : } \cos \varphi = \frac{(R+r)}{Z} \text{ ولدينا :}$$

$$\varphi = \pm \frac{\pi}{4} \quad \text{إذن : } \cos \varphi = \frac{(R+r)}{(R+r)\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{4} \quad \text{وبما أن الدارة كثافية :}$$

II - التمرين الثاني فيزياء : تضمين الوسع : 5 pts

$$S_m = 2 \text{ div} \cdot 1V / \text{div} = 2V = 2V \quad \text{1- أ- من خلال الوثيقة رقم 1}$$



الكسح الأفقي : 500 μs/div
الحساسية الرأسية : 1 V/div

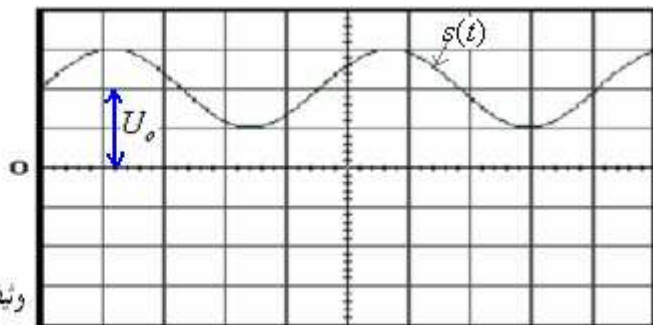
وثيقة رقم 1

$$\text{ب- } T_s = 4,55 \text{ div} \cdot 500 \mu\text{s} / \text{div} = 2,275 \cdot 10^{-3} \text{ s} \quad \Leftrightarrow \quad f_s = \frac{1}{T_s} \approx 440 \text{ Hz} \quad \text{وهو تردد النوتة الموسيقية } La_3$$

ملحوظة : النتيجة : 444 Hz مقبولة.

$$U_o = 2 \text{ div} \cdot 2V / \text{div} = 4V \quad \text{ج-}$$

الكسح الأفقي 500 μs/div
الحساسية الرأسية : 2 V/div



وثيقة رقم 2

$$P_m = 2 \text{ div} \cdot 2V / \text{div} = 4V \quad \text{أ- 2-}$$

$$T_p = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{9} \text{ s} \quad \Leftrightarrow \quad 9T_p = 5 \text{ div} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ s} / \text{div} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ s} \quad \text{ب-}$$

$$\text{تردد الموجة الحاملة} \quad f_p = \frac{1}{T_p} = 180000 \text{ Hz} = 180 \text{ kHz}$$

3-3-1 اسم التركيب : الدارة المتكاملة المنجزة للجداء. الهدف منه انجاز جداء التوترين $S(t) + U_o$ و $P(t)$ للحصول على توتر مضمّن الوسع عند المخرج S وهو $u_s(t)$.

2-3

نضيف التوتر المستمر من أجل الحصول على تضمين جيد (بحيث تصبح قيمة الإشارة المضمّنة ذات قيمة موجبة).

-4

1-4-1 تمثل الثابتة k ثابتة التناسب وهي تتعلق بالدارة المتكاملة.

-2-4

$$u_{s(t)} = k \cdot [s(t) + U_o] \cdot P_m \cdot \cos(2\pi f_p t)$$

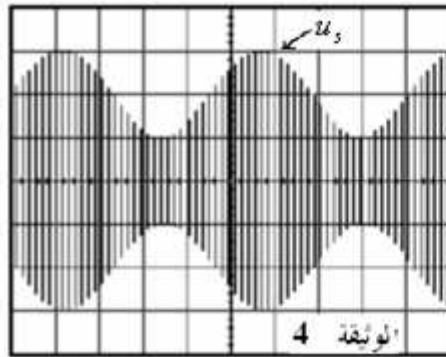
$$= k U_o \left[\frac{s(t)}{U_o} + 1 \right] P_m \cdot \cos(2\pi f_p t)$$

$$= k \cdot P_m \cdot U_o \cdot \left[\frac{S_m}{U_o} \cdot \cos(2\pi f_s \cdot t) + 1 \right]$$

نضع : $A = k \cdot P_m \cdot U_o$ و : $m = \frac{S_m}{U_o}$ نسبة التضمين .

$$u_{s(t)} = A \cdot [m \cdot \cos(2\pi f_s t) + 1] \cos(2\pi f_p t) \quad \text{وبذلك يصبح}$$

-3-4



الحساسية الرأسية : 2 V/div

الكسح الأفقي 500 μs/div

$$m = \frac{U_M - U_m}{U_M + U_m}$$

$$U_M = 3 \text{ div} \cdot 2V / \text{div} = 6V$$

$$m = \frac{6 - 2}{6 + 2} = \frac{4}{8} = 0,5 \quad U_m = 1 \text{ div} \cdot 2V / \text{div} = 2V$$

$$-1 \leq \cos(2\pi f_s t) \leq +1 \quad \text{و } U_{m \max} = A \cdot (m + 1) \quad \text{و } U_{m \min} = A \cdot (1 - m)$$

$$A = \frac{U_M}{m + 1} = \frac{6}{1 + 0,5} = 4 : \text{ومنه}$$

$$A = \frac{U_m}{1 - m} = \frac{2}{1 - 0,5} = 4 : \text{أو}$$

-4-4

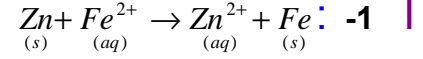
شروط الحصول على تضمين جيد هي :

- أن تكون نسبة التضمين : $m = \frac{S_m}{U_o} < 1$ أي : $U_o > S_m$.

- أن يكون تردد التوتر الحامل f_p أكبر بكثير من تردد التوتر المضمّن f_s (على الأقل $f_p > 10 f_s$).

تردد غلاف التوتّر المضمّن : $f_s = \frac{1}{4,5 \text{div} \cdot 500 \cdot 10^{-6} \text{ s/div}} = \frac{1}{2,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}} \approx 444 \text{ Hz}$. يوافق تردد التوتّر المضمّن <= التضمين جيد .

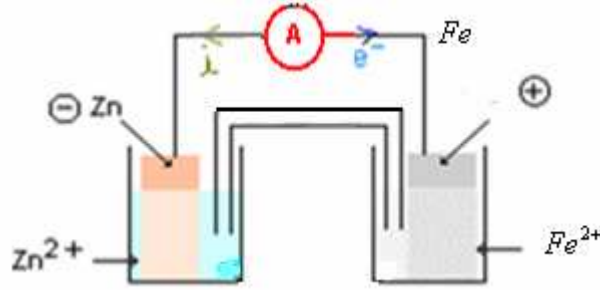
||| الكيمياء :



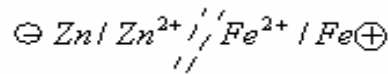
ولدينا : $k = 6,5 \cdot 10^{10}$ $Q_{r,i} = \frac{[\text{Zn}^{2+}]_i}{[\text{Fe}^{2+}]_i} = \frac{v_1 + v_2}{c_1 \cdot v_1} = \frac{c_2 \cdot v_2}{c_1 \cdot v_1} = \frac{0,01}{0,02} = 0,5 \quad -2$

إذن : $Q_{r,i} < k$ المجموعة تتطور في المنحى المباشر.

3- تبيانة العمود :



التبيانة الإصطلاحية للعمود :



||

-1

معادلة التفاعل				التقدم		
$\text{Zn}_{(s)}$	$+$	$\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$	\rightarrow	$\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$	$+$	$\text{Fe}_{(s)}$
كميات المادة						
$\frac{m_2}{M(\text{Zn})}$		$c_1 \cdot v_1$		$c_2 \cdot v_2$		$\frac{m_1}{M(\text{Fe})}$
$\frac{m_2}{M(\text{Zn})} - x$		$c_1 \cdot v_1 - x$		$c_2 \cdot v_2 + x$		$\frac{m_1}{M(\text{Fe})} + x$
					0	الحالة البدئية
					x	حالة التحول

- 2

$$Q_r = \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = \frac{c_2 \cdot v_2 + x}{c_1 \cdot v_1 - x} = \frac{c_2 \cdot v_2 + x}{c_1 \cdot v_1 - x}$$

3- - بعد 5 دقائق من اشتغال العمود : تكون كمية الكهرباء التي تعبر مقطع الدارة الخارجية :

$$n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$$

$$q = I \cdot \Delta t = F \cdot n(e^-) \quad \text{أي :}$$

$$n(\text{Zn}) = x$$

من خلال جدول التقدم : كمية مادة الزنك المتفاعل:

ومن خلال تفاعل الأكسدة الأنودية لدينا : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

$$x = \frac{n(e^-)}{2} \quad \text{إذن} \quad n(Zn) = \frac{n(e^-)}{2} \quad \text{كمية مادة الزنك المتفاعل:}$$

$$x = \frac{I \cdot \Delta t}{2F} = \frac{965 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot (60)}{2 \cdot (96500)} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{وبالتالي:}$$

1-3 تغير كتلة الكترود الزنك :

$$\Delta m(Zn) = m_f - m_i = -x \cdot M(Zn) = -1,5 \cdot (10^{-3}) \cdot 64,5 = 96,75 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 96,75 \text{ mg}$$

تغير كتلة الكترود الحديد:

$$\Delta m(Fe) = m_f - m_i = x \cdot M(Fe) = 1,5 \cdot (10^{-3}) \cdot 56 = 84 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 84 \text{ mg}$$

$$[Fe^{2+}] = \frac{c_1 \cdot v_1 - x}{v_s} = \frac{0,02 - 1,5 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 9,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L} \quad \text{- 2-3}$$

$$[Zn^{2+}] = \frac{c_2 \cdot v_2 + x}{v_s} = \frac{0,01 + 1,5 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 5,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$$

3-3- خارج التفاعل بعد 5 دقائق من اشتغال العمود:

$$Q_r = \frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} = \frac{5,75 \cdot 10^{-2}}{9,25 \cdot 10^{-2}} = 0,62$$

abdelkrim

Lycée agricole oulad –taima région d'Agadir Maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr

msn : sbiabdou@hotmail.fr

pour toute observation contactez moi

أسأل الله لكم التوفيق ، ولا تنسوني بدعائكم الصالح.