## تصحيح الإختبار الثاني : 2008 / 2009

### التمرين الأول :

1. معادلة تفاعل كل حمض مع الماء :

– معادلة تفاعل $HCl$ : $HCl_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

معادلة تفاعل $HCOOH$ : $HCOOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$

2. العبارة الحرفية لكل من $\sigma_1$ و $\sigma_2$ :

$$\boxed{\sigma_1 = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+]_1 + \lambda_{Cl^-} \times [Cl^-]}$$

$$\boxed{\sigma_2 = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+]_2 + \lambda_{HCOO^-} \times [HCOO^-]}$$

3. أ – جدول تقدم التفاعل في المحلول $S_1$ :

| المعادلة | | $HCl_{(l)}$ + | $H_2O_{(l)}$ → | $H_3O^+_{(aq)}$ + | $Cl^-_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| الحالة | التقدم | بالمـــول $mol$ | | | |
| $t=0$ | $x=0$ | $C_1V_1$ | بالزيادة | $0$ | $0$ |
| $t$ | $x$ | $C_1V_1-x$ | " | $x$ | $x$ |
| $t_f$ | $x_f$ | $C_1V_1-x_f$ | " | $x_f$ | $x_f$ |
| الأعظمي | $x_{max}$ | $C_1V_1-x_{max}=0$ | " | $x_{max}$ | $x_{max}$ |

$$x_f = [H_3O^+]_1 .V_1 \; ; x_{max} = C_1V_1 \; ; \; \tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}} \Rightarrow \boxed{\tau_1 = \frac{[H_3O^+]_1}{C_1}}$$

جدول تقدم التفاعل في المحلول $S_2$ :

| المعادلة | | $HCOOH_{(l)}$ + | $H_2O_{(l)}$ = | $H_3O^+_{(aq)}$ + | $HCOO^-_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| الحالة | التقدم | بالمـــول $mol$ | | | |
| $t=0$ | $x=0$ | $C_2V_2$ | بالزيادة | $0$ | $0$ |
| $t$ | $x$ | $C_2V_2-x$ | " | $x$ | $x$ |
| $t_f$ | $x_f$ | $C_2V_2-x_f$ | " | $x_f$ | $x_f$ |
| الأعظمي | $x_{max}$ | $C_2V_2-x_{max}=0$ | " | $x_{max}$ | $x_{max}$ |

$$x_f = [H_3O^+]_2 .V_2 \; ; x_{max} = C_2V_2 \; ; \; \tau_2 = \frac{x_f}{x_{max}} \Rightarrow \boxed{\tau_2 = \frac{[H_3O^+]_2}{C_2}}$$

ب – قيمة $\tau_1$ هي : $\boxed{\tau_1 = 1}$ لأن HCl حمض قوي .

ومنه نستنتج : $\boxed{[H_3O^+]_1 = [Cl^-] = C_1 = 1,0\times10^{-3} mol.L^{-1}}$

جـ - حساب قيمة $\tau_2$ : $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{G_1}{G_2} = \frac{\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_1 + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-]}{\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_2 + \lambda_{HCOO^-}.[HCOO^-]}$ --- (1)

في المحلول $S_1$ لدينا : $[H_3O^+]_1 = [Cl^-] = C_1$

و في المحلول $S_2$ لدينا حسب مبدأ التعادل الكهربائي ، وبإهمال تركيز شوارد $OH^-$ نجد : $[HCOO^-] \simeq [H_3O^+]_2 = \tau_2.C_2$

بالتعويض في (1) نجد : $\boxed{\tau_2 = \frac{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})G_2C_1}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})G_1C_2}} = \boxed{8,9\times10^{-2} mol.L^{-1}}$

4. عبارة كسر التفاعل $Q_{r_f}$ :

$$\boxed{Q_{r_f} = \frac{[H_3O^+]_2 . [HCOO^-]}{[HCOOH]}} \; ..... (2)$$

حسب مبدأ انحفاظ كمية المادة لدينا :

$$[HCOOH] = C_2 - [HCOO^-] = C_2(1-\tau_2)$$

بالتعويض في (2) نجد : $\boxed{Q_{r_f} = \frac{\tau_2^2 .C_2}{1-\tau_2}} = \boxed{1,7\times10^{-4}}$

يمثل $Q_{r_f}$ ثابت التوازن $K$ .

### التمرين الثاني :

1. بتطبيق قانون جمع التوترات نجد :

$$u_R + u_C = E \Rightarrow u_R = E - u_C \; .......(1)$$

بعد مرور 30s من غلق القاطعة ، تصبح الدارة في النظام الدائم وبيانيا نجد :

$$u_C = E$$

بالتعويض في (1) نجد : $Ri = 0 \Rightarrow \boxed{i = 0}$ .

**.2** عبارة τ هي : $\boxed{\tau = RC}$ .

التحليل البعدي لـ τ هو : $[\tau]=[R].[C]=\left([U].[I]^{-1}\right).\left([T].[U]^{-1}.[I]\right)=[T]$

**.3** قيمة τ بيانيا : لدينا $u_C(\tau) = 0{,}63\times E = 3{,}78$ Volts بالإسقـاط بيانيا نجد : $\boxed{\tau = 5s}$ .

قيمة السعة $C$ :
$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{5}{10^5} = 5\times10^{-5}F = \boxed{50\mu F}$$

**.4** أ ) عبارة شدة التيار $i(t)$ هي : $\boxed{i(t) = \frac{dq(t)}{dt}}$ .

ب ) عبارة $u_C(t)$ : $\boxed{u_C(t) = \frac{q(t)}{C}}$ .

جـ ) إيجاد عبارة المعادلة التفاضلية :

حسب قانون جمع التوترات لدينا : $u_C + u_R = E$ .... (2)

حيث : $u_R = R.i(t)$ و $i(t) = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt}$

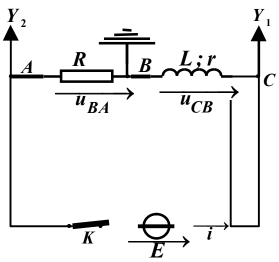
بالتعويض في (2) نجد : $\boxed{u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E}$ ..... (3) .

**.5** بتعويض العبارة $u_C = E\left(1-e^{-\frac{t}{A}}\right)$ في المعادلة التفاضلية (2) نجد : $A = RC$ أي أن : $\boxed{A = \tau}$ .

τ : ثابت الزمن ، ويمثل الزمن اللازم لبلوغ شحنة المكثفة 63 % من شحنتها الأعظمية .

## التمرين الثالث :

**.1** توصيل الدارة مبين في الشكل المقابل :




**.2** أ ) بيانيا نجد : $\boxed{u_{BA} = 7{,}5\ V}$ .

ب ) حساب $u_{BC}$ :

حسب قانون التوترات نجد : $u_{BA} + u_{CB} = E$

ومنه نجد : $\boxed{u_{CB} = E - u_{BA} = 12 - 7{,}5 = 4{,}5\ V}$

جـ ) حساب الشدة العظمى : $u_{BA} = RI_0 \Rightarrow \boxed{I_0 = \frac{u_{BA}}{R}} = \frac{7{,}5}{10} = \boxed{0{,}75A}$

**.3**

أ ) قيمة τ بيانيا : $u_{BA}(\tau) = 0{,}63 \times 7{,}5 = 4{,}73\ V$

بالإسقاط نجد : $\boxed{\tau = 0{,}02s}$ .

ب ) حساب قيمتي $r$ و $L$ :

التوتر بين طرفي الوشيعة : $u_{CB} = L.\frac{di}{dt} + ri$

في النظام الدائم يكون : $i = I_0 = c^{te}$ أي : $\frac{di}{dt} = 0$ ومنه نجد : $\boxed{r = \frac{u_{CB}}{I_0}} = \frac{4{,}5}{0{,}75} = \boxed{6\Omega}$

$$\boxed{L = \tau(R+r)} = 0{,}02\times16 = \boxed{0{,}32H}$$

**.4** الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة :
$$\boxed{E_0 = \frac{1}{2}LI_0^2} = \frac{1}{2}\times0{,}32\times(0{,}75)^2 = \boxed{9\times10^{-2}J}$$