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 σ_1 و σ_2 :

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

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

3. أ – جدول تقدم التفاعل في المحلول S_1 :

المعادلة		$HCl_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$			
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}

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

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}

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

ب – قيمة τ_1 هي : $\tau_1 = 1$ لأن HCl حمض قوي .

ومنه نستنتج : $[H_3O^+]_1 = [Cl^-] = C_1 = 1,0 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$

جـ - حساب قيمة τ_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 : $[HCOO^-] \square [H_3O^+]_2 = \tau_2 . C_2$

بالتعويض في (1) نجد : $\tau_2 = \frac{\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}\right) G_2 C_1}{\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-}\right) G_1 C_2} = 8,9 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$

4. عبارة كسر التفاعل Q_{r_f} :

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

حسب مبدأ انحفاظ كمية المادة لدينا :

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

بالتعويض في (2) نجد : $Q_{r_f} = \frac{\tau_2^2 . C_2}{1 - \tau_2} = 1,7 \times 10^{-4}$

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

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 $i(t) = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt}$

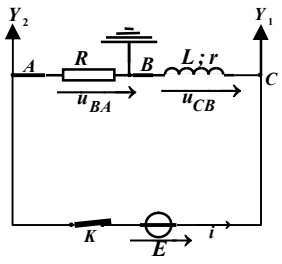
بالتعويض في (2) نجد : $\boxed{u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E}$ ..... (3) .

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 : $\boxed{r = \frac{u_{CB}}{I_0}} = \frac{4{,}5}{0{,}75} = \boxed{6\Omega}$

$\boxed{L = \tau(R + r)} = 0{,}02 \times 16 = \boxed{0{,}32H}$

4. الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة :

$\boxed{E_0 = \frac{1}{2}LI_0^2} = \frac{1}{2} \times 0{,}32 \times (0{,}75)^2 = \boxed{9 \times 10^{-2} J}$