الإجابة النموذجية

## التمرين الأول (7 نقط)

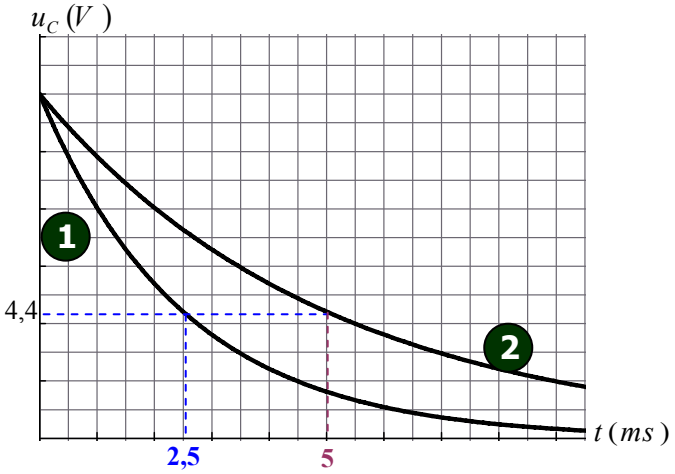
1 ـ اللبوس الموجب هو $A$ (حسب جهة التيـــار) .

2 ـ $u_C + u_R = 0$ ، $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = 0$

3 ـ $A\,\alpha e^{\alpha t} + \frac{A}{RC}e^{\alpha t} = 0$ ، $A\,e^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) = 0$ ، ومنه $\alpha = -\frac{1}{RC}$

عند $t = 0$ يكون $u_C = E$ وبالتالي $A = E$ .

4 ـ




أ) لدينا من البيانين قيمة $t$ من أجل $u_C = 0{,}37E$ هي ثابت الزمن

لدينا $\tau_2 > \tau_1$ ، أي $R_2C > R_1C$ ، وبالتالي $R_2 > R_1$ .

ب) من البيانين : عند $t = 0$ لدينا $u_C = E = 12V$ .

لدينا :

$\tau_1 = 2{,}5ms$ وبالتالي : $R_1 = \frac{\tau_1}{C} = \frac{2{,}5\times10^{-3}}{5\times10^{-6}} = 500\Omega$

$\tau_2 = 5ms$ وبالتالي : $R_2 = \frac{\tau_2}{C} = \frac{5\times10^{-3}}{5\times10^{-6}} = 1000\Omega$

5 ـ $E_C = \frac{1}{2}CE^2 = 0{,}5\times5\times10^{-6}\times144 = 3{,}6\times10^{-4}J$

6 ـ لدينا $u_C = E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، وبالتالي $E_C = \frac{1}{2}Cu_C^2 = \frac{1}{2}CE^2e^{-\frac{2t}{\tau}}$

ومنه $\frac{1}{4}CE^2 = \frac{1}{2}CE^2e^{-\frac{2t}{\tau}}$ ، وبادخال اللوغاريتم النبيري على الطرفين نجد $t = \frac{\tau}{2}ln\,2$ .

## التمرين الثاني (6 نقط)

1 ـ معادلة التفاعل : $C_6H_5COOH + (Na^+, OH^-) = (C_6H_5COO^-, Na^+) + H_2O$

2 ـ التكافؤ حمض ـ أساس هو حالة المزيج عندما تكون كمية مادة الحمض مقسومة على العدد الستوكيومتري مساوية لكمية مادة الأساس مقسومة على العدد الستكيومتري .

نقطة التكافؤ $E\,(10mL\ ;\ 8)$

3 ـ إن الأساس $C_6H_5COO^-$ يتفاعل مع المـاء $C_6H_5COO^- + H_2O = C_6H_5COO^- + OH^-$

مما يجعل المزيج أساسيا .

4 ـ $C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A} = \frac{0{,}02\times10}{10} = 0{,}02\,mol/L$

نحسب كمية مادة الحمض : $n(C_6H_5COOH) = C_AV = 0{,}02\times0{,}5 = 0{,}01mol$

كتلة الحمض : $m = n\times M = 0{,}01\times122 = 1{,}22g$

5 ـ عند نقطة نصف التكافؤ يكون $[C_6H_5COOH] = [C_6H_5COO^-]$ ، وبالتالي $pK_A = pH - Log1 = 4{,}2$

6 ـ عندما يكون حجم المزيج $15mL$ يكون حجم $(Na^+, OH^-)$ المضاف هو $5mL$ ، أي نصف التكافؤ .

وبالتالي $pH = 4{,}2$ .

أ) جدول التقدم :

| $C_6H_5COOH$ | + $OH^-$ = | $C_6H_5COO^-$ | + $H_2O$ |
|---|---|---|---|
| $C_AV_A$ | $C_B\frac{V_{BE}}{2}$ | 0 | / |
| $C_AV_A - x$ | $C_B\frac{V_{BE}}{2} - x$ | $x$ | / |
| $C_AV_A - x_f$ | $C_B\frac{V_{BE}}{2} - x_f$ | $x_f$ | / |
| $C_AV_A - x_m$ | $C_B\frac{V_{BE}}{2} - x_m$ | $x_m$ | / |

ب) لدينا $pH = 4,2$ ، وبالتالي $[OH^-] = 10^{4,2-14} = 1,6\times10^{-10}\ mol/L$

نحسب كمية مادة $OH^-$ : $n(OH^-) = [OH^-]\times\left(V_A + \frac{V_{BE}}{2}\right) = 1,6\times10^{-10}\times\left(15\times10^{-3}\right) = 2,4\times10^{-12}\ mol$

من جدول التقدم لدينا $C_B\frac{V_{BE}}{2} - x_f = 2,4\times10^{-12}$ ، ومنه $x_f = C_B\frac{V_{BE}}{2} - 2,4\times10^{-12}$

من جدول التقدم لدينا $n(C_6H_5COOH) = C_AV_A - x_f \approx C_AV_A - \frac{C_BV_{BE}}{2} = \frac{C_AV_A}{2} = \frac{0,02\times10\times10^{-3}}{2} = 10^{-4}\ mol$

$$[C_6H_5COOH] = \frac{10^{-4}}{15\times10^{-3}} = 6,67\times10^{-3}\ mol/L$$

**التمرين الثالث (7 نقط)**

I ـ 1 ـ $ri + L\frac{di}{dt} = E$ ، $\frac{di}{dt} + \frac{r}{L}i = \frac{E}{L}$ ، ولدينا $\frac{r}{L} = \frac{1}{\tau_1}$ ، وبالتالي $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau_1} = \frac{E}{L}$

2 ـ أ) بالتطابق نجد $\frac{1}{\tau_1} = 100$ ، ومنه $\tau_1 = 0,01s$

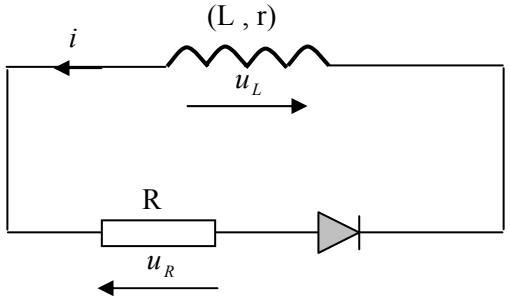
ب) بالتطابق نجد $\frac{E}{L} = 25$ ، ومنه $L = \frac{E}{25} = \frac{10}{25} = 0,4\,H$

$\frac{r}{L} = \frac{1}{\tau_1}$ ، ومنه $r = \frac{L}{\tau} = \frac{0,4}{0,01} = 40\,\Omega$

جـ) أعظم طاقة : $E_L = \frac{1}{2}L\,I_0{}^2 = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{r}\right)^2 = 0,5\times0,4\times\left(\frac{10}{40}\right)^2 = 1,25\times10^{-2}J$

II ـ 1 ـ لدينا : $\tau' = \frac{L}{R+r} = \frac{2\times12,5\times10^{-3}}{5} = 5\times10^{-3}$ ، ومنه $R = \frac{L}{5\times10^{-3}} - r = \frac{0,4}{5\times10^{-3}} - 40 = 40\,\Omega$

2 ـ تمثيل التوترات :




3 ـ شدة التيار التي كان يمر في الوشيعة يمر الآن في الوشيعة والناقل الأومي .

أي عند اللحظة $t = 0$ يكون $u_L = -R\,I_0 = -40\times0,25 = -10V$