الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **ثانوية الـ 45 معدوما – بوسلام-**

المستوى : 3 علوم تجريبية

تصحيح إختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (نقاط) :

1- عند غلق القاطعة :

أ- المعادلة التفاضلية بدلالة u_R :

حسب قانون جمع التوترات : $u_{AC} = u_{AB} + u_{BC}$

$$E = L\frac{di}{dt} + r\,i + R\,i$$

$$L\frac{di}{dt} + (R+r)\,i = E$$

لدينا :

- $u_R = R\,i \rightarrow i = \frac{1}{R}u_R$
- $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{R}u_R = E$$

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{R}{L}$ نجد :

$$\frac{R}{L}.\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L}.\frac{(R+r)}{R}u_R = \frac{R}{L}E$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}u_R = \frac{ER}{L}$$

ب- عبارتي a و b :

- $u_R = a\,(1 - e^{-bt})$
- $\frac{du_R}{dt} = a\,(0 - (-be^{-bt})) = \frac{du_R}{dt} = ab\,e^{-bt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$ab\,e^{-bt} + \frac{(R+r)\,a}{L}(1 - e^{-bt}) = \frac{ER}{L}$$

$$ab\,e^{-bt} + \frac{(R+r)\,a}{L} - \frac{(R+r)\,a}{L}\,e^{-bt} = \frac{ER}{L}$$

الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية و لتتحقق المساواة يجب أن يكون :

- $ab = \frac{(R+r)\,a}{L} \rightarrow b = \frac{R+r}{L}$
- $\frac{(R+r)\,a}{L} = \frac{ER}{L} \rightarrow a = \frac{ER}{R+r}$

جـ- يمثل مقلوب b ثابت الزمن و المدلول الفيزيائي لثابت الزمن هو أن ثابت الزمن يمثل الزمن اللازم لبلوغ شدة التيار قيمة مساوية لـ 63% من قيمتها الأعظمية .

2- أ- عبارة $E_{(L)}$ بدلالة i ، L :

$$E_{(L)} = \frac{1}{2} L\, i^2$$

ب- قيمة L :

من البيان : $E_{(L)} = a\, i^2$ .... (1)

و نظريا لدينا : $E_{(L)} = \frac{1}{2} L\, i^2$ .... (2)

بالمطابقة نجد : $\frac{L}{2} = a \rightarrow L = 2a$

من البيان : $a = \frac{1.2 . 10^{-3} - 0}{3 . 10^{-3} - 0} = 0.4 \rightarrow L = 2 \,.\, 0.4 = 0.8\,H$

• قيمة I_0 :

من البيان $E_{(L)} = f(t)$ تكون الطاقة الأعظمية : $E_{(L)} = 4 \,.\, 10^{-3}$ J و لدينا :

$$E_{(L)0} = \frac{1}{2} L\, I_0^{\,2} \rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2\,E_{(L)0}}{L}} \quad \rightarrow \quad I_0 = \sqrt{\frac{2\,.\,4 . 10^{-3}}{0.8}} = 0.1\ A$$

• قيمة τ :

مماس البيان $E_{(L)} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في $\frac{\tau}{2}$ لذا يكون :

$$\frac{\tau}{2} = 4 . 10^{-3}\ s \rightarrow \tau = 2 \,.\, 4 . 10^{-3} = 8 . 10^{-3}\ s$$

• قيمة R :

$$\tau = \frac{L}{R+r} \rightarrow R + r = \frac{L}{\tau} \rightarrow R = \frac{L}{\tau} - r$$

$$R = \frac{0.8}{8 . 10^{-3}} - 20 = 80\,\Omega$$

• قيمة E :

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \rightarrow E = (R+r)\, I_0$$

$$E = (80 + 20) \,.\, 0.1 = 10\ V$$

التمرين الثاني (نقاط)

1-أ- معادلة التفاعل :

$$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$$

ب- التفاعل حمض أساس أم لا :

هذا التفاعل هو تفاعل حمض أساس لأنه حدث فيه تبادل بروتوني كما يلي :

$$HCOOH = HCOO^- + H^+$$
$$H_2O + H^+ = H_3O^+$$

و الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل هي

$$(HCOOH/HCOO^-)\ ,\quad (H_3O^+/H_2O)$$

ب- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$HCOOH$ +	H_2O =	$HCOO^-$ +	HO^-
ابتدائية	$x = 0$	$n_0 = CV$		0	0
انتقالية	x	$CV - x$		x	x
نهائية	x_f	$CV - x_f$		x_f	x_f

جـ- عبارة τ_f :

$$Ka = \frac{[HCOO^-]_f\,[H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}[H_3O^+]_f$$

$$\log Ka = \log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} + \log[H_3O^+]_f$$

$$-\log Ka = -\log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} - \log[H_3O^+]_f$$

$$pKa = -\log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} + pH$$

$$pKa = \log\frac{[HCOOH]_f}{[HCOO^-]_f} + pH$$

$$\log\frac{[HCOOH]_f}{[HCOO^-]_f} = pKa - pH$$

- $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}} \rightarrow x_f = \tau_f \,.\, x_{max}$

و بفرض أن التفاعل تام يكون في نهاية التفاعل :

$$CV - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = CV$$

يصبح :

$$x_f = \tau_f\, C\, V$$

اعتمادا على جدول التقدم يمكن كتابة :

$$[HCOO^-]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{\tau_f CV}{V} = \tau_f C$$

$$[HCOOH]_f = \frac{CV - x_f}{V} = \frac{CV - \tau_f CV}{V} = \frac{CV(1-\tau_f)}{V} = C(1-\tau_f)$$

و منه يصبح :

$$\log\frac{C(1-\tau_f)}{\tau_f C} = pKa - pH$$

$$\log\frac{(1-\tau_f)}{\tau_f} = pKa - pH$$

$$\frac{(1-\tau_f)}{\tau_f} = 10^{pKa - pH}$$

$$1-\tau_f = \tau_f\, 10^{pKa - pH}$$

$$1 = \tau_f + \tau_f\, 10^{pKa - pH}$$

$$1 = \tau_f\,(1 + 10^{pKa - pH}) \rightarrow \tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa - pH}}$$

د- التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) :

اعتمادا على العلاقة السابقة يكون :

$$\tau_f = \frac{1}{1+10^{3.8-2.9}} = 0.112$$

من جهة أخرى :

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_A} \rightarrow C_A = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f}$$

و لدينا :

$$pH = 2.9 \rightarrow [H_3O^+]_f = 1.26.10^{-3}\ mol/L$$

إذن :

$$C_A = \frac{1.26.10^{-3}}{0.112} = 1.1.10^{-2}\ mol/L$$

2- أ- معادلة المعايرة :

$$HCOOH + HO^- = HCOO^- + H_2O$$

ب- احداثي نقطة التكافؤ :

$$(V_{BE} = 10\ mL\ ,\quad V_E = 7.4\ )$$

جـ- التركيز C_A :

عند التكافؤ :

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{1.1\ .10^{-2}\ .10^{-2}}{10^{-2}} = 1.1\ .10^{-2}\ mol/L$$

و هي نفس النتيجة المتحصل عليها سابقا .

التمرين الثالث (نقاط):

1- أ- عند اللحظة $t = 1\ s$:

● بعد الجسم النقطي (S_1) عن المبدأ :

يمثل هذا البعد (d) طويلة شعاع الموضع عند اللحظة $t = 1\ s$ أي :

$$d = \left\|\vec{r}\right\|_{(t=1)}$$

$$t = 1\ s \ \rightarrow \ \vec{r} = (\,(1)^3 + 0.5\,)\,\vec{i} + (\,2(1)^2\,)\,\vec{j} \ = 1.5\,\vec{i} + 2\,\vec{j}$$

$$d = \sqrt{(1.5)^2 + (2)^2} = 2.5\ m$$

● سرعة الجسم النقطي (S_1) :

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3t^2)\,\vec{i} + (4t)\,\vec{j}$$

$$t = 1\ s \ \rightarrow \ \vec{v} = \ (3(1)^2)\,\vec{i} + (4(1))\,\vec{j} = 3\vec{i} + 4\,\vec{j}$$

$$\left\|\vec{v}\right\| = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5\ m/s$$

● تسارع الجسم النقطي (S_1) :

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = (6t)\,\vec{i} + (4)\,\vec{j}$$

$$t = 1\ s \ \rightarrow \ \vec{a} = (6.1)\,\vec{i} + (4)\,\vec{j} = 6\,\vec{i} + 4\,\vec{j}$$

$$\left\|\vec{a}\right\| = \sqrt{(6)^2 + (4)^2} = 7.21\ m/s^2$$

ب- بين اللحظتين $t = 1\ s$ ، $t = 2\ s$:

● مقدار الانتقال :

$$\overrightarrow{M_1M_2} = \overrightarrow{\Delta r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

$$t_1 = 1\ s \ \rightarrow \ \vec{r}_1 \ = 1.5\,\vec{i} + 2\,\vec{j}$$

$$t_2 = 2\ s \ \rightarrow \ \vec{r}_1 \ = 8.5\,\vec{i} + 8\,\vec{j}$$

$$\overrightarrow{M_1M_2} = (8.5\,\vec{i} + 8\,\vec{j}) - (1.5\,\vec{i} + 2\,\vec{j})$$

$$\overrightarrow{M_1M_2} = 8.5\,\vec{i} + 8\,\vec{j} \ - \ 1.5\,\vec{i} \ - \ 2\,\vec{j}$$

$$\overrightarrow{M_1M_2} = 7\,\vec{i} + 6\,\vec{j}$$

$$\left\|\overrightarrow{M_1M_2}\right\| = \sqrt{(7)^2 + (6)^2} = 9.22\ m$$

● التسارع المتوسط :

$$\vec{a}_m = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

لدينا سابقا :

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3t^2)\,\vec{i} + (4t)\,\vec{j}$$

$$t_1 = 1\ s \ \rightarrow \ \vec{v}_1 = \ \ 3\,\vec{i} + 4\,\vec{j}$$

$$t_2 = 2\ s \ \rightarrow \ \vec{v}_2 = \ \ 12\,\vec{i} + 8\,\vec{j}$$

$$\overrightarrow{a_m} = \frac{(12\,\vec{i} + 8\,\vec{j}) - (\,3\,\vec{i} + 4\,\vec{j})}{2 - 1} \ \rightarrow \ \overrightarrow{a_m} = \frac{9\,\vec{i} + 4\,\vec{j}}{2 - 1} = 9\,\vec{i} + 4\,\vec{j}$$

$$\left\|\overrightarrow{a_m}\right\| = \sqrt{(9)^2 + (4)^2} = 9.85\ m/s^2$$