ثانوية : بوهالي محمد السعيد — يوم : 04 / 03 / 2020

المستوى : 3 علوم تجريبية — المدة : 2 ساعة

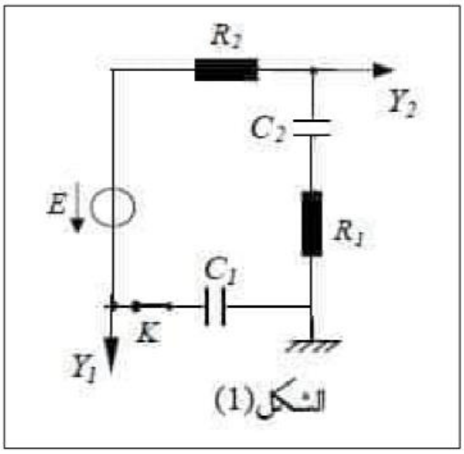
الإمتحان الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول : (13 نقطة)

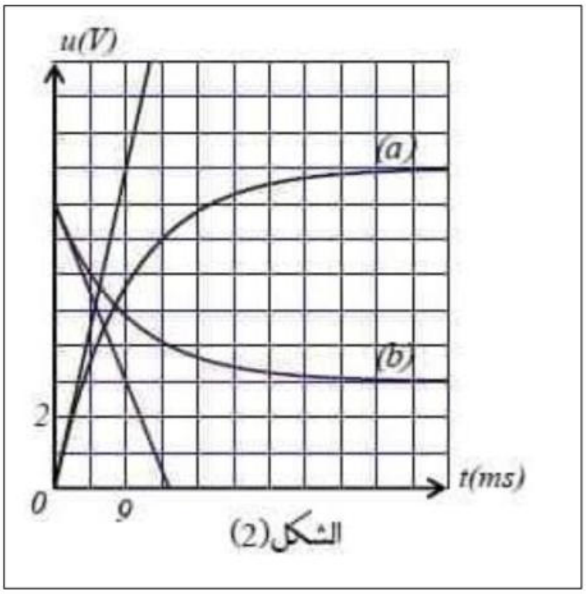
التمرين الأول : (6 نقاط)

الشكل (1) يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية الموصلة على التسلسل : ـ مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E ـ قاطعة K ـ مكثفتان فارغتان سعتيهما C_1 و C_2 ـ ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1 و R_2 و المقاومة المكافئة لهما $R_{e'q}=6\ K\Omega$.

نصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة ثم نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0\ ms$ ، فنشاهد البيانين (a) و (b) (الشكل (2))



الشكل(1)



الشكل(2)

1 ـ أرفق كل بيان بالمدخل الموافق له مع التبرير .

2 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة الأولى u_{C_1} .

3 ـ إعتمادا على البيانين ، استنتج قيمة كل من :

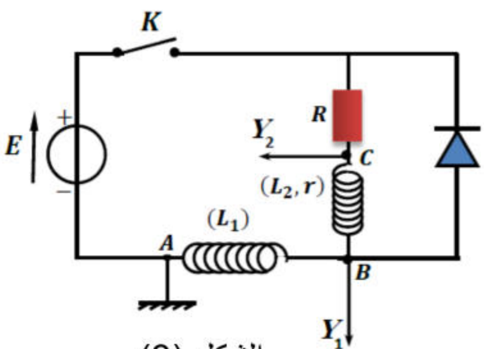
أ ـ القوة المحركة الكهربائية E للمولد و شدة التيار الأعظمية I_0 ، ثابت الزمن المميز للدارة τ .

ب ـ قيمة كل من R_1 و R_2 .

ج ـ قيمة كل من C_1 و C_2 .

التمرين الثاني : (7 نقاط)

تتكون الدارة الممثلة في الشكل (3) من : ـ مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E=6\ V$ ـ وشيعة مثالية b_1 ذاتيتها L_1 و وشيعة b_2 حقيقية ذاتيتها L_2 و مقاومتها r ـ ناقل أومي مقاومته $R=10\ \Omega$ ـ قاطعة K .



الشكل (3)

I ـ عند $t=0$ نغلق القاطعة K و نتابع تطور التوترين u_{AB} بين طرفي الوشيعة b_1 و u_{AC} بين طرفي الوشيعتين (b_1+b_2) بدلالة الزمن .

الشكل (4) و الشكل (5) منحنى التوترين $u_{AB}(t)$ و $u_{AC}(t)$.

1 ـ أثبت أن المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة $i(t)$ تكتب بالشكل:

$$\frac{di}{dt}+\frac{R+r}{L_1+L_2}i=\frac{E}{L_1+L_2}$$

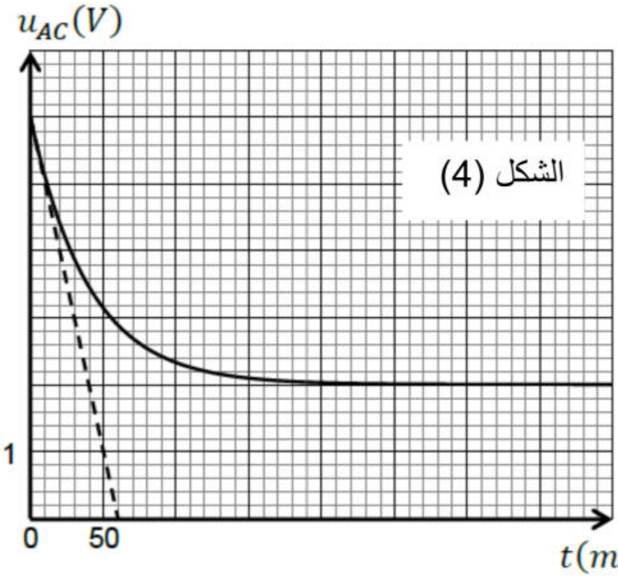
2 ـ حل المعادلة السابقة من الشكل $i(t)=A+Be^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A و B و τ ثوابت يطلب تعيين عبارة كل منها .

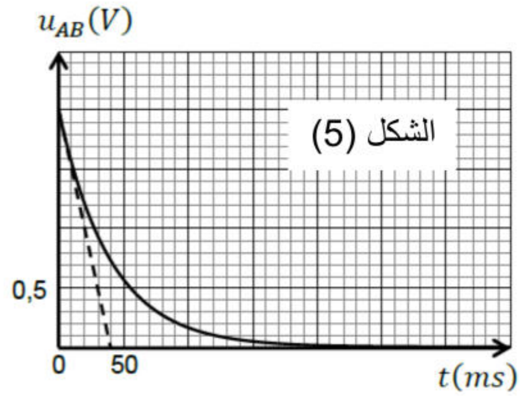
3 ـ ما المدلول الفيزيائي للثابت τ ، ثم استنتج قيمته .

4 ـ أحسب قيمة I_0 الشدة الأعظمية للتيار المار في الدارة .

5 - أوجد العبارة اللحظية لكل من التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة b_1 و التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة b_2 .

6 - أوجد قيم المقادير r و L_1 و L_2 .





II - نفتح القاطعة K في لحظة زمنية نعتبرها $t=0$.

1 - أوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة $i(t)$

2 - أوجد قيمة τ_2 في هذه الحالة .

3 - أوجد قيمة الطاقة التي ضاعت على شكل حرارة في الناقل الأومي عند اللحظة $t=\tau_2$.

الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين : (7 نقاط)

يعطى الجدول :

pK_i	لون الأساس	مجال التغير اللوني	لون الحمض	الكاشف الملون
$3,7$	أصفر برتقالي	$3,4-4,4$	أحمر	الهيليانتين
$4,7$	أزرق	$3,8-5,4$	أصفر	أخضر البروموكريزول
$7,0$	أزرق	$6,0-7,6$	أصفر	أزرق البروموتيمول
$9,4$	وردي	$8,0-10,0$	شفاف	الفينول فتاليين

I - لدينا حوجلة تحتوي على كاشف ملون مجهول تركيزه المولي $C_0=2,90\times10^{-4}moL.L^{-1}$. نقيس الـ pH له فنجد القيمة $4,18$. يمكن أن نرمز للثنائية الموافقة للكاشف بـ (HIn/In^-) . محلول حُضر من الصفة الحمضية HIn للثنائية .

1 - أكتب معادلة تفاعل HIn مع الماء .

2 - أحسب تركيز شوارد الأكسونيوم $[H_3O^+]_f$ في المحلول .

3 - باعتبار حجم $V=100\ mL$ من محلول الكاشف .عيّن النسبة النهائية لتقدم تفاعل HIn مع الماء . هل تشرد الحمض كليا ؟ برر إجابتك .

4 - عيّن عبارة ثابت الحموضة K_i الموافقة للثنائية (HIn/In^-) .

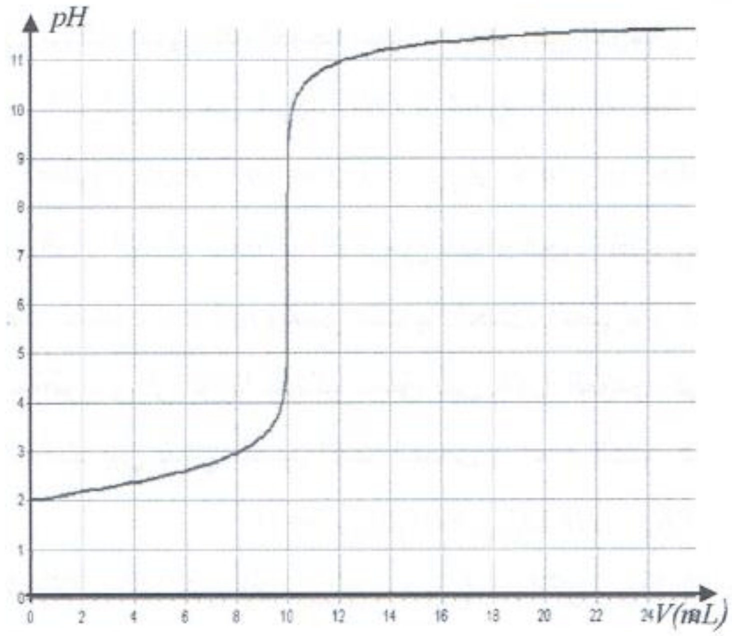
5 - بعد حساب التراكيز المولية لكل الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند حالة التوازن تأكد أن : $K_i=1,95\times10^{-5}$.

6 - إستنتج pK_i الثنائية (HIn/In^-) ، ثم تعرف عن الكاشف انطلاقا من الجدول .

II - نعتبر محولا تجاريا لحمض كلور الماء $(H_3O^++Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C و كثافته $d=1,16$ و درجة نقاوته P ، نخفف المحلول 1000 مرة فنحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

1 - نأخذ $V=10\ mL$ من المحلول (S_1) و نضيف له بواسطة سحاحة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^++HO^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_b=10^{-2}\ moL.L^{-1}$ ، ونسجل قيمة pH المزيج عند كل إضافة للحجم V_b و نرسم المنحنى المبين في الشكل (6) .

أ - أكتب معادلة تفاعل المعايرة .
ب - حدد بيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ E .
ج - هل الكاشف الملون السابق مناسب للمعايرة
إذا كان الجواب بلا حدد الكاشف المناسب .
2 - أحسب التركيز C_1 للمحلول (S_1)
و استنتج التركيز C للمحلول التجاري
و احسب درجة النقاوة P لحمض
كلور الماء التجاري .



الشكل (6)

بالتوفيق

الجهلاء هم الذين لا يعرفون الخير الذي بين أيديهم إلاّ بعد طرحه جانبا .
الحياة مليئة بالأحجار ، فلا تتعثر بها ، بل اجمعها و ابني بها سلما نحو النجاح .

الحل النموذجي للامتحان الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

الجزء الأول: التمرين الأول: (6 نقاط)

① إرفاق كل بيان بالمدخل الموافق له:

$t=0 \rightarrow u_{C_1} = u_{C_2} = 0$

$u_{R_1} = R_1.I_0 \neq 0$ (0,25)

$u_{R_2} = R_2.I_0 \neq 0$

$Y_1 \longrightarrow u_{C_1} = 0$ (0,25)

$Y_2 \longrightarrow u_{C_2} + u_{R_1} = 0 + R_1 I_0 \neq 0$

ومنه: $(a) \longrightarrow Y_1 \ (u_{C_1})$

(0,25) $(b) \longrightarrow Y_2 \ (u_{C_2}+u_{R_1})$

② المعادلة التفاضلية لـ u_{C_1}:

قانون جمع التوترات:

$u_{R_2}+u_{R_1}+u_{C_2}+u_{C_1} = E$ ...① (0,25)

ولدينا: $u_{R_1} = R_1.i = R_1.C_1.\frac{du_{C_1}}{dt}$ ...② (0,25)

$u_{R_2} = R_2.i = R_2.C_1.\frac{du_{C_1}}{dt}$ ...③

$\left.\begin{array}{l} q = C_1.u_{C_1} \\ q = C_2.u_{C_2} \end{array}\right\} \rightarrow u_{C_2} = \frac{C_1}{C_2}.u_{C_1}$ ...④ (0,25)

بتعويض ②، ③، ④ في ① نجد:

$(R_1+R_2).C_1.\frac{du_{C_1}}{dt} + \frac{C_1}{C_2}.u_{C_1} + u_{C_1} = E$ (0,25)

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{1}{(R_1+R_2).C_1}$ نجد:

$$\boxed{\frac{du_{C_1}}{dt} + \frac{C_1+C_2}{(R_1+R_2).C_1.C_2}.u_{C_1} = \frac{E}{(R_1+R_2).C_1}}$$

③ إستنتاج قيمة E:

$t=+\infty \rightarrow i=0 \rightarrow u_{R_2}=R_1=0$

لدينا: $\overset{0}{u_{R_2}} + \overset{0}{u_{R_1}} + u_{C_2} + u_{C_1} = E$

$u_{C_2}+u_{C_1} = E$ ...⑤ (0,25)

من المنحنى (a): $t=+\infty \rightarrow u_{C_1} = 9V$ (0,25)

من المنحنى (b): $t=+\infty \rightarrow u_{C_2} = 3V$ (0,25)

بالتعويض في ⑤ نجد: $\boxed{E = 12V}$ (0,25)

إستنتاج I_0:

$I_0 = \frac{E}{R_{éq}}$ (0,25)

$I_0 = \frac{12}{6.10^3} \longrightarrow \boxed{I_0 = 2.10^{-3}A}$ (0,25)

إستنتاج τ:

من المنحنى (a) فإن τ هي فاصلة نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع المستقيم $U = U_{C_1 max}$:

$\boxed{\tau = 9\ ms}$ (0,25)

ب) إستنتاج قيمة R_1:

$t=0 \longrightarrow u_{R_1} = R_1.I_0$

$R_1 = \frac{u_{R_1}}{I_0}$ (0,25)

من المنحنى (b): $t=0 \longrightarrow u_{R_1} = 8V$ (0,25)

ومنه: $R_1 = \frac{8}{2.10^{-3}} \longrightarrow \boxed{R_1 = 4.10^3\ \Omega}$ (0,25)

إستنتاج قيمة R_2: $R_{éq} = R_1 + R_2$

$R_2 = R_{éq} - R_1 \rightarrow R_2 = (6-4).10^3$

$\boxed{R_2 = 2.10^3\ \Omega}$ (0,25)

ج) إستنتاج قيمة C_1:

$t=+\infty \rightarrow u_{C_2} = 3V \ ; \ u_{C_1} = 9V$

ولدينا: $C_2.u_{C_2} = C_1.u_{C_1}$

ومنه: $\frac{C_2}{C_1} = \frac{u_{C_1}}{u_{C_2}} = \frac{9}{3} = 3$

ومنه: $C_2 = 3C_1$ ...⑥ (0,25)

ولدينا: $\tau = C_{éq}.R_{éq}$ (0,25)

الربط على التسلسل: $C_{éq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$ (0,25)

ومنه: $\tau = \left(\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}\right).R_{éq}$ ...⑦

بتعويض ⑥ في ⑦ نجد:

$\tau = \left(\frac{C_1.3C_1}{C_1+3C_1}\right).R_{éq} \rightarrow \tau = \frac{3C_1 R_{éq}}{4}$ (0,25)

ومنه: $C_1 = \frac{4\tau}{3R_{éq}} \rightarrow C_1 = \frac{4.9.10^{-3}}{3.6.10^3}$

$\boxed{C_1 = 2.10^{-6}\ F}$ (0,25)

إستنتاج قيمة C_2: $C_2 = 3.C_1$

$\boxed{C_2 = 6.10^{-6}\ F}$ (0,25)

التمرين الثاني: (7 نقاط)

I ① إثبات المعادلة التفاضلية لـ i:

قانون جمع التوترات:

$u_R + u_{b_1} + u_{b_2} = E$ (0,25)

$R.i + L_1.\frac{di}{dt} + L_2.\frac{di}{dt} + r.i = E$ (0,25)

$$(L_1+L_2)\cdot\frac{di}{dt} + (R+r)\cdot i = E$$ 0,25

بقسمة طرفي المعادلة على (L_1+L_2) :

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot i = \frac{E}{(L_1+L_2)}$$

② تعيين عبارة كل من A و B و τ :

$i(t) = A + B\cdot e^{-t/\tau}$

$t=0 \to i(0) = 0 \to 0 = A + B$

$B = -A$ 0,25

ومنه:

$i(t) = A - A\cdot e^{-t/\tau}$

$\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ 0,25

بالتعويض في المعادلة التفاضلية:

$$\frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\left(A - A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{E}{(L_1+L_2)}$$

$$\left(\frac{1}{\tau} - \frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\right)\underbrace{A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}_{\neq 0} + \frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot A - \frac{E}{(L_1+L_2)} = 0$$

$\frac{1}{\tau} - \frac{(R+r)}{(L_1+L_2)} = 0 \to \boxed{\tau = \frac{L_1+L_2}{R+r}}$ 0,25

$\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot A - \frac{E}{(L_1+L_2)} = 0 \to \boxed{A = \frac{E}{R+r}}$ 0,25

$\boxed{B = -\frac{E}{(R+r)}}$ 0,25

③ المدلول الفيزيائي لـ τ : τ هو ثابت الزمن للدارة ويمثل الزمن اللازم لكي تصبح شدة التيار المار في الدارة 63% من قيمتها العظمية وذلك خلال تطبيق التيار الكهربائي في الدارة. 0,25

إستنتاج قيمة τ : من منحنى الشكل (5):

$\boxed{\tau = 40\ ms}$ 0,25

④ حساب قيمة I_0 :

$t \to +\infty \to i = I_0$; $\frac{di}{dt} = 0$; $U_R = R\cdot I_0$ 0,25

$U_{b_1} = 0$; $U_{b_2} = U_{b_2 min}$

ولدينا: $U_{b_1} + U_{b_2} + U_R = E$

$U_{b_2 min} + R\cdot I_0 = E$

$I_0 = \frac{E - U_{b_2 min}}{R}$ 0,25

من منحنى الشكل (4) $U_{b_2 min} = 2V$ 0,25

ومنه: $I_0 = \frac{6-2}{10} \to \boxed{I_0 = 0,4A}$ 0,25

⑤ إيجاد العبارة اللحظية لـ U_{b_1} :

لدينا: $\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$A = \frac{E}{R+r}$; $\tau = \frac{L_1+L_2}{R+r}$

$U_{b_1} = L_1\cdot\frac{di}{dt}$

ومنه:

$$U_{b_1} = L_1\cdot\frac{E}{\cancel{(R+r)}}\cdot\frac{\cancel{(R+r)}}{(L_1+L_2)}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$\boxed{U_{b_1} = \frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$ 0,25

إيجاد العبارة اللحظية لـ U_{b_2} :

لدينا: $\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}\cdot e^{-t/\tau}$

$A = \frac{E}{R+r}$; $\tau = \frac{L_1+L_2}{R+r}$

$i = A - A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$U_{b_2} = L_2\cdot\frac{di}{dt} + r\cdot i$

ومنه:

$U_{b_2} = L_2\cdot\frac{E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{r\cdot E}{R+r} - \frac{r\cdot E}{R+r}\cdot e^{-t/\tau}$ 0,25

$$\boxed{U_{b_2} = \frac{r\cdot E}{R+r} + \left(\frac{L_2}{L_1+L_2} - \frac{r\cdot E}{R+r}\right)\cdot E\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$$

⑥ إيجاد قيمة r :

$t = +\infty \to U_{b_2} = U_{b_2 min} = \frac{r\cdot E}{R+r}$

$r = \frac{R\cdot U_{b_2 min}}{E - U_{b_2 min}}$ 0,25

$r = \frac{10\cdot 2}{6-2} \to \boxed{r = 5\ \Omega}$ 0,25

إيجاد قيمة L_1 : لدينا:

$U_{b_1} = \frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$t = 0 \to U_{b_1} = \frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}$ --- (1) 0,25

ولدينا: $\tau = \frac{L_1+L_2}{R+r}$ 0,25

$(L_1+L_2) = \tau\cdot(R+r)$ --- (2)

بتعويض (2) في (1) نجد:

$U_{b_1} = \frac{L_1\cdot E}{\tau\cdot(R+r)} \to L_1 = \frac{U_{b_1}\cdot\tau(R+r)}{E}$ 0,25

من منحنى الشكل (5) $(t=0)$: $U_{b_1} = 2V$

ومنه: $L_1 = \frac{2\cdot 40\cdot 10^{-3}(10+5)}{6}$ 0,25 $\to \boxed{L_1 = 0,2H}$

إيجاد قيمة L_2 : من ② نجد:

$L_2 = \tau(R+r) - L_1$

$L_2 = 40 \cdot 10^{-3}(10+5) - 0,2$

$\boxed{L_2 = 0,4\ H}$ (0,25)

II ① إيجاد المعادلة التفاضلية لـ i :

قانون جمع التوترات: $u_R + u_{b_2} = 0$ (0,25)

$\boxed{\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L_2} \cdot i = 0}$ (0,25)

② إيجاد قيمة τ_2 :

$\tau_2 = \frac{L_2}{R+r}$

$\tau_2 = \frac{0,4}{10+5} \rightarrow \boxed{\tau_2 = 2,67 \cdot 10^{-2} s}$ (0,25)

③ إيجاد قيمة الطاقة الضائعة على شكل حرارة عند $t = \tau_2$:

$E_{L_2 max} = \frac{1}{2} L_2 \cdot I_0^2$

$E_{L_2} = \frac{1}{2} \cdot L_2 \cdot i^2$ (0,25) / $i = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ (0,25)

$E_{L_2} = \frac{1}{2} \cdot L_2 \cdot I_0^2 \cdot e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$

الطاقة الضائعة على شكل حرارة:

$E = E_{L_2 max} - E_{L_2}$

$E = \frac{1}{2} L_2 \cdot I_0^2 \left(1 - e^{-\frac{2t}{\tau_2}}\right)$ (0,25)

$t = \tau_2 \longrightarrow E = \frac{1}{2} \cdot L_2 \cdot I_0^2 \left(1 - e^{-2}\right)$

$E = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (0,4)^2 \left(1 - e^{-2}\right)$

$\boxed{E = 2,77 \cdot 10^{-2}\ J}$ (0,25)

الجزء الثاني: التمرين: (7 نقاط)

I ① معادلة تفاعل HIn مع الماء:

$HIn_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + In^-_{(aq)}$ (0,25)

② حساب قيمة $[H_3O^+]_f$:

$[H_3O^+]_f = 10^{-pH}$

$[H_3O^+]_f = 10^{-4,18} \longrightarrow \boxed{[H_3O^+]_f = 6,61 \cdot 10^{-5} \frac{mol}{L}}$ (0,25)

③ تعيين τ_f :

ح ت	$HIn_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$H_3O^+_{(aq)}$ +	$In^-_{(aq)}$
ح إ	n_0	بزيادة	0	0
ح ن	$n_0 - x_f$		x_f	x_f
ح ع	$n_0 - x_{max}$		x_{max}	x_{max}

(0,25)

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ (0,25) --- ①

بما أن الماء بزيادة فإن:

$x_{max} = n_0 = C_0 \cdot V$ --- ② (0,25)

من جدول التقدم في ح ن:

$[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} \rightarrow x_f = [H_3O^+]_f \cdot V$ --- ③ (0,25)

بتعويض ② ، ③ في ① نجد:

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_0}$ (0,25) $\rightarrow \tau_f = \frac{6,61 \cdot 10^{-5}}{2,90 \cdot 10^{-4}}$

$\boxed{\tau_f = 22,79\%}$ (0,25)

بما أن $\tau_f < 100\%$ فإن تشرد الحمض ليس كليا. (0,25)

④ تعيين عبارة K_i للثنائية (HIn / In^-) :

$K_i = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [In^-]_f}{[HIn]_f}$ (0,25) --- ④

⑤ التأكد من قيمة K_i :

من جدول التقدم في ح ن:

$[In^-]_f = [H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} = \boxed{6,61 \cdot 10^{-5} \frac{mol}{L}}$ (0,25)

$[HIn]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = \frac{n_0}{V} - \frac{x_f}{V}$

$[HIn]_f = C_0 - [H_3O^+]_f$ (0,25)

$[HIn]_f = 2,90 \cdot 10^{-4} - 6,61 \cdot 10^{-5}$

$\boxed{[HIn]_f = 2,24 \cdot 10^{-4}\ mol/L}$ (0,25)

بالتعويض في ④ نجد:

$K_i = \frac{(6,61 \cdot 10^{-5})^2}{2,24 \cdot 10^{-4}} \rightarrow K_i = 1,95 \cdot 10^{-5}$ (0,25)

⑥ إستنتاج الـ pK_i :

$pK_i = -Log\ K_i$ (0,25)

$pK_i = -Log(1,95 \cdot 10^{-5})$

$\boxed{pK_i = 4,7}$ (0,25)

$pK_i = 4,7 \longrightarrow$ الكاشف الملون هو: أخضر البروموكريزول (0,25)

II ① معادلة تفاعل المعايرة:

$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$ (0,25)

ب) تحديد إحداثيات نقطة التكافؤ:

بطريقة المماسات نجد: $V_E = 10\ ml$ (0,25)

$pH_E = 7$ (0,25)

ج) الكاشف الملون السابق غير مناسب للمعايرة لأن: $pH_E = 7 \notin [3,8 - 5,4]$ (0,25)

الكاشف المناسب هو أزرق البروموتيمول لأن: $pH_E = 7 \in [6,0 - 7,6]$ (0,25)

② حساب C_1 :

عند التكافؤ :

$V.C_1 = C_b.V_E$ 0,25

$C_1 = \frac{C_b.V_E}{V} \to C_1 = \frac{10^{-2}.\cancel{10}.\cancel{10^{-3}}}{\cancel{10}.\cancel{10^{-3}}}$

0,25 $\boxed{C_1 = 10^{-2}\ mol/L}$

$F = 1000$

استنتاج التركيز C :

$F = \frac{C}{C_1} \to C = F.C_1 \to C = 10^{-2}.10^{3}$ 0,25

0,25 $\boxed{C = 10\ mol/L}$

حساب درجة النقاوة P : لدينا :

$P = \frac{\text{الكتلة النقية}}{\text{الكتلة غير النقية}}.100 = \frac{C.M}{10.d}$ 0,25

$P = \frac{10.36,5}{10.1,16} \to \boxed{P = 31,5\%}$ 0,25