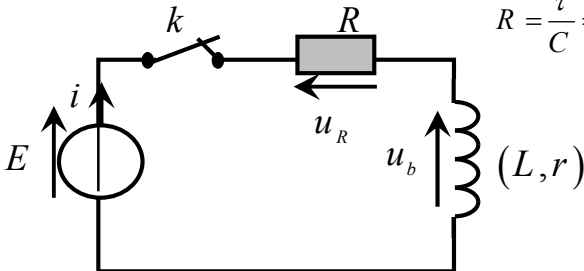


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
		الحل: جزء الأول: التمرين الأول: (06 نقاط) I- الدارة RC: 1- المعادلة التفاضلية: بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_C(t) + u_R(t) = E \Rightarrow u_C(t) + Ri(t) = E$ $u_C(t) + RC \cdot \frac{du_C(t)}{dt} = E \Rightarrow \frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_C(t) = \frac{E}{RC}$ ومنه: 2- حل المعادلة التفاضلية: $u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ كما يمكن استنتاج العبارة: $u_R(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ 3- النسبة $\frac{u_C}{u_R}$ بدلالة τ و t: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = \frac{E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)}{E e^{-\frac{t}{\tau}}} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$ من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC: $\tau = 50ms$ وعليه: $\frac{u_C}{u_R} = \frac{0,63E}{0,37E} = 1,7$ 5- من العلاقة $\tau = RC$ نجد: $R = \frac{\tau}{C} = \frac{50 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-6}} = 100\Omega$ II- الدارة RL: 1- رسم الدارة الكهربائية:  2- المعادلة التفاضلية: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$ 3- حل المعادلة التفاضلية: $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ 4- الإثبات: $u_b(t) = ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} \Rightarrow u_b(t) = rI_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) + \frac{LI_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ولدينا: $\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه: $\frac{L}{\tau} = R+r$ وبالتعويض نجد: $u_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ 5- قيمة ثابت الزمن من الشكل -5: $\tau = 5ms$ 6- معادلة المماس عند اللحظة $t=0$: $u_b(t) = \left(\frac{du_b(t)}{dt} \right)_{t=0} \cdot t + u_b(t=0)$ ومنه: $\frac{du_b(t)}{dt} = -\frac{RI_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ و $u_b(t=0) = E$ تصبح معادلة المماس عند اللحظة $t=0$: $u_b(t) = -\frac{RI}{\tau} t + E$ عندما يقطع المماس محور الزمن يكون $u_b(t) = 0$ ومنه: $-\frac{RI_0}{\tau} \cdot t + E = 0 \Rightarrow t = \frac{\tau E}{RI_0} \Rightarrow t = \left(\frac{R+r}{R} \right) \cdot \tau$ 7- لدينا $\tau = 5ms$ والمماس للبيان في اللحظة $t=0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $t=6ms$ نجد: $L = \tau(R+r) = 5 \times 10^{-3} (120) = 600mH \text{ و } 6 = \left(\frac{100+r}{100} \right) 5 \Rightarrow r = 20\Omega$

I- المجموعة الأولى:

1- المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية هو المرجع السطحي الأرضي: والفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لا بد أن يكون عطاليا (غاليليا) ولكي يتحقق ذلك يجب أن تكون المدة الزمنية للحركة المدروسة أقل بكثير من دوران الأرض حول نفسها.

2- تحديد قيمة السرعة الحدية: v_L من البيان نجد: $v_L = 14 \text{ m/s}$

$$a_0 = \left(\frac{dv}{dt} \right)_{t=0} = \frac{v_L}{\tau} = \frac{14}{1,4} = 10 \text{ m/s}^2 \quad \text{التسارع الابتدائي:}$$

بما أن: $a_0 = g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة.

3- إثبات أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv(t)}{dt} = -\frac{k}{m}v(t) + g$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{f} + \vec{p} = m \vec{a}$$

بالإسقاط على المحور OZ الموجهة في جهة الحركة نجد:

$$-f + P = ma \Rightarrow -k v + mg = m \frac{dv}{dt}$$

$$\Rightarrow -\frac{k}{m}v(t) + g = \frac{dv(t)}{dt}$$

4- حساب قيمة كتلة الكرية m :

في النظام الدائم يكون $\left(\frac{dv}{dt} = 0 \right)$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:

$$-\frac{k}{m}v_L + g = 0 \Rightarrow m = \frac{k v_L}{g} = \frac{3,57 \times 10^{-2} \times 14}{10}$$

$$m = 4,99 \times 10^{-2} \text{ Kg} \approx 50 \text{ g} \quad \text{ومنه:}$$

II- المجموعة الثانية:

1- تمثيل القوى:

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية

في مرجع سطحي أرضي نعتبره عطاليا نجد:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{f} + \vec{p} + \vec{T} = m \vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الموجه (XX') نجد:

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{k}{m}x(t) = 0 \quad \dots (I)$$

$$-T = m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow -k \cdot x = m \frac{d^2 x}{dt^2} \quad \text{ومنه:}$$

وهي معادلة تفاضلية لـ $x(t)$ من الرتبة الثانية حلها من الشكل: $x(t) = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$

3- الحركة ليست متخامة، وذلك لأن السعة ثابتة.

4- المقادير المميزة:

$$T_0 = 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ s} \quad \text{- الدور الذاتي:}$$

$$X_0 = 6 \text{ cm} \quad \text{- سعة الإهتزازات:}$$

- إيجاد الصفحة الابتدائية φ : لدينا $x(t=0) = X_0$ وبالتعويض في: $x(t=0) = X_0 \cos \varphi$

$$X_0 = X_0 \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = 1 \quad \text{نجد: } \varphi = 0 \quad \text{وعليه:}$$

$$x(t) = 0,06 \cos\left(\frac{2\pi}{0,2}t\right) \Rightarrow x(t) = 0,06(10\pi t) \quad \text{- كتابة المعادلة الزمنية للحركة:}$$

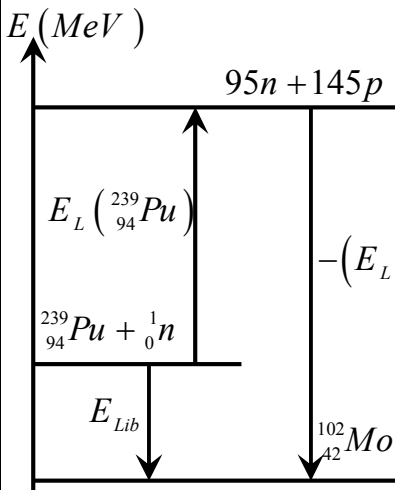
حيث: $X(m); t(s)$

01	0,5 0,5	6- حساب الكتلة m : $m = \frac{(0,2)^2 \cdot 50}{4 \cdot 10} = 5 \cdot 10^{-2} Kg = 50g$ وعليه: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{K} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 \cdot K}{4\pi^2}$ المقارنة: قيمة الكتلة تتوافق مع القيمة محسوبة سابقا.																																																																	
0,75	0,25 0,25 0,25	<u>الجزء الثاني: التمرين التجريبي: (07 نقاط)</u> 1-1. قيمة المعاملات الستوكيومترية a ؛ b ؛ c : من. للأكسدة: $5 \cdot (H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_{(aq)}^+ + 2e^-)$ من. للإرجاع: $2 \cdot (MnO_{4(aq)}^- + 8H_{(aq)}^+ + 5e^- = 2Mn_{(aq)}^{2+} + 4H_2O_{(l)})$ وعليه معادلة الأكسدة الإرجاعية: $2 MnO_{4(aq)}^- + 5 H_2O_{2(aq)} + 6H_{(aq)}^+ = 2 Mn_{(aq)}^{2+} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$ إذن: $a = 2$; $b = 5$; $c = 2$. 2-1- جدول تقدم التفاعل: كمية المادة الابتدائية للماء الأكسجيني: $n_{01} = C_1 V_1$ كمية المادة الابتدائية لشوارد البرمنغنات: $n_{02} = C_2 V_2 = 10^{-2} \times 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-4} mol$ <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="6">$2 MnO_{4(aq)}^- + 5 H_2O_{2(aq)} + 6H_{(aq)}^+ = 2 Mn_{(aq)}^{2+} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$</th></tr><tr><th>حالة الجملة</th><th>التقدم</th><th colspan="6">كمية المادة بالمول (mol)</th></tr><tr><td>ح. ابتدائية ($t = 0$)</td><td>$x = 0$</td><td>n_{02}</td><td>n_{01}</td><td>بوفرة</td><td>0</td><td>0</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح. انتقالية (t)</td><td>$x(t)$</td><td>$n_{02} - 2x(t)$</td><td>$n_{01} - 5x(t)$</td><td>بوفرة</td><td>$2x(t)$</td><td>$5x(t)$</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td>x_f</td><td>$n_{02} - 2x_f$</td><td>$n_{01} - 5x_f$</td><td>بوفرة</td><td>$2x_f$</td><td>$5x_f$</td><td>بوفرة</td></tr></table> $\frac{n_{01(H_2O_2)}}{5} = \frac{n_{02(MnO_4^-)}}{2} \Rightarrow \frac{C_1 V_1}{5} = \frac{C_2 V_2}{2}$ $\Rightarrow C_1 = \frac{5 \cdot C_2 V_2}{2 V_1} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 20}{2 \times 20} = 2,5 \times 10^{-2} mol$ 3-1- عند التكافؤ: 2-1- جدول التقدم: <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="3">$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$</th></tr><tr><th>حالة الجملة</th><th>التقدم</th><th colspan="3">كمية المادة بالمول</th></tr><tr><td>ح. ابتدائية ($t = 0$)</td><td>$x = 0$</td><td>$n_0 = C_0 V_0$</td><td>0</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح. انتقالية (t)</td><td>$x(t)$</td><td>$n_0 - 2x(t)$</td><td>$x(t)$</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td>x_f</td><td>$n_0 - 2x_f$</td><td>x_f</td><td>بوفرة</td></tr></table> 2-2- أ- من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية (t): لدينا: $n_{O_2}(t) = n_0 - 2 \cdot n_{O_2}(t)$ ومنه: لما: $t = 0$ يكون: $\begin{cases} n_{O_2} = x(t) \\ n_{H_2O_2} = n_0 - 2x(t) \end{cases}$ $C_0 = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} = 0,1 mol \cdot L^{-1}$ وعليه: $n_{H_2O_2}(t = 0) = n_0 \Rightarrow C = \frac{n_0}{V_0}$ معامل التمديد $F = \frac{C_0}{C_1} = \frac{0.1}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 4$: F ب- قيمة التقدم الأعظمي x_{max} من الشكل 9-: $x_{max} = \frac{n_0}{2} = 4 \cdot 10^{-3} mol$	معادلة التفاعل		$2 MnO_{4(aq)}^- + 5 H_2O_{2(aq)} + 6H_{(aq)}^+ = 2 Mn_{(aq)}^{2+} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$						حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول (mol)						ح. ابتدائية ($t = 0$)	$x = 0$	n_{02}	n_{01}	بوفرة	0	0	بوفرة	ح. انتقالية (t)	$x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$n_{01} - 5x(t)$	بوفرة	$2x(t)$	$5x(t)$	بوفرة	ح. نهائية	x_f	$n_{02} - 2x_f$	$n_{01} - 5x_f$	بوفرة	$2x_f$	$5x_f$	بوفرة	معادلة التفاعل		$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$			حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول			ح. ابتدائية ($t = 0$)	$x = 0$	$n_0 = C_0 V_0$	0	بوفرة	ح. انتقالية (t)	$x(t)$	$n_0 - 2x(t)$	$x(t)$	بوفرة	ح. نهائية	x_f	$n_0 - 2x_f$	x_f	بوفرة
معادلة التفاعل		$2 MnO_{4(aq)}^- + 5 H_2O_{2(aq)} + 6H_{(aq)}^+ = 2 Mn_{(aq)}^{2+} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$																																																																	
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول (mol)																																																																	
ح. ابتدائية ($t = 0$)	$x = 0$	n_{02}	n_{01}	بوفرة	0	0	بوفرة																																																												
ح. انتقالية (t)	$x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$n_{01} - 5x(t)$	بوفرة	$2x(t)$	$5x(t)$	بوفرة																																																												
ح. نهائية	x_f	$n_{02} - 2x_f$	$n_{01} - 5x_f$	بوفرة	$2x_f$	$5x_f$	بوفرة																																																												
معادلة التفاعل		$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$																																																																	
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول																																																																	
ح. ابتدائية ($t = 0$)	$x = 0$	$n_0 = C_0 V_0$	0	بوفرة																																																															
ح. انتقالية (t)	$x(t)$	$n_0 - 2x(t)$	$x(t)$	بوفرة																																																															
ح. نهائية	x_f	$n_0 - 2x_f$	x_f	بوفرة																																																															
01,25	0,25 0,25 0,25																																																																		
0,5	0,5																																																																		

0,5	0,5	2-3- سلم الرسم: لدينا: $V_f(O_2) = X_{\max} V_M = 4.10^{-3} \times 24 = 96ml$ وعليه السلم هو: $1cm \rightarrow 24mL$ 2-4- إثبات أن: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2}$, ثم استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية: (1) $V_{O_2}(t_{1/2}) = X(t_{1/2}) V_M \dots$ ولدينا: $x(t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2}$ من جدول التقدم وفي الحالة النهائية: (2) $V_f(O_2) = X_{\max} V_M \dots$ وعليه: من العلاقة (1) و (2) نجد: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2}$ - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2} = \frac{96}{2} = 48mL$ بالإسقاط على محور الزمن نجد $t_{1/2} = 7 \text{ min}$ 2-5- إثبات أن: $v(t) = \frac{1}{V_M} \frac{dV(O_2)}{dt}$ ثم تحديد قيمتها الأعظمية. لدينا من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية: $V_{O_2}(t) = X(t) V_M \Rightarrow \frac{dV_{O_2}(t)}{dt} = V_M \cdot \frac{dx(t)}{dt}$ ومنه: $v(t) = \frac{1}{V_M} \frac{dV_{O_2}(t)}{dt}$ - قيمتها عند اللحظة: $(t=0)$: $v(t=0) = \frac{1}{24} \frac{(96-0) \cdot 10^{-3}}{(10-0)} = 4.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
01	0,25	
	0,25	
01	0,25	
	0,25	
	0,75	
01		
	0,25	
إنتهى تصحيح الموضوع الأول		

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط للموضوع الثاني
اختبار مادة: العلوم الفيزيائية الشعبة علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
01	0,25	الجزء الأول: التمرين الأول: (06 نقاط)
	0,25	I - 1. أ- النظير: هي أنوية ذرات لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A .
	0,25	- الجسيمات α : هي عبارة عن نواة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ منبعثة من نواة مشعة (غير مستقرة).
	0,25	ب- معادلة التفكك: ${}^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^A_Z\text{U} + {}^4_2\text{He}$
	0,25	بتطبيق قانونا الإنحفاظ نجد: $\begin{cases} 239 = A + 4 \\ 94 = Z + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 235 \\ Z = 92 \end{cases}$
01,5	0,5	إذن: ${}^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^4_2\text{He}$
	0,25	2- أ- العلاقة التي تعبر عن كتلة الأنوية المتبقية في العينة هي: $m_0 = m e^{\lambda t} \Rightarrow m = m_0 e^{-\lambda t}$
	0,25	ب- عبارة البيان: المحنى البياني خط مستقيم يمر من المبدأ معادته:
	0,25	$\ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = a t \dots (1)$ حيث a معامل التوجيه.
	0,25	(نظريا) $m(t) = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = \lambda t \dots (2)$
0,25	0,25	- ثابت النشاط الإشعاعي λ (ثابت التفكك):
	0,25	بالمطابقة نجد: $a = \lambda = \frac{(4-0)}{(14-0) \cdot 10^4} = 2,85 \times 10^{-5} \text{ans}^{-1}$
	0,25	ج- حساب A_0 : $A_0 = \lambda \cdot N_0 = \lambda \cdot \frac{N_A \cdot m_0}{M} \Rightarrow A_0 = 9,05 \times 10^{-13} \cdot \frac{6,02 \cdot 10^{23} \times 1}{239} = 2,28 \cdot 10^9 \text{Bq}$
	0,25	II -
	0,25	1- تفاعل الانشطار: هو تفاعل نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة ب نيوترون لتنشط إلى نواتين أخف وأكثر استقرارا مع انبعاث لنيوترونات وتحرير طاقة.
0,75	0,75	2- أ- النواة الأكثر استقرارا هي: ${}^{102}_{42}\text{Mo}$ التعليل:
	0,75	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{E_\ell}{A}({}^{102}_{42}\text{Mo}) > \frac{E_\ell}{A}({}^{102}_{42}\text{Te}) \\ \frac{E_\ell}{A}({}^{102}_{42}\text{Mo}) > \frac{E_\ell}{A}({}^{239}_{94}\text{Pu}) \end{array} \right.$
	0,5	ب- نعم النتيجة تتوافق مع التعريف.
	0,5	3- حساب: $E_{\text{lib}} = \left[\left(\frac{E_L}{A}({}^{239}_{94}\text{Pu}) \cdot 239 - \left(\frac{E_L}{A}({}^{102}_{42}\text{Mo}) \cdot 102 + \frac{E_L}{A}({}^{135}_{52}\text{Te}) \cdot 135 \right) \right) \right]$
	0,5	وعليه: $E_{\text{lib}} = 205,2 \text{MeV}$
01	0,5	4- حساب Δm : لدينا $E_{\text{lib}} = 931,5 \Delta m \Rightarrow \Delta m = 0,22u$
	0,5	5- أ- حساب بالرجول الطاقة المحررة من العينة السابق $m = 1g$:
	0,5	$E_{\text{Lib}}' = E_{\text{Lib}} \cdot N = E_{\text{Lib}} \cdot \frac{N_A \cdot m}{M} \Rightarrow E_{\text{Lib}}' = 7,15 \cdot 10^{23} \text{MeV}$
	0,5	بالتحول نجد: $E_{\text{Lib}}' = 8,26 \cdot 10^{10} \text{J}$
	0,5	ب- حساب المدة اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة:
0,5	0,5	$\rho = \frac{E_e}{E} = \frac{P \cdot \Delta t}{E_{\text{Lib}}'} \Rightarrow \Delta t = \frac{\rho \cdot E_{\text{Lib}}'}{P} = \frac{0,3 \times 8,26 \cdot 10^{10}}{30 \cdot 10^6} = 826s$
	0,5	6- مخطط الحصيلة الطاقوية:



I-1-دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

1- جدول التقدم:

معادلة التفاعل		$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} = A_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الإبتدائية	$x = 0$	$n_0 = C_A V_A$	زيادة	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$n_0 - x(t)$	زيادة	$x(t)$	$x(t)$
النهائية	x_{eq}	$n_0 - x_{eq}$	زيادة	x_{eq}	x_{eq}

2- تعبير عن تقدم التفاعل x_{eq} عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]$:

من جدول التقدم وفي الحالة الانتقالية: $x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} V_A$

$$\tau_f = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_{eq} V_A}{C_A V_A} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_A} \Rightarrow \tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_A} \quad 3-$$

$$\text{قيمته: } \tau_f = \frac{10^{-3,41}}{10^{-2}} = 3,89 \cdot 10^{-2} = 3,89\%$$

الإستنتاج: نستنتج أن هذا التفاعل غير تام (محدود) والحمض ضعيف.

4- عبارة ثابت الحموضة K_A للثنائية (HA/A^-) بدلالة τ_f و C_A ، ثم استنتج قيمة pK_A .

$$\text{لدينا: } K_A = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot [A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}} \quad \text{ولدينا أيضا من جدول التقدم:}$$

$$\begin{cases} [H_3O^+]_{eq} = [A^-]_{eq} = \tau_f \cdot C_A \\ [HA]_{eq} = (1 - \tau_f) \cdot C_A \end{cases}$$

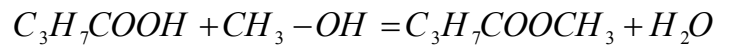
$$\text{بالتعويض نجد: } K_A = \frac{\tau_f^2}{(1 - \tau_f)} \cdot C_A \dots (1)$$

$$\text{بالتعويض في العلاقة (1) نجد: } K_A = \frac{\tau_f^2}{(1 - \tau_f)} \cdot 10^{-2} = 1,57 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{قيمة } pK_A : pK_A = -\log K_A = 4,8$$

II-دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول:

1- معادلة التفاعل:



2- اسم الأستر الناتج: بوتانات الميثيل.

3- دور حمض الكبريت المركز: هو تسريع التفاعل.

4- مردود الأستر: بم أن المزيج متساوي في كمية المادة وصنف الكحول أولي إذن: $r = 67\%$

5- التركيب المولي: لدينا: $x_f = \tau_f \cdot n_0 = 0,67 \times 0,1 = 0,067 \text{ mol}$ وعليه:

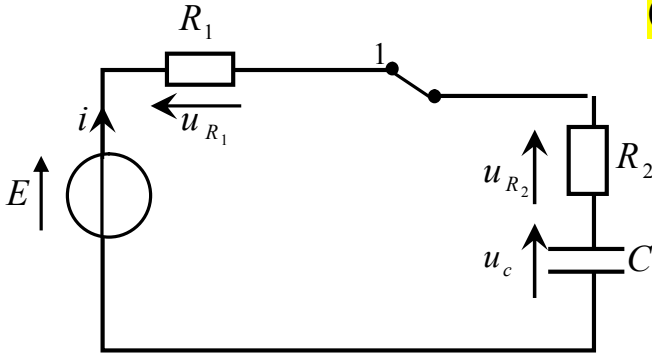
التركيب المولي للمزيج عند التوازن	ماء	أستر	كحول	حمض
	0,067	0,067	0,033	0,033

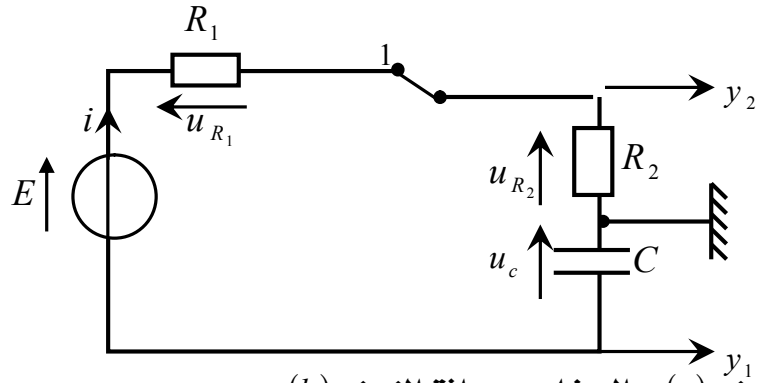
$$\text{ثابت التوازن } K = Q_{rf} = \frac{[H_2O]_f \cdot [C_3H_7COOCH_3]_f}{[C_3H_7COOH]_f \cdot [CH_3OH]_f} = 4$$

6- يمكن تحسن مردود هذا التفاعل:

- نزع الماء أو نزع الأستر.

- مزيج إبتدائي غير متكافئ في كمية المادة (زيادة أحد المتفاعلات).

0,25	0,25	II - أ- معادلة المعايرة: $C_3H_7COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_3H_7COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ 2- لدينا كمية الحمض المتبقية: $n(acid) = n_0 - x(t) \dots (1)$ وعند التكافؤ: (10 أنابيب): $n(acid) = 10.C_b.V_{bE} \dots (2)$ من العلاقة (1) و (2) نجد: $x(t) = 0,1 - 10.C_b.V_{bE}$ 3- أ- حساب $v(t=0)$ و $v(t=15 \text{ min})$: لدينا: $v(t) = \frac{dx(t)}{dt} \Rightarrow \begin{cases} v(t=0) = \frac{(7-0) \cdot 10^{-2}}{(5-0)} = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ v(t=15 \text{ min}) = \frac{(6,4-5,1) \cdot 10^{-2}}{(15-0)} = 8,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \end{cases}$ الإستنتاج: نستنتج أن سرعة التفاعل تتناقص بمرور الزمن وهذا راجع إلى نقص التصادمات الفعالة. ب- زمن نصف التفاعل: من البيان نجد: $t_{1/2} = 3 \text{ min}$
0,5	0,25	التمرين التجريبي (07 نقطة) 1- رسم الدارة الكهربائية:  أ- المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_C(t) + u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) = E$ ومنه نجد: $(R_1 + R_2)i(t) + \frac{q(t)}{C} = E \Rightarrow \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C}i(t) = 0 \dots (1)$ لدينا: $u_{R_2}(t) = R_2 \cdot i(t) \Rightarrow i(t) = \frac{1}{R_2} \cdot \frac{du_{R_2}(t)}{dt}$ بالتعويض في المعادلة (1) نجد: الإستنتاج: $\frac{du_{R_2}(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C}u_{R_2}(t) = 0 \dots (2)$ ب- تعيين k و β: بالتعويض في (2) نجد: $\beta = \frac{1}{(R_1 + R_2)C} = \frac{1}{\tau}$ و $k = R_2 \cdot I_0 = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2}$ وعليه الحل هو: $u_{R_2} = R_2 \cdot I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ج- عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$: $u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$



ب- المدخل y_1 يوافق المنحنى (a). والمدخل y_2 يوافق المنحنى (b).

التعليق: لما $t = 0$ يكون: $u_C(t=0) = 0$ و $u_{R_2}(t=0) = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} = R_2 \cdot I_0$

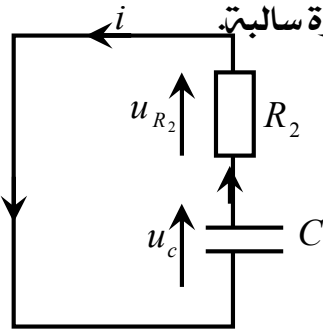
ج- قيمة كل من: E , R_2 و C .

$$R_2 = \frac{(u_{R_2})_0}{I_0} = \frac{10}{0,08} = 125 \Omega \text{؛ وعليه: } I_0 = \left(\frac{u_{R_1}}{R_1} \right)_0 = \frac{(E - u_{R_2})}{R_1} = \frac{6}{75} = 0,08 A \text{؛ لدينا: } E = 16 V$$

$$\tau = (R_1 + R_2) \cdot C \Rightarrow C = 5000 \mu F \text{ و}$$

3- أ- إشارة التوتر u_{R_2} :

لدينا: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} < 0$ إذن: $u_{R_2}(t) = R_2 \cdot i(t)$ وعليه $u_{R_2}(t)$ إشارة سالبة.



ج- قيمة اللحظة t_1 :

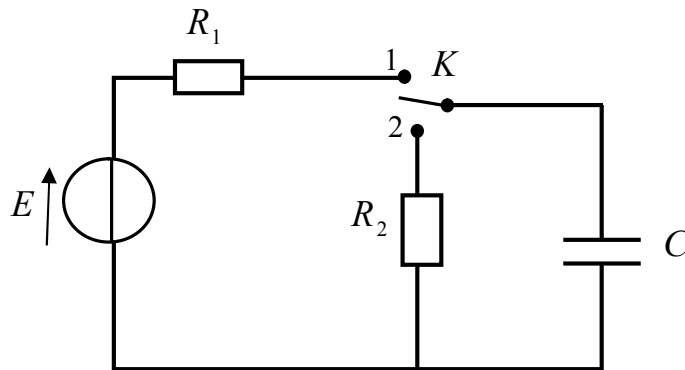
الطاقة المقدمة من طرف المولد (الطاقة الأعظمية) = الطاقة المخزنة في مكثفة + الطاقة المحولة بمفعول جول.

$$W_e + E_C(t) = E_{C \max} \Rightarrow E_{C \max} e^{-\frac{t_1}{\tau_2}} = E_{C \max} - W_e \text{ وعليه:}$$

$$E_{C \max} = E_C(t=0) = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2 = 0,64 J \text{ حيث:}$$

$$t_1 = \frac{\tau_2}{2} \cdot \ln \left(\frac{E_{C \max}}{E_{C \max} - W_e} \right) \Rightarrow t_1 = \frac{\tau_2}{2} \cdot \ln 2 = 0,215 (s) \text{ ومنه:}$$

د- المخطط الموافق:



إنتهى تصحيح الموضوع الثاني