

التصحيح النموذجي للإختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

4.5 نقاط		** التمرين الأول **																														
إجمالية	مجزأة																															
0,75	0,25	<p>1-المعادلتين النصفيتين :</p> $2I_{(aq)}^- = I_2 + 2e^-$ $H_2O_{2(aq)} + 2H_{(aq)}^+ + 2e^- = 2H_2O_{(l)}$ <p>** الناتبتين الداخلتين في التفاعل : (I_2 / I^-) و (H_2O_2 / H_2O)</p> <p>2- أ- حساب الكميات الابتدائية :</p> <p>- الخليط الأول : $n(I^-) = 1,8 \text{ mmol} \Leftrightarrow n(I^-) = C \cdot V = 0,1 \times 18 \times 10^{-3}$</p> <p>$n(H_2O_2) = 0,2 \text{ mmol} \Leftrightarrow n(H_2O_2) = C \cdot V = 0,1 \times 2 \times 10^{-3}$</p> <p>- الخليط الثاني : $n(I^-) = 1 \text{ mmol} \Leftrightarrow n(I^-) = C \cdot V = 0,1 \times 10 \times 10^{-3}$</p> <p>$n(H_2O_2) = 0,1 \text{ mmol} \Leftrightarrow n(H_2O_2) = C \cdot V = 0,1 \times 1 \times 10^{-3}$</p> <p>ب- انجاز جدول لتقدم التفاعل في الخليط الأول :</p> <table><tr><th>معادلة التفاعل</th><th colspan="5">$2I_{(aq)}^- + 2H_{(aq)}^+ + H_2O_{2(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$</th></tr><tr><td>حالة ابتدائية</td><td>$1,8 \times 10^{-3}$</td><td>/</td><td>$0,2 \times 10^{-3}$</td><td>0</td><td>/</td></tr><tr><td>حالة انتقالية</td><td>$1,8 \times 10^{-3} - 2x$</td><td>/</td><td>$0,2 \times 10^{-3} - x$</td><td>x</td><td>/</td></tr><tr><td>حالة نهائية</td><td>$1,4 \times 10^{-3}$</td><td>/</td><td>0</td><td>$0,2 \times 10^{-3}$</td><td>/</td></tr></table> <p>بحيث نجد : $x_f = 0,2 \times 10^{-3} \Leftrightarrow 0,2 \times 10^{-3} - x_f = 0$</p> <p>3- أ- تركيز اليود في الخليط الأول في الحالة النهائية : $[I_2] = 6,67 \text{ mmol} / l \Leftrightarrow [I_2] = \frac{n(I_2)}{V_{totale}} = \frac{0,2}{0,03}$</p> <p>ب- تركيز اليود في اللحظة : $t = 30 \text{ min}$: من البيان : $[I_2] = 5,3 \text{ mmol} / l$</p> <p>ج- التفاعل في الخليط الأول لم ينتهي عند اللحظة $t = 30 \text{ min}$ ،</p> <p>** التعليل : لأنه لم يبلغ إلى تركيزه النهائي .</p> <p>4- أ- تعريف سرعة التفاعل لتشكل ثنائي اليود بدلالة $[I_2]$: $v = \frac{d[I_2]}{dt}$</p> <p>ب- سرعة التفاعل في الخليط الأول أكبر من سرعة التفاعل في الخليط الثاني .</p> <p>ج- العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة هو : التركيز الابتدائي للمتفاعلات .</p> <p>د- حمض الكبريت ليس وسيط و لكن هو من المتفاعلات (أكسدة ارجاع في وسط حمضي)</p>						معادلة التفاعل	$2I_{(aq)}^- + 2H_{(aq)}^+ + H_2O_{2(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$					حالة ابتدائية	$1,8 \times 10^{-3}$	/	$0,2 \times 10^{-3}$	0	/	حالة انتقالية	$1,8 \times 10^{-3} - 2x$	/	$0,2 \times 10^{-3} - x$	x	/	حالة نهائية	$1,4 \times 10^{-3}$	/	0	$0,2 \times 10^{-3}$	/	0,25
	معادلة التفاعل							$2I_{(aq)}^- + 2H_{(aq)}^+ + H_2O_{2(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$																								
	حالة ابتدائية							$1,8 \times 10^{-3}$	/	$0,2 \times 10^{-3}$	0	/																				
	حالة انتقالية							$1,8 \times 10^{-3} - 2x$	/	$0,2 \times 10^{-3} - x$	x	/																				
حالة نهائية	$1,4 \times 10^{-3}$	/	0	$0,2 \times 10^{-3}$	/																											
0,25	0,25																															
0,25	0,25																															
1,75	0,25																															
01	0,25																															
01	0,25																															
	0,25																															
	0,25																															

**** التمرين الثالث ****

3.5 نقاط

إجمالية

مجزأة

0,5

0,5

01

01

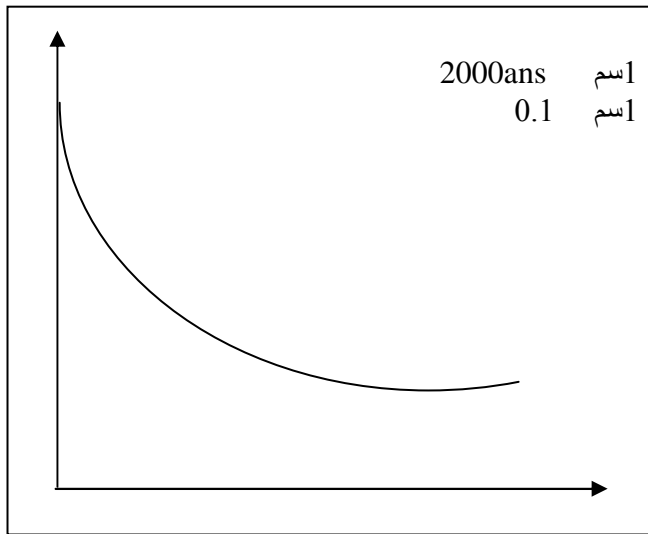
03

1- معادلة التفكك : ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}e$.

2- أ- إكمال الجدول :

$t (ans)$	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$a(t)/a_0$	1	0,71	0,51	0,35	0,26	0,18	0,13

ب- رسم المنحنى : $a(t)/a_0 = f(t)$



ج- من خلال البيان : عمر الثانوية هو : 80 سنة .

** التحقق بالحساب :

$$\ln(a(t)/a_0) = -\lambda t \quad \text{ومنه} \quad t = -\frac{1}{\lambda} \ln(a(t)/a_0)$$

ف نجد : $t = 83 ans$ وهو عمر الثانوية

0,5

0,5

01

0,5

1- بتطبيق قانون جمع التوترات : إثبات أن المعادلة التفاضلية تكتب كمايلي : $\frac{dU_c(t)}{dt} + \frac{1}{RC} U_c(t) = \frac{E}{RC}$

لدينا : $U_{DA} + U_{AB} = U_{DB}$ $\Leftrightarrow R.i(t) + U_c(t) = E$ بحيث : $i(t) = C \frac{dU_c(t)}{dt}$

ومنه : $RC \frac{dU_c(t)}{dt} + U_c(t) = E$

0,5

0,5

بالقسمة على RC نجد : (1) $\frac{dU_c(t)}{dt} + \frac{1}{RC} U_c(t) = \frac{E}{RC}$

0,25

2- إثبات أن $[\tau] = s$: بالتحليل البعدي للعلاقة $\tau = RC$ نجد : $[\tau] = [R][C]$

0,25

بحيث : $\left\{ [C] = \frac{[I][T]}{[U]}, [R] = \frac{[U]}{[I]} \right\} \Leftrightarrow \left\{ i(t) = C \frac{dU_c(t)}{dt}, R = \frac{U}{I} \right\}$

ومنه : $[\tau] = \frac{[I][T]}{[U]} \frac{[U]}{[I]} = [T] = s$ في النهاية نجد : $[\tau] = [T] = s$ وحدة τ هي الثانية .

01

0,5

3- التحقق أن حل للمعادلة التفاضلية هو $U_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$: (2)

بإشتقاق الحل المقترح (2) نجد : $\frac{dU_c(t)}{dt} = \frac{E}{\tau} e^{-t/\tau}$

و بالتعويض في المعادلة (1) نجد : $\frac{E}{\tau} e^{-t/\tau} + \frac{1}{RC} E(1 - e^{-t/\tau}) = \frac{E}{RC}$

$\Leftrightarrow \frac{E}{\tau} e^{-t/\tau} + \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC} e^{-t/\tau} = \frac{E}{RC} \Leftrightarrow 0 = 0$ ومنه الحل مقبول

0,25

0,25

** لما $t = 0 \Leftrightarrow U_c(0) = E(1 - e^{-0/\tau}) = E(1 - 1) = 0 \Leftrightarrow U_c(0) = 0$

0,25

4- شدة التيار لما $\Delta t = 60 ms$: من خلال البيان المكثفة بلغت النظام الدائم . $i(60 min) = 0 \Leftrightarrow$

0,25

5- حساب قيمة التوتر U_c في اللحظتين : $t = \tau$ ، $t = 5\tau$. من العلاقة (2) نجد :

0,5

** لما $t = \tau \Leftrightarrow U_c(\tau) = E(1 - e^{-\tau/\tau}) = E(1 - 1) = 0 \Leftrightarrow U_c(\tau) = 0,63E$

0,25

** لما $t = 5\tau \Leftrightarrow U_c(5\tau) = E(1 - e^{-5\tau/\tau}) = E(1 - e^{-5}) \Leftrightarrow U_c(5\tau) = 0,99E$

0,5

0,25

6- رسم المماس :

0,25

0,5

7- قيمة τ بيانيا نجد : $\tau = 9 ms$.

0,25

8- إيجاد قيمة C :

من العلاقة $\tau = RC \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R}$

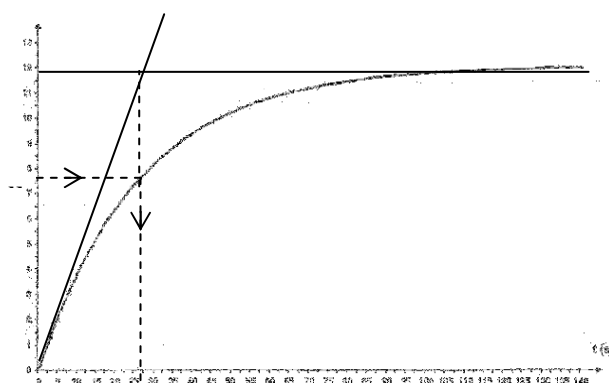
ومنه : $C = \frac{9 \times 10^{-3}}{200}$

0,5

0,25

نجد : $C = 45 \mu F$

0,25



**** التمرين الرابع ****

4 نقاط

إجمالية

مجزأة

0,5
0,25
0,75
0,25
0,25
0,5
0,25
0,25
0,25
0,5
0,25
0,25
0,25
1,75
0,25
0,25
0,25
0,25

1- معادلة التفاعل : $CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{[l]}$

2- نقطة التكافؤ : هي النقطة التي يكون فيها كمية الأساس المضاف تساوي كمية الحمض الابتدائية .
أي : $n_{eq}(OH^-) = n_{eq}(CH_3COOH)$
نعين نقطة التكافؤ بيانيا بطريقة المماسين
فنجد كما هو موضح في الشكل :

$E(V_{eq} = 10 \text{ ml} , PH = 8,3)$

3- التركيز المولي الابتدائي لحمض الإيثانويك :
عند التكافؤ : $n_{eq}(OH^-) = n_{eq}(CH_3COOH)$
فنجد : $n_{eq}(OH^-) = n_{eq}(CH_3COOH)$
فنجد : $C_a V_a = C_b V_{b(eq)}$
ومنه $C_a = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10}{20} \Leftarrow C_a = \frac{C_b V_{b(eq)}}{V_a} \Leftarrow C_a V_a = C_b V_{b(eq)}$
فنجد : $C_a = 10^{-2} \text{ mol / l}$

4- تعيين نقطة نصف التكافؤ : يكون حجم الأساس المضاف $V_b = 5 \text{ ml}$:
بالإسقاط على المنحنى نجد احداثياتها : $(V_b = 5 \text{ ml} , PH = 4,8)$.
استنتاج PKa : عند نقطة نصف التكافؤ يكون $[CH_3COO^-_{(aq)}] = [CH_3COOH_{(aq)}]$ فنجد : $PKa = PH = 4,8$

5- إيجاد التراكيز للأفراد الكيميائية عندما $V_b = 8 \text{ ml}$ فيكون حجم المزيج : $V_a + V_b = 20 + 8 = 28 \text{ ml}$.
بالإسقاط على المنحنى نجد : $PH = 5,4$

** تركيز $[H_3O^+_{(aq)}]$ لدينا : $[H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-5,4} \Leftarrow [H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-PH}$
فنجد : $[H_3O^+_{(aq)}] = 3,98 \times 10^{-6} \text{ mol / l}$

** تركيز $[OH^-_{(aq)}]$ لدينا : $[OH^-_{(aq)}] = \frac{10^{-14}}{3,98 \times 10^{-6}} \Leftarrow [OH^-_{(aq)}] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+_{(aq)}]}$
فنجد : $[OH^-_{(aq)}] = 2,5 \times 10^{-9} \text{ mol / l}$

** تركيز $[Na^+_{(aq)}]$: $[Na^+_{(aq)}] = \frac{n(Na^+)}{V_a + V_b} = \frac{C_b \times V_b}{V_a + V_b} \Leftarrow [Na^+_{(aq)}] = \frac{2 \times 10^{-2} \times 8}{(20 + 8)} \Leftarrow [Na^+_{(aq)}] = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$

** تركيز $[CH_3COO^-_{(aq)}]$: حسب قانون انحفاظ الشحنة : $[H_3O^+_{(aq)}] + [Na^+_{(aq)}] = [OH^-_{(aq)}] + [CH_3COO^-_{(aq)}]$
بإهمال $[OH^-_{(aq)}]$ أمام $[H_3O^+_{(aq)}]$
فنجد : $[CH_3COO^-_{(aq)}] = [H_3O^+_{(aq)}] + [Na^+_{(aq)}] \Leftarrow [CH_3COO^-_{(aq)}] = 3,98 \times 10^{-6} + 2,5 \times 10^{-9} \Leftarrow [CH_3COO^-_{(aq)}] = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$
ومنه : $[CH_3COO^-_{(aq)}] = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$

** تركيز $[CH_3COOH_{(aq)}]$: حسب قانون انحفاظ الكتلة : $[CH_3COOH_{(aq)}] = [CH_3COOH_{(aq)}]_0 - [CH_3COO^-_{(aq)}] \Leftarrow [CH_3COOH_{(aq)}] = \frac{10^{-2} \times 20}{28} - 5,7 \times 10^{-3}$
ومنه : $[CH_3COOH_{(aq)}] = 1,42 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$
فنجد : $[CH_3COOH_{(aq)}] = 1,42 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$

** حساب ثابت الحموضة : لدينا : $Ka = \frac{[CH_3COO^-_{(aq)}] \times [H_3O^+_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]} \Leftarrow Ka = \frac{5,7 \times 10^{-3} \times 3,98 \times 10^{-6}}{1,42 \times 10^{-3}} \Leftarrow Ka = 1,6 \times 10^{-5}$
ومنه : $Ka = 1,6 \times 10^{-5}$

** لدينا $PKa = -\log 1,6 \times 10^{-5} \Leftarrow PKa = 4,79$ وهي نفس القيمة في السؤال 4-

3.5 نقاط		** التمرين الخامس **
إجمالية	مجزأة	
0,5	0,5	1- قانون الجذب العام : $\vec{F}_{S/T} = \vec{F}_{T/S} = G \times \frac{M_T \times M_S}{r^2} \cdot \vec{\mu}$
0,5	0,5	2- قانون نيوتن لدينا : بحيث : $\vec{F}_{T/S} = M_T \times \vec{a} \Leftrightarrow \sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$
		3- عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة G و M_S و r :
0,5	0,5	من القانونين السابقين نجد : $M_T \times a_n = G \times \frac{M_T \times M_S}{r^2} \Leftrightarrow a_n = G \times \frac{M_S}{r^2}$ (1)
0,5	0,5	4- عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة v و r : $a_n = \frac{v^2}{r}$ (2)
		5- عبارة سرعة الدوران : من العلاقة (2) و بالتعويض في العلاقة (1) نجد :
	0,5	$v_{orb} = \sqrt{G \times \frac{M_S}{r}} \Leftrightarrow \frac{v^2}{r} = G \times \frac{M_S}{r^2}$
0,75	0,25	** قيمتها : $v_{orb} = 2,96 \times 10^4 \text{ m/s} \Leftrightarrow v_{orb} = \sqrt{6,67 \times 10^{-11} \frac{1,98 \times 10^{30}}{1,5 \times 10^{11}}} = \sqrt{8,8 \times 10^8}$
	0,5	6- عبارة الدور : $T = \frac{2\pi r}{v}$
0,75	0,25	** قيمته : $T = 3,2 \times 10^7 \text{ s} \Leftrightarrow T = \frac{2 \times 3,14 \times 1,5 \times 10^{11}}{2,96 \times 10^4}$
	0,25	7- قيمة الدور لا توافق القيمة الحقيقية لدور الأرض حول الشمس لأننا اعتبرنا حركة الأرض حول الشمس حركة دائرية منتظمة . ولكن في الواقع هي حركة دائرية متغيرة بانتظام والدليل على ذلك المسار الاهليلجي قانون كيبلر الثاني.
0,5	0,25	$T \approx 3.156 \times 10^8 \text{ s} \Leftrightarrow T = 365.25 \text{ jour} = 24 \times 60 \times 60 \times 365.25 = 31557600$