

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الأول)																																	
المجموع	مجزأة																																		
0,75	3X0,25	التمرين الأول: (3,5 نقطة)																																	
		1- جدول التقدم :																																	
		<table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="5">$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th colspan="5">كمية المادة بـ (mol)</th></tr><tr><td>$t = 0$</td><td>$x = 0$</td><td>$n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$</td><td>$n_2 = c \cdot V$</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="3">زيادة</td></tr><tr><td>$t > 0$</td><td>$x > 0$</td><td>$n_1 - x$</td><td>$cV - 2x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>$t \infty$</td><td>x_f</td><td>$n_1 - x_f$</td><td>$cV - 2x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>	معادلة التفاعل		$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$					الحالة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)					$t = 0$	$x = 0$	$n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$	$n_2 = c \cdot V$	0	0	زيادة	$t > 0$	$x > 0$	$n_1 - x$	$cV - 2x$	x	x	$t \infty$	x_f	$n_1 - x_f$	$cV - 2x_f$	x_f	x_f
		معادلة التفاعل		$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$																															
الحالة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)																																	
$t = 0$	$x = 0$	$n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$	$n_2 = c \cdot V$	0	0	زيادة																													
$t > 0$	$x > 0$	$n_1 - x$	$cV - 2x$	x	x																														
$t \infty$	x_f	$n_1 - x_f$	$cV - 2x_f$	x_f	x_f																														
2- إثبات العلاقة : $[\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$																																			
من جدول التقدم :																																			
0,50	2X0,25	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = cV - 2x \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{cV - 2x}{V} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2x}{V}$																																	
		$x = n_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2 \cdot \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m}}{V} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$																																	
		و - إيجاد c :																																	
		لدينا بيانيا : $[\text{H}_3\text{O}^+] = a \cdot V_{\text{CO}_2} + b$																																	
1	0,25	لدينا نظريا : $[\text{H}_3\text{O}^+] = -\frac{2}{V \cdot V_m} V_{\text{CO}_2} + c$																																	
		بالمطابقة نجد : $c = b = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$																																	
		- إيجاد قيمة الحجم V :																																	
		بالمطابقة أيضا نجد : $a = -\frac{2}{V \cdot V_m} \rightarrow V = -\frac{2}{a \cdot V_m}$ حيث a قيمة ميل المنحنى.																																	
	0,25	حساب a : $a = \frac{\Delta([\text{H}_3\text{O}^+])}{\Delta V_{\text{CO}_2}} = 0,0833 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-2}$																																	
		ومنه : $V = 1 \text{ L}$																																	
		ب- المتفاعل المحد و قيمة x_f :																																	
		المتفاعل المحد H_3O^+ (الاعتماد على البيان أو جدول التقدم) و $x_f = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$																																	
	0,25	4 / أ- تحديد السلم الناقص في الرسم :																																	
		لما $t = 0$ $c = [\text{H}_3\text{O}^+]_0 = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ و من البيان -2- نجد أن هذه القيمة ممثلة بـ 5cm																																	
		ومنه $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$																																	

		<p>ب- حساب السرعة الحجمية لما $t = 80s$:</p> $v_{VOL_{t=80s}} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \Big _{(80s)} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} \Big _{(80s)} = 0,015 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>تقبل في المجال : (0,014 - 0,016)</p> <p>ج- تحديد زمن نصف التفاعل :</p> $x(t_{1/2}) = \frac{x_r}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_{t_{1/2}} = \frac{[H_3O^+]_0}{2} = 5 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>بإسقاط هذه القيمة على البيان 2- نجد : $t_{1/2} = 56s$ تقبل القيم (50s --- 60s)</p> <p>أهميته : - المقارنة بين تفاعلين من ناحية السرعة</p> <p>- تحديد القيمة التقريبية لمدة التفاعل (من $4t_{1/2}$ إلى $7t_{1/2}$)</p>
1,25	2X0,25	
	0,25	
	0,25	
0,5	0,25	<p>التمرين الثاني: (2,75 نقاط)</p> <p>1 - معادلة التفتك : ${}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^A_ZX + {}^0_{-1}e + \gamma$</p> <p>بتطبيق قوانين الإنحفاظ نجد :</p> $\left. \begin{array}{l} 210 = A + 0 \Rightarrow A = 210 \\ 83 = Z - 1 \Rightarrow Z = 84 \end{array} \right\} \Rightarrow {}^{210}_{84}Po$ <p>${}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po + {}^0_{-1}e + \gamma$</p> <p>- مصدر الإلكترون هو تحول نيترون إلى بروتون وفق المعادلة : ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e$</p> <p>2- عبارة عدد الأنوية المتفتكة عند لحظة t .</p> $N_d = N_0 - N(t) = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$ $N_d = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$
	0,25	
	0,25	
0,5	0,25	<p>3 / أ- تعريف النشاط الإشعاعي : هو عدد التفتكات التي تحدث في الثانية الواحدة</p> <p>ويقاس بوحدة البكريل Bq .</p> <p>ب - عبارة $\ln A(t)$.</p> $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A(t) = \ln A_0 - \lambda t$ $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \ln A(t) = -\lambda t + \ln(\lambda N_0)$ <p>ج - قيمة A_0 .</p> <p>العبارة البيانية : البيان خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته $\ln A(t) = at + b$.</p> <p>عند $t = 0$ لدينا : $\ln A(0) = 25 = b$ و $a = \frac{\Delta \ln A}{\Delta t} = -0,1388$</p> $\ln A(t) = -0,1388t + 25$ <p>بمطابقة العلاقة النظرية مع العلاقة البيانية نجد : $\lambda = 0,1388 f^{-1}$</p> $\ln A_0 = b \Rightarrow A_0 = e^b = e^{25} \Rightarrow A_0 = 7,20 \times 10^{10} Bq$
	0,25	
	0,25	
1,75	0,25	
	0,25	
	0,25	

التمرين الثالث: (03 نقطة)

I / 1 - المعادلة التفاضلية : بتطبيق قانون جمع التوترات فإن : $u_R + u_C = 0$

$$u_C = \frac{q}{C} \quad / \quad u_R = R i ; \quad i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_R = R \frac{dq}{dt}$$

$$\frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} = - \frac{1}{RC} q$$

إن : $\alpha = \frac{1}{RC}$ والمعادلة المعطاة نجد أن : بالمطابقة مع المعادلة المحققة

2 - العبارة الحرفية لـ : Q_0 (كمية الشحنة الأعظمية) : $Q_0 = C u_{C_{\max}} = C E$

$$Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \times 6 = 2,82 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

3 - العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي :

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt} (Q_0 e^{-\alpha t}) = -\alpha Q_0 e^{-\alpha t}$$

$$i(t) = - \frac{C E}{RC} e^{-\alpha t} = -I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

II / 1 - قيمة اللحظة t_1 : نحسب أولا قيمة u_C عند هذه اللحظة.

$$u_C = 6 \times \frac{36,8}{100} = 2,2V$$

من أجل هذه القيمة نجد من البيان : $t_1 = 0,2 \times 4 = 0,8s$

ب - قيمة ثابت الزمن τ : من البيان و من أجل

$$u_C = 0,37 E = 0,37 \times 6 = 2,22V$$

تقبل في المجال $(0,75s - 0,85s)$ $\tau = 0,8s$

$$\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{0,8}{470 \cdot 10^{-9}} = 1,7 \times 10^6 \Omega$$

ج - استنتاج قيمة R :

$$2 - \text{حساب عدد التقلصات القلبية في الدقيقة : } N = \frac{t}{t_1} = \frac{60}{0,8} = 75$$

3 - حساب الطاقة المحررة من المكثف : $E_{\text{lib}} = E_0 - E_r$

E_{lib} (الطاقة المحررة) ، E_0 (الطاقة الابتدائية) ، E_r (الطاقة المشحونة)

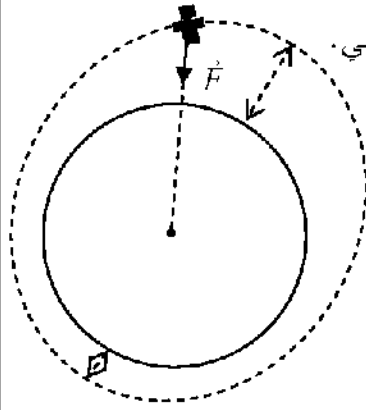
$$E_{\text{lib}} = \frac{1}{2} C E^2 - \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} C (E^2 - u_C^2)$$

$$E_{\text{lib}} = \frac{1}{2} \cdot 470 \times 10^{-9} (6^2 - 2,2^2) = 7,32 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

التمرين الرابع: (3,5 نقطة)

1- أ- يمثل مركز الأرض إحدى محراقي المدار الاهليلجي.

ب- تمثل القوة في وضع كفي: في أي وضع \vec{F} منجه نحو مركز الأرض .



2- أ- شدة قوة جذب الأرض:

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{(R_T + h)^2}$$

ب- حساب شدة F ثابتة.

ب- حساب شدة F :

$$F = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{6 \times 10^{24} \times 130}{((6400 + 800) \times 10^3)^2} = 1003,5N$$

3- أ- خصائص القمر الاصطناعي الجيومستقر:

$$T_s = T_T = 24h$$

- يدور في نفس جهة دوران الأرض.

- مساره يقع في مستوي خط الاستواء.

ب- حساب T_s :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$$

$$F = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \frac{v^2}{(R_T + h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}} \quad , \quad T_s = \frac{2\pi(R + h)}{v}$$

$$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G \cdot M_T}} = 6064,8s = 1,68h$$

بما أن: $T_s \neq T_T$ فهو غير مستقر.

$$v_s = 7455,42m/s \quad (S) \quad \text{ج- سرعة}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{(R_T + z)^3}{G \cdot M_T} \quad \text{د- إيجاد الارتفاع } z$$

$$z = 35911,8Km \quad \text{ومنه} \quad z = \left(\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R_T = 35911825,2m$$

التمرين الخامس: (3,5 نقطة)

1 / أ - تمثيل القوى الخارجية :

ب - تحديد طبيعة حركة الجسم S_1 :

- الجملة S_1 و S_2 : المعلم سطحي أرضي عطالي

$$\Sigma F_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$S_1: \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} = m_1 \vec{a}$$

$$S_2: \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة .

$$S_1: -m_1 g \sin \alpha + T_1 = m_1 a$$

$$S_2: m_2 g - T_2 = m_2 a \quad / T_1 = T_2$$

بالجمع نجد :

$$m_2 g - m_1 g \sin \alpha = (m_1 + m_2) a \quad / m_1 = m_2 = m$$

$$mg(1 - \sin \alpha) = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) = c^{in}$$

إن حركة الجسم S_1 مستقيمة متغيرة بانتظام.

$$a = \frac{10}{2}(1 - \sin 30^\circ) = 2,5 m/s^2 \quad - \text{حساب قيمة } a :$$

ج - سرعة الجسم S_1 عند الموضع B :

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a \cdot AB} = \sqrt{2 \times 2,5 \times 1,25} = 2,5 m/s$$

- مدة الحركة من النقطة A إلى النقطة B :

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad / t=0 \rightarrow v_0 = v_A = 0 ; x_0 = 0$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow AB = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,25}{2,5}} = 1s$$

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4,0 - 0}{2,5 - 0} = 1,6 m/s^2 \quad 2 / أ - \text{قيمة التسارع بيانيا :$$

- المقارنة : نلاحظ أن $a_1 < a$

ب- سبب اختلاف قيمة التسارعين هو وجود قوة احتكاك \vec{f} .

ج - المعادلة التفاضلية :

$$S_1: \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$$

$$S_2: \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$S_1: -m_1 g \sin \alpha - f + T_1 = m_1 a_1$$

$$S_2: m_2 g - T_2 = m_2 a_1 \quad / T_1 = T_2$$

$$m_1 g(1 - \sin \alpha) - f = 2m_1 a_1$$

1,75

2X0,25

$$a_1 = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1}$$

د - شدة كل من \vec{T} ; \vec{f} : (تقبل كل الطرق الصحيحة)

$$a_1 = a - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow f = 2m_1 (a - a_1)$$

$$f = 2 \times 0,4 (2,5 - 1,6) = 0,72 N$$

$$m_1 g - T_2 = m_1 a_1 \Rightarrow T_2 = m_1 (g - a_1) = 0,4 (10 - 1,6) = 3,36 N$$

التمرين التجريبي: (3,75 نقطة)

1/ البروتوكول التجريبي :

- نملأ سحاحة بمحلول لحمض كلور الماء ونضبط مستوى المحلول عند التدرج صفر (0).
- نسحب باستعمال ماصة عيارية حجما V_0 من محلول النشادر ونضعه في البيشر الذي يوضع بدوره فوق مخلاط مغناطيسي.

- نعاير الـ pH متر باستعمال محلولين موقين مختلفين على الأقل لهما pH معلوم.

- نغسل جيدا مسرى جهاز pH متر بالماء المقطر ونجفقه. ثم نغمره بحذر في البيشر

الذي يحتوي على محلول النشادر (يغمر شاقوليا دون لمس القضيب المغناطيسي)

- نشغل المخلاط المغناطيسي ونبدأ في إضافة المحلول الحمضي من السحاحة في البيشر

- نقيس قيمة الـ pH بالنسبة لكل حجم مضاف و النتائج المحصل عليها تدون في

جدول وتسمح برسم المنحنى $pH - f(V_{verse})$.

ب- جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
الحالة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)			
$t = 0$	$x = 0$	$n_b = c_b \cdot V_b$	$n_a = c_a \cdot V_a$	0	زيادة
$t > 0$	$x > 0$	$c_b \cdot V_b - x$	$c_a \cdot V_a - x$	x	
$t \infty$	x_f	$c_b \cdot V_b - x_f$	$c_a \cdot V_a - x_f$	x_f	

2X0,25

		<p>2/ أ- إحداثيا نقطة التكافؤ : من البيان و باستعمال طريقة المماسين نجد :</p> $E(V_E = 14,4 mL, pH_E = 5,8)$ <p>ب- حساب التركيز الابتدائي للأساس :</p> <p>ج- إيجاد pKa بيانيا : عند نقطة نصف التكافؤ $pH = pKa$ حيث: $V_{\frac{eq}{2}} = \frac{V_{eq}}{2} = 7,2 mL$ و من البيان نجد : $pKa = 9,2$</p> <p>3- حساب ثابت التوازن : $K = Q_{eq} = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f \cdot [NH_3]_f} = \frac{1}{Ka} = 10^{pKa} = 1,58 \times 10^9$</p> <p>4/ أ- إيجاد النسبة $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ عند إضافة $V = 9 mL$: من البيان نجد $pH = 9$</p> $pH = pKa + \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} \Rightarrow \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = pH - pKa \Rightarrow \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 10^{pH - pKa} = 10^{9 - 9,2} = 0,63$ <p>ب- التعبير عن النسبة السابقة بدلالة c_b و V_b و c_a و V_a والتقدم الأعظمي x_f (عند التوازن الكيميائي) بالاعتماد على جدول التقدم لدينا:</p> $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} \quad \text{و} \quad \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} \quad \text{ومن هنا نجد}$ <p>ج- حساب نسبة التقدم النهائي τ_f : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$</p> <p>حساب x_{max}: الإضافة السابقة تدل على أن المتفاعل المحد هو الحمض المضاف وحسب تعريف التقدم الأعظمي : $c_a V_a - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = c_a V_a = 0,135 \times 10^{-3} mol$</p> <p>حساب x_f : $\frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} = 0,63 \Rightarrow x_f = \frac{c_b \times V_b}{1,63} \Rightarrow x_f = 0,1325 \times 10^{-3} mol$</p> <p>ومن هنا نجد: $\tau_f = 0,98 \approx 1$ نستنتج أن التفاعل شبه تام.</p>
0,25	0,25	
0,75	0,25	
	0,25	
0,25	0,25	
	0,25	
	0,25	
	2X0,25	
1,50	0,25	
	2X0,25	

		عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الثاني)																								
		التمرين الأول: (3,5 نقطة)																								
1	2X0,25	$H_2O_{2(l)} + 2H_2O_{(l)} = O_{2(g)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2e^-$																								
		$Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H_3O^+_{(aq)} + 6e^- = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 21H_2O_{(l)}$																								
	0,25	أ- المعادلتان النصفيتان.																								
	0,25	ب- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط لأنه يشارك في التفاعل بالشاردة $H_3O^+_{(aq)}$																								
0,5		ج - إضافة الماء و قطع الجليد لا تؤثر في قيمة V_E لأن كمية الماء الأكسجيني $H_2O_{2(l)}$ لا تتغير (التكافؤ يتعلق بكمية المادة وليس التركيز).																								
		2- عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ عند نقطة التكافؤ .																								
		جدول التقدم : (يمكن عدم استعماله)																								
		<table><tr><td>المعادلة</td><td colspan="5">$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$</td></tr><tr><td>$t = 0$</td><td>$n_1$</td><td>$n_2$</td><td>بوفرة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>t</td><td>$n_1 - 3x$</td><td>$n_2 - x$</td><td>بوفرة</td><td>$3x$</td><td>$2x$</td></tr><tr><td>t_E</td><td>$n_1 - 3x_E$</td><td>$n_2 - x_E$</td><td>بوفرة</td><td>$3x_E$</td><td>$2x_E$</td></tr></table>		المعادلة	$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$					$t = 0$	n_1	n_2	بوفرة	0	0	t	$n_1 - 3x$	$n_2 - x$	بوفرة	$3x$	$2x$	t_E	$n_1 - 3x_E$	$n_2 - x_E$	بوفرة	$3x_E$
المعادلة	$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$																									
$t = 0$	n_1	n_2	بوفرة	0	0																					
t	$n_1 - 3x$	$n_2 - x$	بوفرة	$3x$	$2x$																					
t_E	$n_1 - 3x_E$	$n_2 - x_E$	بوفرة	$3x_E$	$2x_E$																					
0,5	2X0,25	عند نقطة التكافؤ المزيج ستيوكمي تري .																								
		$\frac{n_1}{3} = \frac{n_2}{1} \Rightarrow \frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = c \cdot V_E \Rightarrow [H_2O_2] = \frac{3cV_E}{V_0}$																								
		3 - صحة المعلومات المكتوبة على القارورة .																								
		- حساب $[H_2O_2]$ من البيان : عند $t = 0$ لدينا $V_{E0} = 6,2 \times 4ml = 24,8ml$																								
0,5	2X0,25	بالتعويض في العبارة السابقة نجد: $[H_2O_2]_0 = \frac{3 \times 0,1 \times 24,8 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0,744 mol/L$																								
		- حساب التركيز من المعلومات المكتوبة :																								
		جدول التقدم للتفكك الذاتي للماء الأكسجيني .																								
		$[H_2O_2]_0 = \frac{n}{V} \quad / \quad V=1L$																								
0,5	2X0,25	<table><tr><td>المعادلة</td><td colspan="3">$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$</td></tr><tr><td>ح - أ</td><td>n</td><td>0</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح - ب</td><td>$n - 2x$</td><td>x</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>ح - ج</td><td>$n - 2x_{max}$</td><td>x_{max}</td><td>بوفرة</td></tr></table>		المعادلة	$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$			ح - أ	n	0	بوفرة	ح - ب	$n - 2x$	x	بوفرة	ح - ج	$n - 2x_{max}$	x_{max}	بوفرة							
	المعادلة	$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$																								
	ح - أ	n	0	بوفرة																						
	ح - ب	$n - 2x$	x	بوفرة																						
ح - ج	$n - 2x_{max}$	x_{max}	بوفرة																							
	قيمة n : من أجل H_2O_2 متفاعل محد فإن :																									
	$n - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n = 2x_{max} = 2n(O_2)_{max} = 2 \cdot \frac{V(O_2)}{V_m}$																									
	$n = 2 \cdot \frac{10}{22,4} = 0,892 mol \Rightarrow [H_2O_2]_0 = 0,892 mol/L > 0,744 mol/L$																									
		إذن المحلول غير حديث التحضير.																								

1,5	0,25 2X0,25 2X0,25 0,25	<p>4 / أ - زمن نصف التفاعل : $t_{1/2} \rightarrow x = \frac{x_{\max}}{2} \rightarrow \frac{[H_2O_2]_0}{2} \rightarrow \frac{V_{E0}}{2}$</p> <p>من البيان نجد : $t_{1/2} = 2,6 \times 100 = 260s$ تقبل في المجال $[255s - 265s]$</p> <p>ب - عبارة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 بدلالة V_E .</p> $v = -\frac{1}{V} \frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{d}{dt} \left(\frac{n}{V} \right) = -\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -30 \frac{dV_E}{dt}$ <p>ج - قيمة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 :</p> <p>- عند اللحظة $t_1 = 200s$. $v_1 = 1,17 \times 10^{-3} mol / l.s$ تقبل بين $[1,1 \rightarrow 1,3]$</p> <p>- عند اللحظة $t_2 = 600s$. $v_2 = 0,42 \times 10^{-3} mol / l.s$ تقبل بين $[0,35 \rightarrow 0,45]$</p> <p>- نلاحظ أن $v_1 > v_2$.</p> <p>- التعليل : تتناقص السرعة بسبب تناقص التركيز المولي للماء الأكسجيني .</p>
		<p>التمرين الثاني : (3 نقاط)</p>
		<p>1 / أ - تعريف الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي مفتعل يحدث بفثف نواة ثقيلة غير مستقرة ببترون فتتشرط إلى نواتين أكثر استقرارا و تحرير طاقة .</p> <p>ب - قيمة Z و Y .</p>
		<p>بتطبيق قوانين الإنحفاظ نجد : $94 + 0 = Z + 42 \Rightarrow Z = 52$</p> <p>$239 + 1 = 135 + 102 + Y \Rightarrow Y = 3$</p> <p>ج - عبارة الطاقة المحررة :</p> $E_{\ell 25} = \Delta m C^2 / \Delta m = m_i - m_f$ $E_{\ell 25} = [m(^{239}_{94}Pu) - (m(^{135}_{52}Te) + m(^{102}_{42}Mo) + 2m(^1_0n))] . C^2$ <p>2 / أ - طاقة الربط E_f للبلوتونيوم 239 .</p> $E_f = [Z m(^1_1p) + (A - Z) m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2$ $E_f = [94 m(^1_1p) + 145 m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2 = E_2 - E_1$ $E_f = (22,537 - 22,362) . 10^4 = 1750 MeV$ <p>ملاحظة: تقبل مباشرة من العلاقة $E_f = E_2 - E_1$</p> <p>ب - مقارنة استقرار النواتين $^{102}_{42}Mo$: $^{239}_{94}Pu$:</p>
1,75	2X0,25	$\frac{E_f(^{239}_{94}Pu)}{A} = \frac{1750}{239} = 7,32 MeV / nuc$ <p>بما أن : $\frac{E_f(^{239}_{94}Pu)}{A} < \frac{E_f(^{102}_{42}Mo)}{A}$ فإن النواة $^{102}_{42}Mo$ هي الأكثر استقرارا .</p> <p>- نعم هذه النتيجة متوافقة مع التعريف حيث تنتج نواة أكثر استقرارا .</p>

		<p>ج - الطاقة المحررة من انشطار 1g من البلوتونيوم. $E_T = N \cdot E_{ub}$. N هو عدد الأنوية في العينة . $N = \frac{m}{A} N_A = \frac{1}{239} \cdot 6,02 \times 10^{23} = 2,518 \times 10^{21} \text{ noyaux}$ $E_{ub} = E_3 - E_1 = (22,321 - 22,362) \times 10^4 = -410 \text{ MeV}$ $E_T = 2,518 \times 10^{21} (-410) = -1,02338 \times 10^{24} \text{ MeV}$ التحويل إلى وحدة الجول (J) . $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$ $E_T = -1,02338 \times 10^{24} \times 1,6 \times 10^{-13} = -1,65 \times 10^{11} \text{ J}$ يمكن عدم مراعاة الإشارة</p>																														
0,25	0,25	<p>التمرين الثالث: (3 نقاط) 1- معادلة التفاعل: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 2- جدول التقدم :</p>																														
0, 5	2X0,25	<table> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="5">$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>(x) التقدم</th> <th colspan="4">كمية المادة $\rightarrow (mol)$</th> </tr> <tr> <td>الابتدائية $t=0$</td> <td>$x = 0$</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الوسطية $t>0$</td> <td>$x > 0$</td> <td>$0,2 - x$</td> <td>$0,2 - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>التوازن t_f</td> <td>$x_f = x_{eq}$</td> <td>$0,2 - x_f$</td> <td>$0,2 - x_f$</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </table>	معادلة التفاعل	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$					الحالة	(x) التقدم	كمية المادة $\rightarrow (mol)$				الابتدائية $t=0$	$x = 0$	0,2	0,2	0	0	الوسطية $t>0$	$x > 0$	$0,2 - x$	$0,2 - x$	x	x	التوازن t_f	$x_f = x_{eq}$	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f
معادلة التفاعل	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$																															
الحالة	(x) التقدم	كمية المادة $\rightarrow (mol)$																														
الابتدائية $t=0$	$x = 0$	0,2	0,2	0	0																											
الوسطية $t>0$	$x > 0$	$0,2 - x$	$0,2 - x$	x	x																											
التوازن t_f	$x_f = x_{eq}$	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f																											
	2X0,25	<p>3-أ- حساب n_f أستر: عند التوازن الكيميائي ومن جدول التقدم: $Q_x = K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}]_f} \Rightarrow K = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)}$ ومنه $2 = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)} \Rightarrow x_f = n_f = 0,133 \text{ mol}$ ب- حساب المردود: $r = \frac{x_f}{x_{\max}} \times 100 \Rightarrow r = \frac{0,133}{0,2} \times 100 = 66,6\%$ حيث:</p>																														
1,25	2X0,25	<p>$x_{\max} = 0,2 \text{ mol}$ $r = 66,6\%$ التسخين لا يؤثر على (r) . ج - الصيغة نصف المفصلة للأستر :</p>																														
	0,25	<p>إيثانوات الإيثيل $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$</p>																														

4-أ- ذكر طريقتين لتحسين (r):

- تحقيق مزيج ابتدائي غير متكافئ.
- نزع أحد النواتج.

ب- تحديد جهة التطور: $Qr_i = \frac{[أستر]_i \cdot [ماء]_i}{[كحول]_i \cdot [حمض]_i} = 0,99 < 4$

$$Qr_i < K$$

يتطور التفاعل في الاتجاه المباشر (تفاعل الأسترة).

- التركيب المولي الجديد عند التوازن:

$$K = \frac{x_f^2}{(0,4 - x_f)(0,2 - x_f)} = 4$$

$$x_f = 0,17 \text{ mol}$$

ماء	أستر	كحول	حمض
0,17 mol	0,17 mol	0,03 mol	0,23 mol

التمرين الرابع: (2,75 نقطة)

1- عبارة التوتر u_{BA} بدلالة i .

$$U_{BA}(t) = L \cdot \frac{di(t)}{dt} + r \cdot i(t)$$

2- عبارة U_{CB} بدلالة i .

$$U_{CB}(t) = u_R(t) = R \cdot i(t)$$

3- إرفاق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق u_{BA} أو u_{CB} مع التحليل.

عند $t=0$ تكون شدة التيار الكهربائي معدومة ($i(0) = 0$) و بالتالي فإن:

$$U_{CB}(0) = u_R(0) = R \cdot 0 = 0 \text{ و هذا يتوافق مع البيان رقم -2-}$$

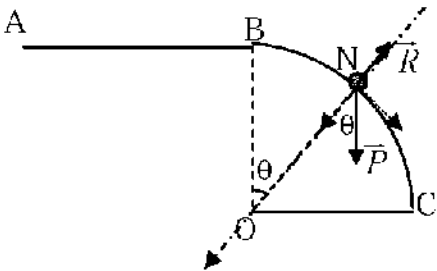
وبالتالي البيان رقم -1- يمثل $U_{BA}(t)$

4- بتطبيق قانون جمع التوترات نكتب :

$$U_{CA}(t) = U_{BA}(t) + U_{CB}(t) \Rightarrow E = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i$$

في النظام الدائم يكون: $i(t) = I_0$ و $\frac{di}{dt} = 0$ و منه:

$$E = L \cdot 0 + r \cdot I_0 + R \cdot I_0 \quad \text{إذن:} \quad I_0 = \frac{E}{R + r}$$

		<p>ب- عبارة فعل السطح : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على S :</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على الناضم نجد :</p> $P_N - R = m a_N \Rightarrow R = m(g \cos \theta - a_N)$ <p>ولدينا $a_N = \frac{v^2}{r}$ ومنه $R = m(g \cos \theta - \frac{v_N^2}{r})$</p> <p>ج - إيجاد عبارة $\cos \theta$:</p> <p>لكي يغادر S المستوى الدائري يجب: $R = 0$ (لا يوجد تلامس بين S و المستوى الدائري)</p> <p>ومنه تصبح عبارة R : $0 = m(g \cos \theta - \frac{v_N^2}{r}) \Rightarrow v_N^2 = r.g \cos \theta \dots\dots\dots 2$</p> <p>بالمطابقة بين العبارتين 1- و 2- نجد:</p> $v_E^2 + 2gr(1 - \cos \theta) = r.g \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{3.r.g} v_E^2 + \frac{2}{3}$ <p>د- قيمة g : لدينا بيانيا : $\cos \theta = a.v_E^2 + b$ حيث a يمثل قيمة ميل المستقيم</p> <p>لدينا نظريا : $\cos \theta = \frac{1}{3.r.g} v_E^2 + \frac{2}{3}$</p> <p>بالمطابقة نجد: $a = \frac{1}{3.r.g} \Rightarrow g = \frac{1}{3.r.a}$</p> <p>من البيان : $a = 0,034$ و منه نجد $g = 9,80 m.s^{-2}$</p> <p>3- أكبر قيمة لزاوية θ توافق أقل قيمة لـ $\cos \theta$ و هذا يوافق $v_E^2 = 0$ من البيان نجد</p> $\cos \theta = 0,67 \Rightarrow \theta = 48^\circ$ <p>- حساب v_A عندئذ : $v_A^2 = 0 + \frac{2.d.f}{m} \Rightarrow v_A^2 = \frac{2.d.f}{m} = 16 \Rightarrow \boxed{v_A = 4 m.s^{-1}}$</p>
2,25	3X0,25	
	2X0,25	
	2X0,25	
0,5	0,25	
	0,25	

0,5	2X0,25	<p>التمرين التجريبي: (4 نقاط)</p> <p>1 - دراسة نتائج المحاكاة.</p> <p>1 - طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور Ox : منتظمة .</p> <p>- التبرير: يظهر البيان v_x ثبات طوليلة المركبة الأفقية لشعاع السرعة خلال الحركة،</p> <p>حيث : $v_x(t) = C^{te} = 10 \text{ m/s}$</p> <p>2 - تعيين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية v_{oy} :</p> <p>انطلاقا من البيان v_y و من أجل $t=0$ نستخرج من المنحنى $v_y(t)$ القيمة :</p> <p>$v_y(0) = v_{oy} = 9,2 \text{ m/s}$</p> <p>- تعيين السرعة الابتدائية للقذيفة v_0 :</p>
0,75	3X0,25	<p>نعلم أن : $\vec{v}(t) = \vec{v}_x(t) + \vec{v}_y(t)$ ومنه : $v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$</p> <p>ت. ع : $v_0 = \sqrt{(10)^2 + (9,2)^2} = 13,6 \text{ m.s}^{-1}$</p> <p>- التوافق : نعم تتوافق مع المعطيات السابقة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المرتكبة في تحديد قيمة v_{oy} .</p> <p>- من جهة أخرى لدينا : $\cos \alpha = \frac{v_{0x}}{v_0} = \frac{10}{13,6} = 0,74$</p> <p>ومنه : $\alpha = 42,7^\circ$ التي تقارب جدا 43° .</p>
0,5	2X0,25	<p>3 - تعيين خصائص السرعة \vec{v}_S عند الذروة S : يكون شعاع السرعة دوما مماسيا لمسار حركة القذيفة، ويكون عند الذروة أفقيا لأن المركبة الشاقولية لشعاع السرعة تنعدم عندها و طوليلته : $v_S = \sqrt{v_{Sx}^2 + v_{Sy}^2} = \sqrt{(10)^2 + (0)^2} = 10 \text{ m.s}^{-1}$</p> <p>II - الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.</p> <p>1- المقارنة بين دافعة أرخميدس و ثقل الجلة :</p> <p>- تتساوى شدة دافعة أرخميدس مع ثقل المائع المزاح (في مثالنا) ، وتعطى بالعلاقة :</p> <p>$\pi = \rho_{air} \cdot V \cdot g$ حيث V : حجم الجلة .</p> <p>- ثقل الجلة : $P = \rho \cdot V \cdot g$</p>
0,75	3X0,25	<p>بالقسمة نجد : $\frac{P}{\pi} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{\rho_{air} \cdot V \cdot g} = \frac{\rho}{\rho_{air}}$</p> <p>ت. ع : $\frac{P}{\pi} = \frac{7,10 \times 10^3}{1,29} = 5504$ أي : $p = 5504 \cdot \pi$</p> <p>نستنتج أن دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الجلة.</p> <p>وبالتالي التلميذ الذي اعتبر بأن الجلة لا تتأثر إلا بثقلها على صواب.</p>

0,5	2X0,25	<p>2 - إيجاد عبارة التسارع:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الجملة المدروسة : الجلة . - المرجع : سطح الأرض (نعتبره غاليليا) . - المؤثرات الخارجية: الثقل فقط، المؤثرات الأخرى (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس) مهملة أمام الثقل. <p>نطبق القانون الثاني لنيوتن:</p> $\sum F_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$ <p>إنن : $\vec{a} = \vec{g}$.</p> <p>شعاع تسارع حركة الجلة شاقولي ، جهته إلى الأسفل ، قيمته هي : $a = g$.</p>
1	4X0,25	<p>3 - إيجاد معادلة المسار:</p> <p>نحدد في البداية المعادلات الزمنية للحركة وفق المحورين Ox و Oy .</p> <p>لدينا : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$ بالتكامل نجد مركبات شعاع السرعة :</p> $\vec{v} \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_0 \cdot (\cos \alpha) \\ v_y = -g \cdot t + v_{0y} = -g \cdot t + v_0 \cdot (\sin \alpha) \end{cases}$ <p>ليكن \overrightarrow{OG} شعاع موضع مركز عطالة الجلة ، إحداثيات G نستنتج بمكاملة عبارة السرعة . فنجد :</p> $\overrightarrow{OG} \begin{cases} x = v_0 \cdot (\cos \alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot t + h \end{cases}$ <p>نتحصل على معادلة المسار بحذف الزمن من المعادلتين الزميتين :</p> <p>من عبارة x نجد : $t = \frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)}$ ،</p> <p>و بالتعويض في عبارة y نجد :</p> $y = -\frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right)^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right) + h$ $\Rightarrow y = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot (\cos \alpha)^2} x^2 + (\tan \alpha) \cdot x + h$ $\Rightarrow y = -0,049 x^2 + 0,933 x + 2,620$