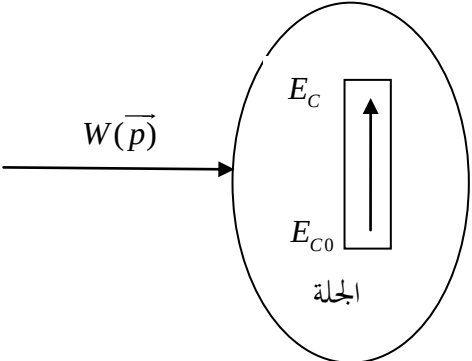


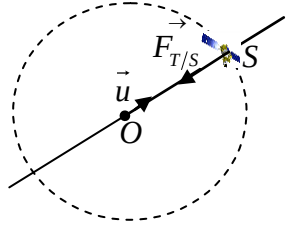
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
3.50		الجزء الأول : (13 نقطة)
		التمرين الأول : (06 نقاط)
		1.1. طبيعة الحركة:
	0.25	المحور (ox) : البيان -1- يمثل دالة خطية للفاصلة بدلالة الزمن، ومنه الحركة مستقيمة منتظمة.
	0.25	المحور (oy) : البيان -3- يمثل دالة خطية للسرعة بدلالة الزمن، ومنه الحركة م متغيرة بانتظام.
		2.1. تحديد قيم v_{0x} ، v_{0y} ، a_x ، a_y و الارتفاع h :
	0.25	من البيان (1) نجد : $v_{0x} = 10 \text{ m.s}^{-1} \Leftarrow v_{0x} = \frac{22,5}{2,25}$
	0.25	من البيان (3) نجد : $v_{0y} = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$
	2x0.25	$a_y = \frac{\Delta v_y}{\Delta t} = -9,8 \text{ m.s}^{-2}$ ، $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = 0 \text{ m.s}^{-2}$
	0.25	من البيان (2) : $h = 2,6 \text{ m}$
		3.1. المعادلتين الزنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم $(\vec{i}; \vec{j})$:
	0,25	المعادلة الزمنية للحركة على (Ox) : (1) $x = 10.t \Leftarrow x = v_{0x}.t$
	0,25	المعادلة الزمنية للحركة على (Oy) : (2) $y = -4,9t^2 + 9,8t + 2,6 \Leftarrow y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{0y}t + y_0$...
		4.1. معادلة البيان -2- : $y = f(x)$
	0.25	$y = -4,9.10^{-2}x^2 + 0,98x + 2,6$ فنجد $y(t)$ نعوض في $x = 10t \Rightarrow t = \frac{x}{10}$
	0.25	هذه المعادلة هي معادلة مسار الجلة .
		5.1. قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة الابتدائية v_0 :
	0.25	$\tan \alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{9,8}{10} = 0,98 \Rightarrow \alpha = 44^\circ$
	0.25	$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{10^2 + 9,8^2} \Rightarrow v_0 = 14 \text{ m.s}^{-1}$ (تقبل إجابات أخرى)
		6.1. قيمة المسافة الأفقية D :
	0.25	من البيان -1- او من البيان -2- : $D = 22,5 \text{ m}$
		2. مخطط الحويلة الطاقوية للجلة
	0,25	

1.00	0,25	معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{C0} + W(\overline{p}) = E_C$
	0,50	سرعة مركز عطالة الجُلة لحظة إرتطامها بالأرض : $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$
0.50	0,25	$v = 15,7 \text{ m.s}^{-1}$
	0,50	3. خصائص شعاع السرعة لحظة ارتطام الجُلة بالأرض. المبدأ : نقطة إرتطام الجُلة بالأرض ($x = 22,5\text{m}$; $y=0\text{m}$) . الحامل : المستقيم المار من نقطة الارتطام و الذي يصنع زاوية β مع الأفق حيث :
0.50	0,25	$\cos \beta = \frac{v_x}{v} = \frac{10}{15,7} = 0,64 \Rightarrow \beta = 50^\circ$ (يمكن استعمال $\sin$ أو $\tan$)
	0,50	الجهة : نحو الأسفل . القيمة : $15,7 \text{ m.s}^{-1}$
1.00	0,25	4 . عبارة الطاقة الكلية للجُلة (جُلة + أرض) عند $t = 0$ و $t = 2,25\text{s}$
	0,50	$E_T(t = 0) = E_C(0) + E_{pp}(0) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$
0.50	0,25	$E_T(t = 2,25\text{s}) = E_C + E_{pp} = \frac{1}{2}mv^2 + 0 = \frac{1}{2}m(v_0^2 + 2gh) \Rightarrow E_T(t = 2,25\text{s}) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$
	0,50	الاستنتاج : نلاحظ أن $E_T(t = 0) = E_T(t = 2,25\text{s})$ أي طاقة الجُلة محفوظة .
1.00	0,25	التمرين الثاني: (07 نقاط)
	0,25	I - 1. تركيب نواة اليود $^{131}_{53}\text{I}$: $\left. \begin{matrix} 53 \text{ بروتون} \\ 78 \text{ نيوترون} \end{matrix} \right\}$
0.50	0,25	2. حساب N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة :
	0,50	$N_0 = \frac{m_0}{m(^{131}_{53}\text{I})} = \frac{1 \times 10^{-6}}{2,176 \times 10^{-25} \times 10^3} \Rightarrow N_0 = 4,6 \times 10^{15} \text{ noyaux}$
0.50	0,25	1.3- تفسير انبعاث الكترون من النواة :
	0,25	ينبعث الكترون من النواة بتحول نترون الى الكترون و بروتون وفق المعادلة الآتية :
1.50	0,25	$^1_0n \rightarrow ^1_1p + ^0_{-1}e$
	0,25	2.3- معادلة التفكك : $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^0_{-1}e + ^{A'}_{z'}\text{y}$
0.25	0,25	بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد : $\left. \begin{matrix} 131 = 0 + A' \Rightarrow A' = 131 \\ 53 = -1 + z' \Rightarrow z' = 54 \end{matrix} \right\}$
	0,25	بالاستعانة بالمستخرج من الجدول الدوري نجد : $^{A'}_{z'}\text{y} \equiv ^{131}_{54}\text{Xe}$: $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_{-1}e \dots\dots\dots \Leftarrow$
0.25	0,25	3.3- عبارة قانون التناقص : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
	0,25	4.3- تعريف زمن نصف العمر مع استنتاج العلاقة بين λ و $t_{1/2}$:

	0,25	- تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة .
	0,25	- العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ : $N(t_{1/2}) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$ و منه $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0,25	5.3- حساب قيمة نشاط العينة عند اللحظة $t = 0$ ، لحظة حقن المريض:
	0,25	$A_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0 \Rightarrow A_0 = \frac{\ln 2 \times 4,6 \times 10^{15}}{8 \times 24 \times 3600}$
		$A_0 = 4,6 \times 10^9 \text{ Bq}$
		4- تاريخ و توقيت خروج المريض من المستشفى :
	0,25	$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{A_0}{A(t)}$
	0,25	$t = -\frac{8}{\ln 2} \cdot \ln \frac{A_0}{0,4 A_0} \Rightarrow t = 10,57 \text{ jours} = 10 \text{ j} 14 \text{ h}$
0,75	0,25	يخرج المريض من المستشفى يوم : 21 ماي 2018 على الساعة العاشرة صباحا
	0,25	II - 1. - معادلة التفاعل النووي الحادث : ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{148}\text{La} + {}_{35}^{85}\text{Br} + x {}_0^1\text{n}$
	0,25	- نوع التفاعل : (انشطار نووي)
	0,25	2. إيجاد قيمة كل x و z باستعمال قانوني الانحفاظ :
0,50	0,50	$\begin{cases} 235 + 1 = 148 + 85 + x & ; x = 3 \\ 92 = z + 35 & ; z = 57 \end{cases}$
	0,25	3. استنتاج الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من ${}_{92}^{235}\text{U}$:
0,50	0,25	$E_{lib} = (2,19836 - 2,19669) \cdot 10^5 = 167 \text{ Mev}$
	0,25	1.4- حساب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{ele} خلال يوم :
0,25	0,50	$E_{ele} = P \times \Delta t = 900 \cdot 10^6 \times 24 \times 3600 = 7,8 \cdot 10^{13} \text{ J}$
	0,25	2.4- حساب الطاقة المحررة من المفاعل النووي E'_{lib} : $E'_{lib} = \frac{E_{ele}}{r} = \frac{7,8 \cdot 10^{13}}{0,30} = 26 \cdot 10^{13} \text{ J}$
1,50	0,50	3.4- استنتاج الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل خلال يوم واحد:
	0,50	$E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m}{m(U)} \times E_{lib} \Rightarrow m = \frac{E'_{lib}}{E_{lib}} \times m(U)$
	0,50	$m = \frac{26 \cdot 10^{13}}{167 \times 1,6 \cdot 10^{-13}} \times 3,9036 \cdot 10^{-22} \approx 3,8 \cdot 10^3 \text{ g} = 3,8 \text{ Kg}$
	0,25	1.5. نوع التفاعل : اندماج نووي
	0,25	2.5. أ) صعوبة تحقيق التفاعل : تتطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الانوية المندمجة
	0,25	ب) تفضيل تفاعل الاندماج عن تفاعل الانشطار :

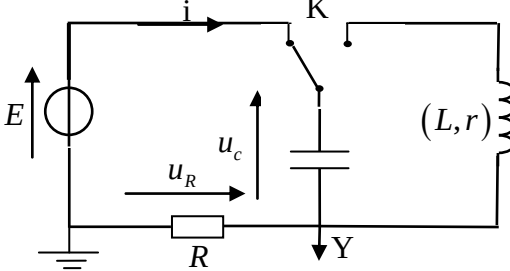
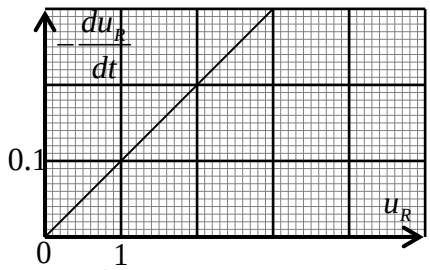
1,00		الطاقة المحررة لكل نيكليون في تفاعل الانشطار : $E_{lib/nuc} = \frac{167}{236} \approx 0,71 \text{ Mev}$ $\frac{(E_{lib/nuc})_{fusion}}{(E_{lib/nuc})_{fission}} = \frac{3,53}{0,71} \approx 5$ و منه تفاعل الاندماج يحرر طاقة أكبر بـ 5 مرات من تفاعل الانشطار . الجزء الثاني : (07 نقاط) التمرين التجريبي : (07 نقاط) التجربة الأولى : 1.1. حساب الحجم V_0 : $V_0 = 5 \text{ ml}$; $F = \frac{V}{V_0} \Rightarrow V_0 = \frac{V}{F} = \frac{500}{100}$ 2.1. البروتوكول التجريبي : نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $V_0 = 5 \text{ ml}$ من المحلول التجاري ثم نسكبه في حوجة عيارية سعتها 500 ml بها كمية من الماء المقطر، و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الخط العياري مع الرج. 1.2. عبارة $x(t)$ بدلالة I , R , $P(t)$: جدول التقدم: <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="6">$\text{CaCO}_3 + 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- + \text{H}_2\text{O}$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th colspan="6">كميات المادة (mmol)</th></tr><tr><td>ابتدائية</td><td>0</td><td>3</td><td>$c_a V_a$</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="3">بوفرة</td></tr><tr><td>انتقالية</td><td>$x(t)$</td><td>$3 - x$</td><td>$c_a V_a - 2x$</td><td>x</td><td>x</td><td>$2x$</td></tr><tr><td>نهائية</td><td>x_f</td><td>$3 - x_f$</td><td>$c_a V_a - 2x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td><td>$2x_f$</td></tr></table> من المعادلة العامة للغاز المثالي : $n_{\text{CO}_2}(t) = \frac{p.V}{R.T}$ من جدول التقدم : $n_{\text{CO}_2}(t) = x(t)$ 2.2. حساب X_f و إثبات أن التفاعل تام: $V_{\text{CO}_2} = 480 \text{ ml}$, $V_{\text{CO}_2} = V - V_a = 600 - 120$ و $p_f(\text{CO}_2) \approx 156 \text{ hpa}$ حيث $X_f = \frac{V_{\text{CO}_2}}{R.T} \cdot p_f$ ومنه $X_f = \frac{480 \times 10^{-6} \times 156 \times 10^2}{8,314 \times 298}$; $X_f \approx 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$ حساب التقدم الأعظمي : X_{max} المزيج الابتدائي ستوكيومترى وفي كلتا الحالتين $x_{\text{max}} = 3 \text{ mmol}$ أي $X_f = x_{\text{max}}$ ومنه التفاعل تام . (يكفي أن نبين $n_f(\text{CaCO}_3) = 0 \text{ mmol}$ لنستنتج أن التفاعل تام)	معادلة التفاعل		$\text{CaCO}_3 + 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- + \text{H}_2\text{O}$						الحالة	التقدم	كميات المادة (mmol)						ابتدائية	0	3	$c_a V_a$	0	0	0	بوفرة	انتقالية	$x(t)$	$3 - x$	$c_a V_a - 2x$	x	x	$2x$	نهائية	x_f	$3 - x_f$	$c_a V_a - 2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$
معادلة التفاعل		$\text{CaCO}_3 + 2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 = \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- + \text{H}_2\text{O}$																																						
الحالة	التقدم	كميات المادة (mmol)																																						
ابتدائية	0	3	$c_a V_a$	0	0	0	بوفرة																																	
انتقالية	$x(t)$	$3 - x$	$c_a V_a - 2x$	x	x	$2x$																																		
نهائية	x_f	$3 - x_f$	$c_a V_a - 2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$																																		
0,50	2×0,25																																							
0,50																																								
1,00																																								

		3.2 - ايجاد بيانيا قيمة $t_{1/2}$:
		لدينا $p(t) = \frac{R.T}{V_{CO_2}} \cdot x(t)$ ومن أجل $t = t_{1/2}$ نجد $p(t_{1/2}) = \frac{R.T}{V_{CO_2}} \cdot \frac{X_f}{2}$ أي $p(t_{1/2}) = \frac{p_f}{2}$
0.25		$p(t_{1/2}) = 78 \text{ hpa}$ بعد تحديد القيمة و الاسقاط نجد $t_{1/2} = 15s$. (تقبل القيم بين 12s و 18s)
0.25		4.2- أثر عاملي التركيز و التسخين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب :
		- عند استعمال المنظف التجاري المركز تزداد سرعة التفاعل لأن التركيز هو عامل حركي.
		- عند استعمال المنظف المسخن تزداد سرعة التفاعل لأن درجة الحرارة هي عامل حركي.
0.50		كلا العاملين يساعدان في تقليص المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب .
		التجربة الثانية :
		1- مخطط التركيب التجريبي للمعايرة :
		1← سحاحة تحتوي على محلول الصود $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$
		2← حامل السحاحة 3← كاس بيشر به المحلول الممدد للمنظف التجاري
		4← مقياس الـ PH 5← مخلوط مغناطيسي 6← مسبار الـ PH - متر
0.50		2- معادلة تفاعل المعايرة : $C_3H_6O_3 + OH^- = C_3H_5O_3^- + H_2O$
		1.3. سبب إضافة الماء المقطر :
		- لغمر مسبار الـ PH - متر في المزيج وتجنب احتكاكه بالمخلوط
0.50		- لا يؤثر على حجم التكافؤ لان التكافؤ يتعلق بكميات المادة.
0.50		2.3. حساب التركيز المولي C_a و استنتاج C_0 :
		من البيان نجد : $V_{BE} = 14ml$
0.50		عند التكافؤ يكون : $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{BE}$ ومنه
0.50		$C_a = \frac{C_b \cdot V_{BE}}{V_a} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 14}{5}$; $C_a = 5,6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
0.50		$C_0 = F \cdot C_a = 100 \times 0,056$; $C_0 = 5,6 \text{ mol.L}^{-1}$
0.50		3.3. حساب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في 1L من المنظف التجاري، ثم استنتاج النسبة المئوية P% :
0.50		$m = C_0 \cdot V_a \cdot M = 5,6 \times 90 \times 1$; $m = 504 \text{ g}$
0.50		$P = \frac{m}{m'} \times 100 = \frac{m}{\rho \cdot V} \times 100 = \frac{504 \times 100}{1,13 \times 103}$; $P = 44,6 \%$
2.50		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
2,50	3×0,25	الجزء الأول: (13 نقطة) التمرين الأول: (06 نقاط) 1.1 المرجع المناسب : المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر هو المرجع الجيومركزي. نعتبره عطاليا لان مدة دراسة حركة القمر صغيرة أمام دور حركة الأرض حول الشمس تعريف المعلم: مبدؤ مركز الأرض ومحاوره الثلاث متعامدة ومتجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة. 2.1. تمثيل كيفي لشعاع القوة في المرجع المختار.  3.1. التعبير عن شدة شعاع القوة: $F_{T/S} = G \frac{M_T \cdot m}{r^2}$ 4.1. عبارة v^2 : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة القمر (S) في المعلم العطالي: $\vec{F}_{T/S} = m \vec{a}_G$ بالإسقاط على المحور الناظمي نجد: $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$; $F_{T/S} = m a_n = m \frac{v^2}{r}$ $v^2 = \frac{G \cdot M_T}{r} \dots\dots\dots (1)$ 1.2. ايجاد العبارة البيانية لمنحى الشكل 1. البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل : $v^2 = a \frac{1}{r}$ حيث a معامل التوجيه. $a = \frac{\Delta v^2}{\Delta(\frac{1}{r})} = \frac{4,8 \times 4 \times 10^6 - 0}{2,4 \times 2 \times 10^{-8} - 0} = 4 \times 10^{14} m^3 \cdot s^{-2}$ ومنه $v^2 = 4 \times 10^{14} \frac{1}{r} \dots\dots\dots (2)$ - استنتاج قيمة كتلة الأرض M_T . بالمطابقة بين (1) و (2) : $a = G \cdot M_T = 4 \times 10^{14} m^3 \cdot s^{-2}$ ومنه: $M_T \approx 6 \times 10^{24} kg$ 2.2. عبارة الدور T القمر (S) بدلالة r , M_T , G : $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}}$
		0,50
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
		0,25
1,50	0,25	0,25
		0,25
		0,25
		0,25

2,00	0,25	1.3. استنتاج قيمة السرعة المدارية :																				
	0,25	$r = 42400km$; $\frac{1}{r} \approx 2,4 \times 10^{-8} m^{-1}$																				
	0,50	بالإسقاط على البيان: $v \approx 3,1 \times 10^3 m/s$																				
	0,25	2.3. حساب الدور : $T = \frac{2\pi r}{v} = 85894s = 23,86h \approx 24h$ (تقبل طرق أخرى)																				
	0,25	3.3. يمكن اعتبار ألكوم سات 1 قمرا جيو مستقرا:																				
	0,25	التعليل : - يدور في مستوى خط الاستواء.																				
	0,25	- في نفس اتجاه دوران الأرض حول محورها.																				
3,50	0,25	- دوره يساوي دور الأرض حول محورها $T \approx 24h$.																				
		التمرين الثاني: (07 نقاط):																				
		1.1. معادلة التفاعل الحادث :																				
		$HCOOC_2H_5(\ell) + H_2O(\ell) = HCOOH(\ell) + C_2H_5OH(\ell)$																				
		2.1. جدول تقدم التفاعل:																				
	3×0,25	<table><tr><td>معادلة التفاعل</td><td colspan="4">$HCOOC_2H_5(\ell) + H_2O(\ell) = HCOOH(\ell) + C_2H_5OH(\ell)$</td></tr><tr><td>الحالة الابتدائية</td><td>0,03mol</td><td>0,03mol</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الحالة الانتقالية</td><td>$0,03 - x(t)$</td><td>$0,03 - x(t)$</td><td>$x(t)$</td><td>$x(t)$</td></tr><tr><td>الحالة النهائية</td><td>$0,03 - X_f$</td><td>$0,03 - X_f$</td><td>X_f</td><td>X_f</td></tr></table>	معادلة التفاعل	$HCOOC_2H_5(\ell) + H_2O(\ell) = HCOOH(\ell) + C_2H_5OH(\ell)$				الحالة الابتدائية	0,03mol	0,03mol	0	0	الحالة الانتقالية	$0,03 - x(t)$	$0,03 - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	الحالة النهائية	$0,03 - X_f$	$0,03 - X_f$	X_f	X_f
	معادلة التفاعل	$HCOOC_2H_5(\ell) + H_2O(\ell) = HCOOH(\ell) + C_2H_5OH(\ell)$																				
	الحالة الابتدائية	0,03mol	0,03mol	0	0																	
	الحالة الانتقالية	$0,03 - x(t)$	$0,03 - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$																	
	الحالة النهائية	$0,03 - X_f$	$0,03 - X_f$	X_f	X_f																	
	3.1. خاصيتا التحول :																					
2×0,25	- تفاعل بطيء لان مدة انتهاء التحول كبيرة ($t_f \approx 70 min$)																					
	- تفاعل غير تام لان $X_f < X_{max}$ ($X_f = 0,01mol$, $X_{max} = 0,03mol$)																					
0,50	4.1. مردود التفاعل :																					
	$r = \frac{X_f}{X_{max}} \times 100 \approx 33\%$																					
0,25	يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام بـ نزع أحد النواتج (التقطير) (تقبل إجابات صحيحة أخرى)																					
	5.1. التركيب المولي للمزيج عند التوازن :																					
0,50	<table><tr><td>النوع الكيميائي</td><td>الاستر</td><td>الماء</td><td>الحمض</td><td>الكحول</td></tr><tr><td>كمية المادة (mol)</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>0,01</td><td>0,01</td></tr></table>	النوع الكيميائي	الاستر	الماء	الحمض	الكحول	كمية المادة (mol)	0,02	0,02	0,01	0,01											
النوع الكيميائي	الاستر	الماء	الحمض	الكحول																		
كمية المادة (mol)	0,02	0,02	0,01	0,01																		
	6.1. حساب السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظات : $t_1 = 10 min$ ، $t_2 = 30 min$																					
0,25	$v(t_1) = \left(\frac{dx}{dt} \right)_{t_1} = \frac{(5-2) \times 10^{-3}}{(10-0)} = 3,0 \times 10^{-4} mol \cdot min^{-1}$																					
0,25																						

2,25	0,25	$v(t_2) = \left(\frac{dx}{dt} \right)_{t_2} = \frac{(8,8 - 6,0) \times 10^{-3}}{(30 - 0)} = 9,3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ الاستنتاج: تناقص السرعة بسبب تناقص التراكيز المولية للمفاعلات. 1.2. جدول تقدم التفاعل:																					
	0,75	<table><tr><td>معادلة التفاعل</td><td colspan="4">$\text{HCOOH} (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) = \text{HCOO}^- (aq) + \text{H}_3\text{O}^+ (aq)$</td></tr><tr><td>الحالة الابتدائية</td><td>0,01mol</td><td rowspan="3">بوفرة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الحالة الانتقالية</td><td>0,01 - x(t)</td><td>x(t)</td><td>x(t)</td></tr><tr><td>الحالة النهائية</td><td>0,01 - X_f</td><td>X_f</td><td>X_f</td></tr></table>				معادلة التفاعل	$\text{HCOOH} (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) = \text{HCOO}^- (aq) + \text{H}_3\text{O}^+ (aq)$				الحالة الابتدائية	0,01mol	بوفرة	0	0	الحالة الانتقالية	0,01 - x(t)	x(t)	x(t)	الحالة النهائية	0,01 - X _f	X _f	X _f
	معادلة التفاعل	$\text{HCOOH} (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) = \text{HCOO}^- (aq) + \text{H}_3\text{O}^+ (aq)$																					
	الحالة الابتدائية	0,01mol	بوفرة	0	0																		
الحالة الانتقالية	0,01 - x(t)	x(t)		x(t)																			
الحالة النهائية	0,01 - X _f	X _f		X _f																			
0,25	2.2. حساب التركيز: $c_A = \frac{n}{V} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ تبيان أن الحمض ضعيف:																						
0,75	نحسب $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}}$: من جدول التقدم : $x_{\max} = 0.01 \text{ mol}$ $\sigma_f = \lambda_{\text{HCOO}^-} [\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$ $X_f = \left(\frac{\sigma_f}{\lambda_{\text{HCOO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}} \right) V = 1,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $\tau_f = 0,12 = 12\%$ ومنه الحمض ضعيف (تقبل اجابات صحيحة أخرى)																						
1,25	0,25	3.2. قيمة pH المحلول الحمضي الناتج: $[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{1,2 \times 10^{-3}}{1} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$																					
	0,25	ومنه : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 2.9$																					
	0,50	1.3. استنتاج قيمة pKa للثنائية المدروسة: من أجل ($v_B = 0$) : $\text{pH} - \text{pK}_a = -0,9$ ومنه : $\text{pK}_a = 2,9 - (-0,9) = 3.8$																					
	0,25	2.3. التركيز المولي c_B:																					
	0,25	من البيان: $\text{pH} = \text{pK}_a$; $\text{pH} - \text{pK}_a = 0$: نقطة نصف التكافؤ $\frac{V_{\text{Beq}}}{2} = 5 \text{ mL}$																					
	0,25	ومنه : $V_{\text{Beq}} = 10 \text{ mL}$ عند نقطة التكافؤ: $c_B = \frac{c_A \cdot V_A}{V_B} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $n_A = n_B$																					

0,50		الجزء الثاني: (07 نقاط) التمرين التجريبي: (7 نقاط) 1- تمثيل أسهم التوترات و جهة التيار -رسم راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$.
	0,25	
	0,25	1.2. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.
		بتطبيق قانون جمع التوترات:
	0,50	$u_R(t) + u_C(t) = E ; u_R(t) + \frac{q(t)}{C} = E$
		$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_R(t) = 0 \dots \dots (1)$
	3,00	2.2. البيان: $-\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$.
	0,50	
	0,50	معادلة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية:
	0,50	$-\frac{du_R(t)}{dt} = a.u_R(t)$
		$-\frac{du_R(t)}{dt} = 0,1.u_R(t) \dots \dots (2) \text{ و منه } a = \left(\frac{0,6 - 0,03}{6 - 0,30} \right) = 0,1 s^{-1}$
	0,50	3.2. استنتاج قيمة كل من E و C :
	0,50	قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد E : $u_R(t) + u_C(t) = E$
		من أجل اللحظة $t=0$: $E = u_R(0) = 6V$; $u_R(0) + u_C(0) = E$;
		سعة المكثف:
	0,50	بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2) :
	0,50	$a = \frac{1}{RC} = 0,1(s^{-1}) ; C = \frac{1}{0,1 \times 10^4} = 10^{-3} F = 1mF$
	0,50	4.2. حساب طاقة المكثف في $t = 25s$:
	0,50	لما $t = 25s$ فإن $u_c = E - u_R = 5,5V$; $u_R = 0,5\Omega$
		$E_c = \frac{1}{2} C u_c^2 = \frac{1}{2} 10^{-3} \times (5,5)^2 = 1,5.10^{-2} J$

3,50	0,25	1.3. المعادلة التفاضلية لـ $i(t)$: $u_B + u_{R'} = E ; L \frac{di}{dt} + ri + R' i = E$
	0,25	$\frac{di}{dt} + \frac{R' + r}{L} i = \frac{E}{L}$
	0,25	2.3. عبارة كل من الثابتين A و B :
	2×0,25	$i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ بالتعويض نجد $\frac{di}{dt} = A.B e^{-Bt}$ $B = \frac{R' + r}{L} \text{ و } A = \frac{E}{R' + r} \text{ و } A e^{-Bt} (B - \frac{R' + r}{L}) + \frac{R' + r}{L} A = \frac{E}{L}$
	0,25	1.4. ارفاق كل منحنى بالمقاومة الموافقة مستعينا بعبارة I_0 : $I_0 = \frac{E}{R' + r}$ فكلما كانت R' أكبر كلما كانت I_0 أصغر (تغير عكسي بين I_0 و R')
	3×0,25	المنحنى (1) يوافق المقاومة $R' = 38 \Omega$ المنحنى (2) يوافق المقاومة $R' = 18 \Omega$ المنحنى (3) يوافق المقاومة $R' = 8 \Omega$
	0,50	استنتاج قيمة r : باستعمال أحد المنحنيات و ليكن المنحنى (3) : $r = \frac{E}{I_0} - R' ; \text{ حيث } I_0 = \frac{E}{R' + r} \text{ و منه } r = \frac{6}{0,6} - 8 = 2 \Omega$
	0,75	2.4. قيمة الذاتية L باستغلال المنحنى (3) : $\tau = \frac{L}{R' + r} ; L = \tau(R' + r)$ من المنحنى (3) نجد $\tau = 0,1 \text{ s}$ $L = 0,1(8 + 2) = 1H$