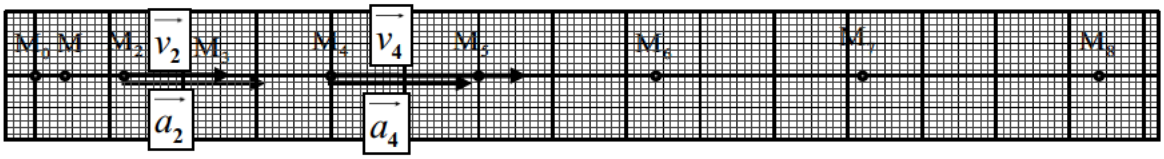
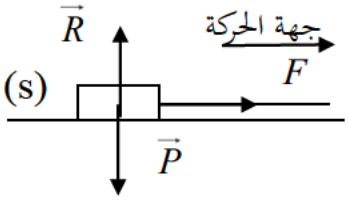
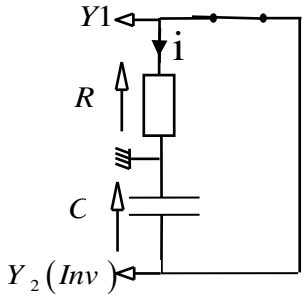
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (06 نقاط)		
أولا: دراسة النشاط الاشعاعي لنظير اليود 131	0,5	
1.1. ظاهرة النشاط الإشعاعي: تحول نووي تلقائي لنواة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارا مع اصدار إشعاع.		
2.1. كتابة المعادلة:		
$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{A}_{Z}X + ^{0}_{0}\gamma$	0,25	
حسب قانوني الانحفاظ نجد $A=0$ و $Z=-1$.	0,25	2,00
$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e + ^{0}_{0}\gamma$	0,25	
3.1. تفسير الاصدارين الناتجين:		
التفكك β^- : تحول نترون إلى بروتون مع اصدار الكترون $^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}p + ^{0}_{-1}e$	0,25×2	
الاشعاع γ : هو انبعاث يصدر عن انتقال االنواة الناتجة من حالة مثارة إلى حالة أقل طاقة .		
4.1. تفسير العبارة: تكرار عملية تفكك نصف عدد الأنوية المشعة بعد كل زمن قدره $t_{1/2}$.	0,25	
1.2. كتابة قانون التناقص الاشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$	0,25	
تبيان أن $N_d(t)$ يعطى بالعلاقة: $N_d(t) = N_0(1-e^{-\lambda t})$		
لدينا $N_d(t) = N_0 - N(t)$ بالتعويض نجد: $N_d(t) = N_0(1-e^{-\lambda t})$	0,25	1,50
2.2. أ. إيجاد N_0 بيانيا: لما $t \rightarrow \infty$ فإنَّ $N_0 = N_d = 1,75\times10^{15}\,noyaux$	0,25×2	
2.2 ب. تحديد بيانيا ثابت الزمن τ:		
$N_d(\tau) = 0,63N_0 = 1,10\times10^{15}\,noyaux$	0,25×2	
بالإسقاط نجد: $\tau = 11,4\,jours$		
(تُقبل طريقة المماس)		
ثانيا: دراسة النشاط الاشعاعي للسيزيوم137	0,5	0,50
1. تفسير العبارة: النقص الكتلي للنواة يتحول إلى طاقة ربط نووي حسب علاقة انشتاين (التكافؤ بين الكتلة و الطاقة) $E_l = \Delta m \cdot c^2$		
2. حساب $E_l(^{137}_{55}Cs)$: $E_l(^{137}_{55}Cs) = (Zm_p + (A-Z)m_n - m(^{137}_{55}Cs))c^2$	0,25×2	1,00
$E_l(^{137}_{55}Cs) = 1122,27Mev$		
النواة الأكثر استقرارا هي $^{137}_{56}Ba$.	0,25×2	
التعليل: $\frac{E_l(^{137}_{56}Ba)}{A} = 8,23Mev/nucléon > \frac{E_l(^{137}_{55}Cs)}{A} = 8,19Mev/nucléon$		

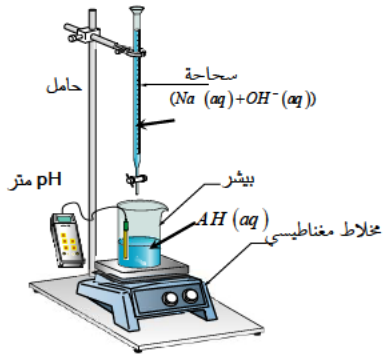
www.deepbac.com

1,00	0,25×2	1.3. حساب المدة الزمنية: من العلاقة $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$ نجد: $t=\frac{t_{1/2}}{ln2}\ln\frac{A_0}{A}$ ، $t=117,6ans$
	0,25×2	2.3. نعم لا يزال النشاط الاشعاعي لنواة السيزيوم 137 موجودا إلى يومنا هذا: التعليل: $t=117,6ans\succ 2026-1960=66ans$
0,50	0,25 0,25	**التمرين الثاني: (07 نقاط)** **أولا: التحقق من القانون الثاني لنيوتن في حركة مستقيمة.** 1. المرجع المناسب هو المرجع السطحي الأرضي. نعم يمكن اعتباره غاليليًا. التعليل: مدة الحركة $\Delta t=8\times0,2=1,6s$ صغيرة جدا بالنسبة لمدة دور الأرض حول نفسها(24h)
1,00	0,25×2 0,25×2	2. اكمال الجدول: من العبارة $v_M=\frac{x_{M+1}-x_{M-1}}{2\tau}$ نجد: $v_3=0,399\simeq0,4m/s$ ، $v_5=0,627m/s$. من العبارة $a_M=\frac{v_{M+1}-v_{M-1}}{2\tau}$ نجد : $a_2=0,57m/s^2$ ، $a_4=0,57m/s^2$
0,50	0,25×2	3. تمثيل $\vec{v_2}$ ، $\vec{v_4}$ و $\vec{a_2}$ ، $\vec{a_4}$: 
0,50	0,50	4. طبيعة الحركة: الحركة مستقيمة (المسار مستقيم) متسارعة (السرعة متزايدة) بانتظام (التسارع ثابت)
0,50	0,50	5. تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم:  يقبل تمثيل القوى المؤثرة من مركز عطالة الجسم
0,50	0,50	6. تِبيان أنَّ: $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{F}$ $\left.\begin{array}{l}\sum\vec{F_{ext}}=\vec{P}+\vec{R}+\vec{F}\\ \vec{P}+\vec{R}=\vec{0}\end{array}\right\}\Rightarrow\sum\vec{F_{ext}}=\vec{F}$
0,50	0,25 0,25	7. –التحليل البعدي: $\left[\frac{F}{a}\right]=\frac{[F]}{[a]}=\frac{M\cdot L\cdot T^{-2}}{L\cdot T^{-2}}=M$ ومنه وحدة النسبة في (ج. و. د) هي: kg. – المقارنة: نحسب النسبة: $\frac{F/a}{m}=1,003\simeq1$ ومنه: $\frac{F}{a}=m$

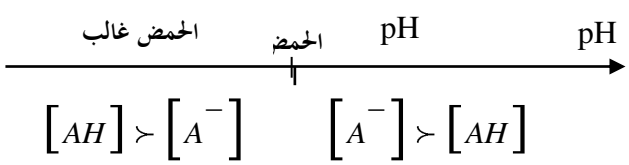
www.deepbac.com

8. استنتاج العلاقة: لدينا: $\frac{F}{a}=m$ ، شعاع التسارع $\vec{a}$ و محصلة القوى الخارجية المؤثرة $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{F}$ منطبقين (متوازيين) وفي نفس الاتجاه ومنه نكتب: $\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}$ النص: في مرجع غاليلي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المؤثرة على جملة مادية، يساوي في كل لحظة، جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها. (يقبل أي تعبير صحيح)	0,25 0,50	0,75
ثانيا: 1. رسم مخطط الدارة: 	0,25 0,25	0,50
1.2. المنحنى البياني الموافق للتوتر $U_C(t)$: المنحنى ①. التعليل: في حالة التفريغ $u_C(0)=E\neq 0$ محقق في المنحنى ①	0,25 0,25	1,75
2.2. تبيان أن قانون جمع التوترات محقق: من المنحنيين البيانيين نلاحظ أنه في كل لحظة يكون: $U_C(t)+U_R(t)=0$ (يُقبَل أي تعليل رياضياتي)	0,50	
3.2. تحديد ثابت الزمن τ: لدينا $u_C(\tau)=0,37E$ بالإسقاط على المنحنى ① نجد $\tau=2ms$ استنتج سعة المكثفة: لدينا $\tau=RC$ ومنه $C=\frac{\tau}{R}=26,67\times10^{-6}F\simeq 27\mu F$	0,25 0,25×2	
التمرين التجريبي:(07 نقاط) **الجزء الثاني: (07 نقاط)** **التمرين التجريبي: (07 نقاط)** **المجموعة الأولى: تحضير محلول النابروكسين.** 1. الوسائل المستعملة لتحضير المحلول (S). - المواد الكيميائية: قرص النابروكسين، مذيب عضوي، ماء مقطر. - الزجاجيات: حوجلة عيارية $100\ mL$، كأس بيشر، قمع زجاجي. - الأدوات: هاون، ورق ترشيح، طارحة ماء.	0,25×3	0,75

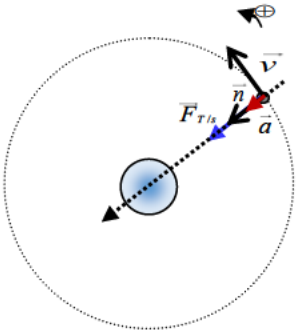
www.deepbac.com

2. كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي $HA(aq)+H_2O(l)=A^-(aq)+H_3O^+(aq)$	0,25	0,25
3. سبب سحق القرص: عند سحق القرص يزداد سطح التلامس بين الحمض والماء وهو عامل حركي يُسَرِّع تفاعل الحمض مع الماء.	0,25	0,25
المجموعة الثانية: المعايرة الـ pH-مترية. 1. البروتوكول التجريبي مرفق برسم تخطيطي للمعايرة الـ pH - مترية. أ. الاحتياطيات الأمنية: استعمال قفازات + نظارات واقية + مئزر + التهوية.... ب. الوسائل: - الأجهزة والأدوات: مخلاط مغناطيسي، حامل، جهاز pH -متر. - الزجاجيات: ماصة عيارية $20mL$ مزودة بإجاصة مص، بيشر، سحاحة مدرجة. - المواد الكيميائية: المحلول (S)، محلول هيدروكسيد الصوديوم. جـ. خطوات العمل: - نسحب بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $20mL$ من المحلول (S) ثُم نُفرغه في بيشر ونضعه فوق المخلاط المغناطيسي ونشغِّلُه. - نملأ السحاحة المدرجة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ونضبط الحجم على التدريجة(0). - نُسجِّح حجما v_b من هيدروكسيد الصوديوم ونسجل قيمة pH المزيج، نُكرِر نفس العملية وندون النتائج في جدول.  	0,25 0,25×2 0,25×2 0,25×2	1,75
2. معادلة تفاعل المعايرة: $AH(aq)+HO^-(aq)=A^-(aq)+H_2O(l)$	0,25	0,25
3. احداثيا نقطة التكافؤ: $E(V_{bE}=22mL\,;pH_E=8)$. مناقشة منحنى المعايرة: من أجل $0\prec v_b\prec 20mL$ يتزايد الـ pH ببطء. من أجل $20\le v_b\le 24mL$ يتزايد الـ pH بسرعة أكبر (قفزة في قيمة الـ pH). من أجل $v_b\succ 24mL$ يتزايد الـ pH قليلا وببطء إلى قيمة حدية.	0,25×2 0,50	1,00
4. التأكد من أن حمض النابروكسين ضعيف: – لدينا $pH_E=8\succ 7$ أو المنحنى البياني به نقطتي انعطاف.	0,25	0,25
5. قيمة الـ pKa: عند نقطة نصف التكافؤ $v_b=\frac{v_{bE}}{2}$ يكون: $pKa=pH$ من أجل $v_b=11mL$ بالإسقاط نجد: $pKa\simeq 4,2$.	0,25×2	1,00

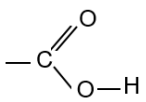
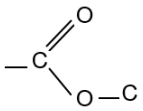
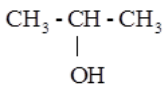
www.deepbac.com

	$0,25\times 2$	مخطط الصفة الغالبة للثنائية AH / A^- : 
0,50	$0,25\times 2$	6. قيمة c_a التركيز المولي للمحلول (S): عند التكافؤ يكون: $c_a V_a = c_b V_{bE} \leftarrow c_a = \frac{c_b V_{bE}}{V_a} \leftarrow c_a = \frac{0,02\times 22}{20} = 2,2\times 10^{-2}\, mol.L^{-1}$
0,50	$0,25\times 2$	7. استنتج $m_{\exp}$ الكتلة التجريبية لحمض النابروكسين الموجودة في القرص. $m_{\exp} = c_a V_s M = 2,2\times 10^{-2}\times 0,1\times 230,26 \simeq 0,506 g = 506 mg$
0,50	0,25	1.8. حساب دقة القياس : $\frac{\lvert m_{\exp} - m_{th}\rvert}{m_{\exp}}\times 100 = \frac{\lvert 0,506 - 0,500\rvert}{0,506}\times 100 = 1,2\%$
	0,25	2.8. نعم الدواء مُطابق للمعايير.

www.deepbac.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (13 نقطة) **التمرين الأول: (06 نقاط)**		
1. المرجع المناسب لدراسة الحركة: المرجع الجيومركزي	0,25	0,25
2. تمثيل شعاع السرعة $\vec{v}$ وشعاع التسارع $\vec{a}$ للقمر:  مميزات $\vec{a}$: - المبدأ: موضع القمر الاصطناعي. - الحامل: نصف قطر المدار. - الجهة: نحو مركز المدار. - الطويلة: ثابتة عبارتها $a=\frac{v^2}{r}$	$0,25\times3$	0,75
1.3. استنتاج الشرط الذي تحققه $\vec{F}$: لدينا $\sum\vec{F}_{ext/G}=m\vec{a}_G$	0,25	1,75
$\vec{F}_{T/s}=m\vec{a}_G$ ومنه خصائص القوة $\vec{F}_{T/s}$ تماثل خصائص شعاع التسارع $\vec{a}_G$	0,25	
ومنه الشرط: القوة $\vec{F}_{T/s}$ قوة جاذبة مركزية شدتها ثابتة (cte) $F_{T/s}=ma=m\frac{v^2}{r}$.	0,25	
تمثيل شعاع القوة $\vec{F}_{T/s}$: أنظر الشكل السابق	0,25	
2.3. ايجاد عبارة v^2 مربع سرعة القمر الاصطناعي بدلالة G، M_T و r: بإسقاط العبارة الشعاعية السابقة $\vec{F}_{T/s}=m\vec{a}_G$ على المحور الناظمي نجد: $F_{T/s}=m.a_n$	0,25	
$\frac{GM_Tm}{r^2}=m.\frac{v^2}{r}$ ومنه $v^2=\frac{GM_T}{r}$	0,25	
3.3. اثبات أن عبارة r تكتب من الشكل: $r=A\frac{1}{v^2}$: $r=GM_T\frac{1}{v^2}$ حيث $A=GM_T$	0,25	
1.4. قيمة v سرعة القمر: $r=R_T+h=6,95\times10^6m$ بالإسقاط على المنحنى البياني نجد: $\frac{1}{v^2}\simeq1,8\times10^{-8}s^2.m^{-2}$ ومنه نجد: $v=7453,5m.s^{-1}$	$0,25\times2$	1,75

www.deepbac.com

ملاحظة: في حالة $\frac{1}{v^2} \simeq 2\times10^{-8} s^2.m^{-2}$ نجد: $v = 7071 m.s^{-1}$ (إجابة مقبولة) استنتاج T الدور: $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\times3,14\times(6400+550)\times10^3}{7453,5} \simeq 5855,8 s$ ملاحظة: في حالة $v = 7071 m.s^{-1}$ نجد: $T \simeq 6172,5 s$.	$0,25\times2$	
2.4. M_T كتلة الأرض: من العلاقة: $r = GM_T \frac{1}{v^2}$ نجد: $M_T = \frac{r}{G(\frac{1}{v^2})}$ من المنحنى البياني: لمّا $r = 8\times10^6 m$ ، $\frac{1}{v^2} = 2\times10^{-8} s^2\cdot m^{-2}$ بالتعويض نجد: $M_T = \frac{8\times10^6}{6,67\times10^{-11}\times2\times10^{-8}} \simeq 6\times10^{24} kg$ ملاحظة: يمكن المطابقة بين العلاقة البيانية $r = 4\times10^{14}.\frac{1}{v^2}$ والعلاقة النظرية $r = GM_T \frac{1}{v^2}$	$0,25$ $0,25$ $0,25$	
5. تبيان صحة أو خطأ الاقتراحات: أ) سرعة القمر لا تتغير. (صحيحة) التعليل: $v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$ السرعة لا تتعلق بالكتلة. ب) شدة قوة جذب الأرض للقمر (S') تزداد. (صحيحة) التعليل: $F_{T/s} = \frac{GM_T m'}{r^2}$ (علاقة طردية بين القوة والكتلة). ج) دور القمر: $T' = 5T$ (خطأ) التعليل: $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_T}}$ ومنه دور القمر مستقل عن كتلته.	$0,25\times2$ $0,25\times2$ $0,25\times2$	**1,50**
التمرين الثاني: (07 نقاط) **أولا:** 1. تمثيل الصيغة المفصلة للمجموعة الوظيفية لكل مركب عضوي: الوظيفة الكحولية: $-O-H$ الوظيفة الحمضية الكربوكسيلية:  الوظيفة الاسترية: 	$0,25\times3$	**0,75**
2. كتابة الصيغتين نصف المفصلتين للكحول:  ، $CH_3-CH_2-CH_2-OH$	$0,25\times2$	**0,50**

www.deepbac.com

ثانيا:

1. إيجاد n_0: $n_0 = \frac{m_0}{M} = \frac{5 \times 2,44}{122} = 0,1 mol$ — 0,25×2 — 0,50

2. جدول تقدم التفاعل: — 0,50 — 0,50

معادلة التفاعل		$C_6H_5-COOH + C_3H_7-OH = C_6H_5-COO-C_3H_7 + H_2O$			
الحالة	$x\ (mol)$	$n(mol)$			
الابتدائية	$x=0$	0,1	0,1	0	0
الانتقالية	x	$0,1-x$	$0,1-x$	x	x
النهائية	x_f	$0,1-x_f$	$0,1-x_f$	x_f	x_f

3. مميزات تفاعل اماهة الأستر: — 0,25×2 — 1,00

- تفاعل بطيء. التعليل: مدة التفاعل $t_f \simeq 45\ min$.
- تفاعل غير تام. التعليل: عدم انتهاء كمية مادة المتفاعلات (الحمض والكحول).

أو حساب τ_f: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{n_0 - n_f}{n_0} = \frac{n_0 - m_f / M}{n_0} = \frac{0,1 - 4,88/122}{0,1} = 0,6 < 1$ — 0,25×2

4. التبيان: $n_f(ester) = x_f = n_0 - n_f(acide) = n_0 - \frac{m_f}{M} = 0,1 - 4,88/122 = 0,06 mol$ — 0,25 — 0,25

5. حساب K: $k = Q_{rf} = \frac{n_f(ester) \times n_f(eau)}{n_f(acide) \times n_f(alcool)} = \frac{0,06 \times 0,06}{0,04 \times 0,04} = 2,25$ — 0,25×2 — 0,50

6. ايجاد r: $r = \frac{n_f(ester)}{n_0(acide)} \times 100 = \frac{0,06}{0,1} \times 100 = 60\%$ — 0,25×2

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

استنتاج الصيغة نصف المفصلة للكحول: الكحول ثانوي. — 0,25 — 0,75

7. حساب سرعة التفاعل: لدينا $v(t) = -\frac{1}{M}\frac{dm(t)}{dt}$

$v(t=0) \simeq 6 \times 10^{-3} mol \times min^{-1}$ تقبل الإجابة $5,8 mmol \times min^{-1} \leq v(0) \leq 6,2 mmol \times min^{-1}$ — 0,25

$v(t=20min) \simeq 8,5 \times 10^{-4} mol \times min^{-1}$ تقبل الإجابة $0,8 mmol \times min^{-1} \leq v(20min) \leq 1,1 mmol \times min^{-1}$ — 0,25

التفسير: لدينا $v(t=20min) < v(0)$ تتناقص سرعة التفاعل بسبب تناقص كمية مادة المتفاعلات. — 0,25 — 0,75

8. مناقشة الاقتراحات: — 0,25×2 — 1,50

أ. خطأ.

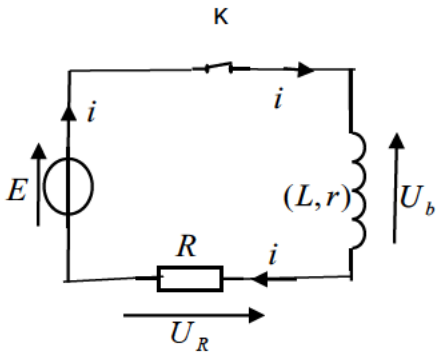
التعليل: لدينا $m_0(acide) = m_0(alcool)$ لكن $n_0(acide) \neq n_0(alcool)$ — 0,25×2

أي المزيج الابتدائي غير متكافئ في كمية المادة ومنه المردود يزداد.

ب. خطأ.

التعليل: ثابت التوازن لا يتعلق بالتركيب الابتدائي للمزيج المتفاعل. — 0,25×2

www.deepbac.com

		جـ. خطأ. التعليل: عند بلوغ حالة التوازن تثبت تراكيز المتفاعلات والنواتج، لكن التفاعل لا يتوقف ويبقى مستمرا ويحدث في اتجاهين متعاكسين بنفس السرعة وفي نفس اللحظة.
1,00	$0,25\times4$	**الجزء الثاني: (07 نقاط)** **التمرين التجريبي: (07 نقاط)** **1. تركيب الدارة الكهربائية.** –رسم الدارة الكهربائية موضحًا عليها جهة التيار وأسهم التوترات الكهربائية. 
1,75	0,50	**2. دراسة تأثير ذاتية الوشيعة على ثابت الزمن.** **التجربة1:** 1.2. يمكن تغيير ذاتية الوشيعة بإدخال نواة حديدية في الوشيعة.
	0,50	1.2.2. تأثير ذاتية الوشيعة على قيمة ثابت الزمن τ : – كلما زادت قيمة L زادت قيمة τ والنسبة $\frac{\tau}{L}$ ثابتة (تناسب طردي).
	0,25 0,25 0,25	2.2.2. حساب قيمة r مقاومة الوشيعة: من العلاقة: $\tau=\frac{L}{R_0+r}$ نجد $r=\frac{L}{\tau}-R_0$ باستعمال نقطة من المنحنى البياني: $L=0,1H$ ، $\tau=0,5ms$ بالتعويض نجد: $r=20\Omega$ ملاحظة: يمكن المطابقة بين العلاقتين البيانية: $\tau=5\times10^{-3}L$ والنظرية: $\tau=\frac{L}{R_0+r}$ فنجد $r=20\Omega$.
1,25	0,50	**3. دراسة تأثير مقاومة الدارة على ثابت الزمن.** **التجربة2:** 1.3. تأثير مقاومة الدارة R_T على قيمة ثابت الزمن τ : – كلما زادت قيمة R_T نقصت قيمة τ والجداء $\tau.R_T$ ثابت (تناسب عكسي).
	0,25 0,25 0,25	2.3. حساب قيمة L_0 ذاتية الوشيعة: من العلاقة: $\tau=\frac{L_0}{R_T}$ نجد: $L_0=\tau R_T$

www.deepbac.com

باستعمال نقطة من المنحنى البياني: $\frac{1}{R_T}=5\times10^{-3}\Omega^{-1}\rightarrow R_T=200\Omega$ ، $\tau=0,5ms$ بالتعويض نجد: $L_0=0,1H$ ملاحظة: يمكن المطابقة بين العلاقتين البيانية: $\tau=0,1\frac{1}{R_T}$ والنظرية: $\tau=\frac{L_0}{R_T}$ فنجد: $L_0=0,1H$		
4. دراسة تأثير كل من مقاومة الناقل الأومي وذاتية الوشيعة على تطور شدة التيار الكهربائي. 1.4. متابعة تطور شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن: – طريقة1: لدينا $u_R(t)=Ri(t)$ أي توجد علاقة طردية بين $u_R(t)$ و $i(t)$ ومنه يمكن متابعة تطور شدة التيار الكهربائي من خلال متابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي. – طريقة 2: ربط مقياس الأمبير- متر على التسلسل مع عناصر الدارة السابقة. تسجيل فيديو لكل من مقياس الأمبير- متر والميقاتية بعد غلق الدارة. معالجة الفيديو لأخذ قيم شدة التيار الكهربائي خلال الزمن. ملاحظة: تؤخذ أي طريقة أخرى صحيحة.	0,50 0,50	**3,00**
2.4. تحديد الشكل الموافق لكل تجربة مع التعليل. الشكل 6 يوافق التجربة الأولى. التعليل: لدينا: $I_0=\frac{E}{R_T}$. إذن تغيير قيمة ذاتية الوشيعة لا يغير من قيمة شدة التيار I_0. الشكل 5 يوافق التجربة الثانية. التعليل: لدينا: $I_0=\frac{E}{R_T}$. تغيير قيمة مقاومة الدارة R_T يغير من قيمة شدة التيار I_0.	0,50 0,50	
1.3.4. قيمة E: من الشكل6: $I_0=30mA$ ولدينا: $r=20\Omega$ و $R_0=180\Omega$ لدينا: $I_0=\frac{E}{R_0+r}$ ومنه: $E=I_0(R_0+r)=6V$	0,25 0,25	
2.3.4. قيمة مقاومة الناقل الأومي R. من بيان الشكل 5 ومن المنحنى① نجد $I_0=50mA$ لدينا: $I_0=\frac{E}{R+r}$ ومنه $R=\frac{E}{I_0}-r=100\Omega$ ملاحظة: يمكن حساب المقاومة R بحساب ثابت الزمن.	0,25 0,25	

www.deepbac.com