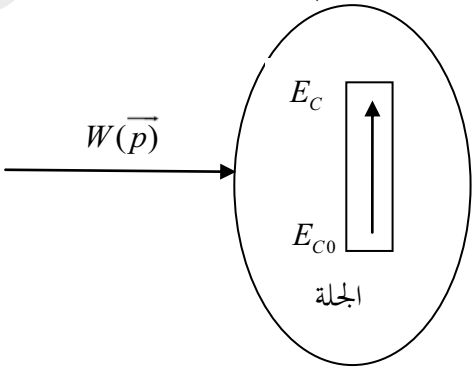
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول : (13 نقطة)		
التمرين الأول :(06 نقاط)		
1.1. طبيعة الحركة:		
المحور (ox) : البيان−1− يمثل دالة خطية للفاصلة بدلالة الزمن، ومنه الحركة مستقيمة منتظمة.	0.25	
المحور (oy) : البيان−3− يمثل دالة خطية للسرعة بدلالة الزمن، ومنه الحركة م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

ency-education.com

	0,25	معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{C0}+W(\overrightarrow{p})=E_C$
	0,50	سرعة مركز عطالة الجُلّة لحظة إرتطامها بالأرض : $\frac{1}{2}mv_0^2+mgh=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v=\sqrt{v_0^2+2gh}$
		$v=15,7\ \text{m.s}^{-1}$
1.00		3.خصائص شعاع السرعة لحظة ارتطام الجُلّة بالأرض.
		المبدأ : نقطة إرتطام الجلة بالأرض $(x=22,5m\ ;\ y=0m)$.
		الحامل : المستقيم المار من نقطة الارتطام و الذي يصنع زاوية β مع الأفق حيث :
	0.50	$\cos\beta=\frac{v_x}{v}=\frac{10}{15,7}=0,64\Rightarrow\beta=50^\circ$ (يمكن استعمال tan أو sin)
0.50		**الجهة :** نحو الأسفل .
		القيمة : $15,7\ \text{m.s}^{-1}$
	0,25	4 . عبارة الطاقة الكلية للجملة (جُلّة +ارض) عند $t=0$ و $t=2,25s$
	0.50	$E_T(t=0)=E_C(0)+E_{pp}(0)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$
	0,25	$E_T(t=2,25s)=E_C+E_{pp}=\frac{1}{2}mv^2+0=\frac{1}{2}m(v_0^2+2gh)\Rightarrow E_T(t=2,25s)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$
		الاستنتاج : نلاحظ أن $E_T(t=0)=E_T(t=2,25s)$ أي **طاقة الجملة محفوظة .**
1,00		**التمرين الثاني :(07 نقاط)**
	0,25	**I**– 1. تركيب نواة اليود $^{131}_{53}I$: $\left.\begin{matrix}53 & \text{بروتون}\\ 78 & \text{نيوترون}\end{matrix}\right\}$
	0,25	
	0,50	2. حساب N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة :
0 ,50		$N_0=\frac{m_0}{m(^{131}_{53}I)}=\frac{1\times10^{-6}}{2,176\times10^{-25}\times10^{3}}\ \Rightarrow\ N_0=4,6\times10^{15}\ noyaux$
		1.3- تفسير انبعاث الكترون من النواة :
0,50	0,25	ينبعث الكترون من النواة بتحول نترون الى الكترون و بروتون وفق المعادلة الآتية :
		$^1_0n\rightarrow{}^1_1p+{}^0_{-1}e$
		2.3- معادلة التفكك : $^{131}_{53}I\rightarrow{}^0_{-1}e+{}^{A'}_{z'}y$
1,50		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 : $^{A'}_{z'}y\equiv{}^{131}_{54}Xe\ \Leftarrow\ .....{}^{131}_{53}I\rightarrow{}^{131}_{54}Xe+{}^0_{-1}e$
	0,25	3.3- عبارة قانون التناقص : $N(t)=N_0.e^{-\lambda.t}$
		4.3- تعريف زمن نصف العمر مع استنتاج العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ :

ency-education.com

	0,25	- تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة .
	0,25	- العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ : $N(t_{1/2}) = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$ و منه $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0,25	5.3- حساب قيمة نشاط العينة عند اللحظة $t = 0$ ، لحظة حقن المريض: $A_0 = \lambda . N_0 = \frac{ln2}{t_{1/2}} . N_0 \quad \Rightarrow \quad A_0 = \frac{ln2 \times 4,6 \times 10^{15}}{8 \times 24 \times 3600}$ $A_0 = 4,6 \times 10^9 \, Bq$
		4- تاريخ و توقيت خروج المريض من المستشفى :
	0.25	$A(t) = A_0.e^{-\lambda.t} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} . ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = \frac{t_{½}}{ln2} . ln \frac{A_0}{A(t)}$
	0,25	$t = -\frac{8}{ln2} . ln \frac{A_0}{0,4A_0} \quad \Rightarrow \quad t = 10,57 \, jours = 10 \, j 14 h$
0,75	0,25	يخرج المريض من المستشفى يوم : 21 ماي2018 على الساعة العاشرة صباحا
		II- 1. - معادلة التفاعل النووي الحادث : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{148}_{z}La + {}^{85}_{35}Br + x\,{}^{1}_{0}n$
	0,25	- نوع التفاعل : (انشطار نووي)
	0,25	2. إيجاد قيمة كل x و z باستعمال قانوني الانحفاظ :
0,50	0,50	$\begin{cases} 235 + 1 = 148 + 85 + x \; ; \; x = 3 \\ 92 = z + 35 \; ; \; z = 57 \end{cases}$
		3. استنتاج الطاقة المحرّرة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من $^{235}_{92}U$:
0,50	0,25	$E_{lib} = (2,19836 - 2,19669).10^5 = 167 \, Mev$
		1.4- حساب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{ele} خلال يوم :
0,25	0.50	$E_{ele} = P \times \Delta t = 900.10^6 \times 24 \times 3600 = 7,8.10^{13} \, J$
		2.4- حساب الطاقة المحررة من المفاعل النووي E'_{lib} : $E'_{lib} = \frac{E_{ele}}{r} = \frac{7,8.10^{13}}{0.30} = 26.10^{13} \, J$
1,50	0,50	3.4- استنتاج الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل خلال يوم واحد: $E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m}{m(U)} \times E_{lib} \Rightarrow m = \frac{E'_{lib}}{E_{lib}} \times m(U)$
	0,50	$m = \frac{26.10^{13}}{167 \times 1,6.10^{-13}} \times 3,9036.10^{-22} \approx 3,8.10^3 \, g = 3,8 Kg$
		1.5. نوع التفاعل : اندماج نووي
	0 ,25	2.5. أ) صعوبة تحقيق التفاعل : تطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الانوية المندمجة
	0,25	ب) تفضيل تفاعل الاندماج عن تفاعل الانشطار :

ency-education.com

الطاقة المحررة لكل نيكليون في تفاعل الانشطار : $E_{lib/nucl}=\frac{167}{236}\approx 0,71Mev$

0,50 — $\frac{(E_{lib/nucl})_{fusion}}{(E_{lib/nucl})_{fission}}=\frac{3,53}{0,71}\approx 5$ 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 : $F=\frac{V}{V_0}\Rightarrow V_0=\frac{V}{F}=\frac{500}{100}$; $V_0=5ml$

2×0,25 — 2.1. البروتوكول التجريبي : نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $V_0=5ml$ من المحلول التجاري ثم نسكبه في حوجلة عيارية سعتها $500ml$ بها كمية من الماء المقطر، و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الخط العياري مع الرج.

0,50

1,00

1.2. عبارة $x(t)$ بدلالة I , , $P(t)$ R :

جدول التقدم:

معادلة التفاعل		$CaCO_3 + 2C_3H_6O_3 = CO_2 + Ca^{2+} + 2C_3H_5O_3^- + H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة $(m.mol)$					
ابتدائية	0	3	c_aV_a	0	0	0	بوفرة
انتقالية	$x(t)$	$3-x$	c_aV_a-2x	x	x	$2x$	
نهائية	x_f	$3-x_f$	$c_aV_a-2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$	

0,50

من المعادلة العامة للغاز المثالي : $n_{CO_2}(t)=\frac{p.V}{R.T}$

من جدول التقدم : $n_{CO_2}(t)=x(t)$

$\Leftarrow\begin{cases} n_{CO_2}(t)=\frac{p.V}{R.T} \\ n_{CO_2}(t)=x(t) \end{cases}$ $x(t)=\frac{V_{CO_2}}{R.T}.p(t)$

0,25

2.2. حساب X_f و إثبات أنّ التفاعل تام:

0,25 — $X_f=\frac{V_{CO_2}}{R.T}.p_f$ حيث $p_f(CO_2)\approx 156hpa$ و $V_{CO_2}=V-V_a=600-120$, $V_{CO_2}=480ml$

2.50 — ومنه $X_f=\frac{480\times10^{-6}\times156\times10^{2}}{8,314\times298}$; $X_f\approx 3\times10^{-3}mol$

حساب التقدم الأعظمي X_{max} :

0,50 — $n_f(CaCO_3)=3-X_f=3-3=0\ mmol$ ، نستنتج حالتين :إما $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد وإما المزيج الابتدائي ستوكيومتري وفي كلتا الحالتين $x_{max}=3$ mmol أي $X_f=x_{max}$ ومنه التفاعل تام .(يكفي أن نبين $n_f(CaCO_3)=0mmol$ لنستنتج أن التفاعل تام)

ency-education.com

3.2 -. ايجاد بيانيا قيمة $t_{½}$:

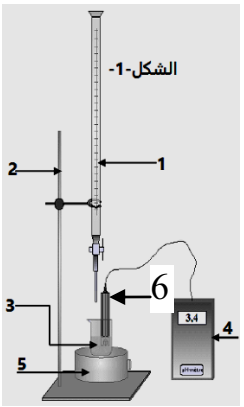
لدينا $p(t)=\frac{R.T}{V_{CO_2}}.x(t)$ ومن أجل $t=t_{½}$ نجد $p(t_{½})=\frac{R.T}{V_{CO_2}}.\frac{X_f}{2}$ أي $p(t_{½})=\frac{p_f}{2}$

$p(t_{½})=78\ hpa$ بعد تحديد القيمة و الاسقاط نجد $t_{½}=15s$. (تقبل القيم بين $12s$ و $18s$) 0.25

4.2- أثر عاملي التركيز و التسخين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب: 0.25

- 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.

كلا العاملان يساعدان في تقليص المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب . 0.50



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← مخلاط 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 بالمخلاط 0,50
- لا يؤثر على حجم التكافؤ لان التكافؤ يتعلق بكميات المادة. 0,50 **0,50**

2.3. حساب التركيز المولي C_a و استنتاج C_0 :

من البيان نجد : $V_{BE}=14ml$ 0.25

عند التكافؤ يكون : $C_a.V_a=C_b.V_{bE}$ ومنه 0.25 **0.50**

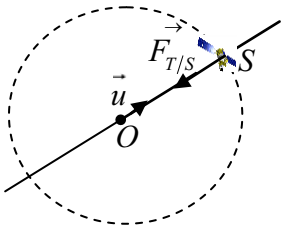
$C_a=\frac{C_b.V_{bE}}{V_a}=\frac{2\times10^{-2}\times14}{5}$; $C_a=5,6\times10^{-2}mol.L^{-1}$ 0.50

$C_0=F.C_a=100\times0,056$; $C_0=5,6mol.L^{-1}$ 0.50

3.3. حساب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في $1L$ من المنظّف التجاري، ثم استنتاج النسبة المئوية $P\%$:

$m=C_0.V_a.M=5,6\times90\times1$; $m=504\ g$ 0.50

$P=\frac{m}{m'}\times100=\frac{m}{\rho.V}\times100=\frac{504\times100}{1,13\times103}$; $P=44,6\%$ 0.50 **2.50**

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
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: مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاث متعامدة ومتجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة.	3×0,25	**2,50**
2.1. تمثيل كيفي لشعاع القوة في المرجع المختار. 	0,50	
3.1. التعبير عن شدة شعاع القوة: $F_{T/S} = G\frac{M_T.m}{r^2}$	0,25	
4.1. عبارة v^2 : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة القمر (S) في المعلم العطالي: $\vec{F}_{T/S} = m\vec{a_G}$	0,25	
بالإسقاط على المحور الناظمي نجد: $F_{T/S} = ma_n = m\frac{v^2}{r}$; $\frac{G.M_T.m}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$	0,50	
$v^2 = \frac{G.M_T}{r}$.....(1)	0,25	
1.2. ايجاد العبارة البيانية لمنحى الشكل1.		**1,50**
البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل : $v^2 = a\frac{1}{r}$	0,25	
حيث a معامل التوجيه. $a = \frac{\Delta v^2}{\Delta(\frac{1}{r})} = \frac{4,8\times4\times10^6 - 0}{2,4\times2\times10^{-8} - 0} = 4\times10^{14}\, m^3\cdot s^{-2}$	0,25	
ومنه $v^2 = 4\times10^{14}\frac{1}{r}$.....(2)	0,25	
– استنتاج قيمة كتلة الأرض M_T .		
بالمطابقة بين (2) و (1) : $a = G.M_T = 4\times10^{14}\, m^3\cdot s^{-2}$	0,25	
ومنه: $M_T \approx 6\times10^{24}\, kg$	0,25	
2.2. عبارة الدور T القمر (S) بدلالة G , M_T , r : $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$	0,25	

1.3. استنتاج قيمة السرعة المدارية :

$r = 42400km$; $\frac{1}{r} = 2,4\times10^{-8}m^{-1}$

بالإسقاط على البيان: $v = 3,1\times10^{3}m/s$

2.3. حساب الدور : $T = \frac{2\pi r}{v} = 85894s = 23,86h \approx 24h$ (تقبل طرق أخرى)

3.3. يمكن اعتبار ألكوم سات1 قمرا جيو مستقرا:

التعليل : – يدور في مستوى خط الاستواء.

– في نفس اتجاه دوران الأرض حول محورها.

– دوره يساوي دور الأرض حول محورها $T = 24h$.

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:

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 :

– تفاعل بطيء لان مدة انتهاء التحول كبيرة ($t_f \approx 70\min$)

– تفاعل غير تام لان $X_f < X_{\max}$ ($X_f = 0,01mol$, $X_{\max} = 0,03mol$)

4.1. مردود التفاعل :

$r = \frac{X_f}{X_{\max}} \times 100 = 33\%$

يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام بـ نزع أحد النواتج (التقطير) (تقبل إجابات صحيحة أخرى)

5.1. التركيب المولي للمزيج عند التوازن :

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 : $t_2 = 30\min$ ، $t_1 = 10\min$

$v(t_1) = \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_1} = \frac{(5-2)\times10^{-3}}{(10-0)} = 3,0\times10^{-4}mol\cdot\min^{-1}$

2,00	0,25 0,25 0,50 0,25 0,25 0,25 0,25	
3,50	0,25 3×0,25 2×0,25 0,50 0,25 0,50 0,25 0,25	

ency-education.com

	0,25	$v(t_2)=\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_2}=\frac{(8,8-6,0)\times10^{-3}}{(30-0)}=9,3\times10^{-5}\,mol\cdot\min^{-1}$
		الاستنتاج: تناقص السرعة بسبب تناقص التراكيز المولية للمتفاعلات.
		1.2. جدول تقدم التفاعل:

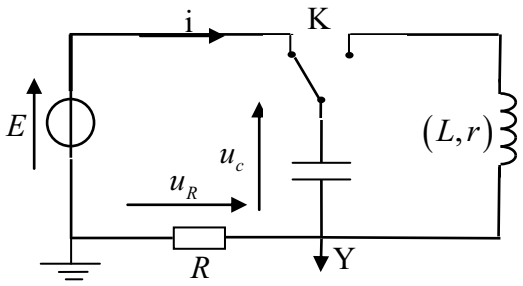
معادلة التفاعل	$HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
الحالة الابتدائية	$0,01mol$	بوفرة	0	0
الحالة الانتقالية	$0,01-x(t)$		$x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	$0,01-X_f$		X_f	X_f

	0,75	2.2. حساب التركيز: $c_A=\frac{n}{V}=10^{-2}\,mol\cdot L^{-1}$
		تبيان أن الحمض ضعيف:
	0,75	نحسب τ_f : $\tau_f=\frac{x_f}{x_{\max}}$
		من جدول التقدم : $x_{\max}=0.01mol$
		$\sigma_f=\lambda_{HCOO^-}\left[HCOO^-\right]_{éq}+\lambda_{H3O^+}\left[H_3O^+\right]_{éq}$
		$X_f=\left(\frac{\sigma_f}{\lambda_{HCOO^-f}+\lambda_{H3O^+}}\right)V=1,2\times10^{-3}mol$
		$\tau_f=0,12=12\%$ ومنه الحمض ضعيف(تقبل اجابات صحيحة أخرى)
		3.2. قيمة pH المحلول الحمضي الناتج:
	0,25	$\left[H_3O^+\right]_f=\frac{x_f}{V}=\frac{1,2\times10^{-3}}{1}=1,2\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}$
	0,25	ومنه : $pH=-log\left[H_3O^+\right]_{éq}=2.9$
		1.3. استنتاج قيمة pKa للثنائية المدروسة:
1,25	0,50	من أجل $(v_B=0)$: $pH-pK_a=-0,9$ ومنه: $pKa=2,9-(-0,9)=3.8$
		2.3. التركيز المولي c_B:
	0,25	من البيان: $pH=pK_a$; $pH-pK_a=0$: نقطة نصف التكافؤ $\frac{V_{Beq}}{2}=5mL$
	0,25	ومنه : $V_{Beq}=10mL$
	0,25	عند نقطة التكافؤ: $c_B=\frac{c_A\cdot V_A}{V_B}=10^{-2}mol\cdot L^{-1}$; $n_A=n_B$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

1- تمثيل أسهم التوترات و جهة التيار



0,25

0,25

-ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$.

1.2. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات:

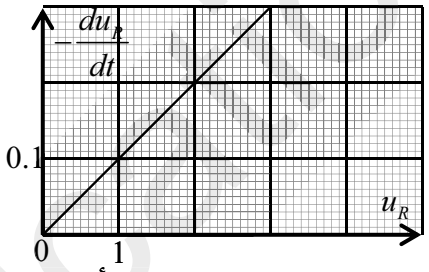
$$u_R(t)+uc(t)=E \;;\; u_R(t)+\frac{q(t)}{C}=E$$

0,50

$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0.....(1)$$

3,00

2.2. البيان: $-\frac{du_R}{dt}=f(u_R)$.



0,50

معادلة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية:

0,50

$$-\frac{du_R(t)}{dt}=a.u_R(t)$$

$$a=\left(\frac{0.6-0.03}{6-0.30}\right)=0,1s^{-1}$$ و منه $$-\frac{du_R(t)}{dt}=0,1.u_R(t).....(2)$$

3.2. استنتاج قيمة كل من E و C :

0,50

قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد E : $u_R(t)+uc(t)=E$

من أجل اللحظة t=0 : $E=u_R(0)=6\text{V}$; $u_R(0)+uc(0)=E$

سعة المكثفة:

بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2):

0,50

$$a=\frac{1}{RC}=0.1\left(s^{-1}\right) \;;\; C=\frac{1}{0.1\times10^4}=10^{-3}F=1mF$$

4.2. حساب طاقة المكثفة في $t=25s$:

0,50

لما $t=25s$ فإن $u_R=0,5\ \Omega$; $u_c=E-u_R=5,5\text{ V}$

$$E_c=\frac{1}{2}Cu_c^2=\frac{1}{2}10^{-3}\times(5,5)^2=1,5.10^{-2}J$$

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

ency-education.com