

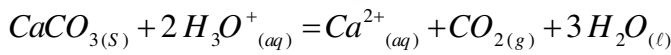
الموضوع

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

يغرض دراسة التحول التام لكرونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ مع محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$

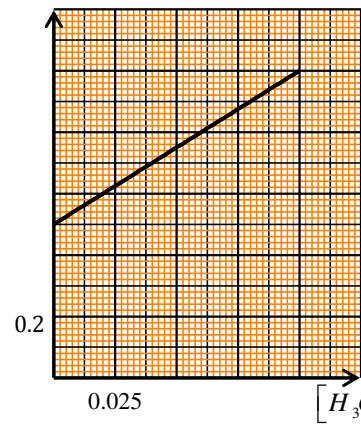
المنمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية :



قام أحد التلاميذ بصب حجم V من محلول حمض كلور الماء تتركيزه المولي C في دورق و عند اللحظة $t = 0$ قام بإدخال كتلة $m_0 = 1,0 \text{ g}$ من كرونات الكالسيوم في هذا الدورق.

بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كرونات الكالسيوم بدلالة التركيز

المولي لشوارد الهيدرونيوم : $m_{CaCO_3} = f([H_3O^+])$ الممثل في الشكل 01:



01

1- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .

2- بالإعتماد على البيان :

أ/ حدد المتفاعل المحد. علل

ب/ جد قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ علماً أن $M(CaCO_{3(s)}) = 100 \text{ g/mol}$

3- بالإعتماد على جدول التقدم : بين أن :

$$v(CaCO_3) = m_0 - \frac{M \cdot C \cdot V}{2} + \frac{M \cdot V}{2} [H_3O^+]$$

4- أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى الشكل 01

ثم استنتج قيمة V حجم المحلول وقيمة C التركيز المولي للمحلول

بواسطة تجهيز تمكنا من رسم المنحنى الممثل لتغيرات الناقلية النوعية δ

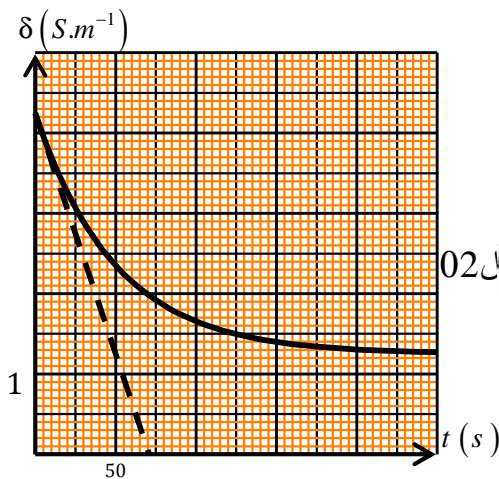
بدلالة الزمن : $\delta = f(t)$

1- بين أن $\delta(t) = 4,25 - 580 \cdot x(t)$ مقدرة بوحدة $S \cdot m^{-1}$.

2- استنتج من البيان قيمة الناقلية النوعية δ_0 للمزيج في اللحظة $t = 0$.

و قيمتها δ_f في نهاية التفاعل .

3- جد قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$



02 الشكل

4- عين من البان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5- عرف سرعة التفاعل v ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$

تعطى : عند الدرجة 25°C $\lambda(H_3O^+) = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ $\lambda(Cl^-) = 7,5 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

$\lambda(Ca^{2+}) = 12,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

_____ : (07 ط)

أولاً: تمتص النباتات عنصر الكرون الموجود في الجو (^{12}C , ^{14}C) من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث تبقى

النسبة : $\frac{N(^{14}\text{C})}{N(^{12}\text{C})} = 1,2 \cdot 10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها، ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة في التناقص وهذا بسبب

التفكك النووي التلقائي لأنوية الكرون 14 المشع الذي لم يتجدد .

1 - يعطى في الشكل (01) جزءا من مخطط سيقر (N, Z) .

8	$^{12}_4\text{Be}$	$^{13}_5\text{B}$	$^{14}_6\text{C}$	$^{15}_7\text{N}$	$^{16}_8\text{O}$
7	$^{11}_4\text{Be}$	$^{12}_5\text{B}$	$^{13}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	$^{15}_8\text{O}$
6	$^{10}_4\text{Be}$	$^{11}_5\text{B}$	$^{12}_6\text{C}$	$^{13}_7\text{N}$	$^{14}_8\text{O}$
5	^9_4Be	$^{10}_5\text{B}$	$^{11}_6\text{C}$	$^{12}_7\text{N}$	$^{13}_8\text{O}$
4	^8_4Be	^9_5B	$^{10}_6\text{C}$	$^{11}_7\text{N}$	$^{12}_8\text{O}$
N/Z	4	5	6	7	8

(الشكل 01)

(أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

(ب) من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

- عدد كبير من النيوترونات . - عدد كبير من الإلكترونات.

- عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيوترونات.

اختر العبارات الصحيحة

(ج) نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي β^- وينتج عن تفككها النواة $^{14}_7\text{N}$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا النواة البنت

(د) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{11}_5\text{B}$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا A' و Z'

2- تتميز نظائر العناصر بطاقة الرط $E_l(^A_z\text{X})$ مميزة

لكل نواة تتحكم في تموضع الأنوية في المخطط (N, Z)

أ/ عرف طاقة الرط للنواة مع إعطاء عبارتها .

ب/ باستغلال (الشكل 1) والمعطيات أكمل الجدول :

/ رتب تصاعديا استقرار الأنوية المذكورة في الجدول

معللا إجابتك

3- عرض التلفزيون الجزائري يوم 2017/01/09 مشهد لنقل وفاة شهداء وجدوا في مغارة بوسيف بجبل الطارف أيام البوافي

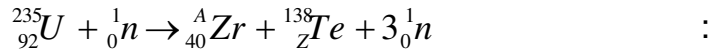
وفي نفس التاريخ أخذت عينة من وفاة أحد الشهداء إلى مخبر التحليل الإشعاعي لغرض تحديد استشهادهم باستخدام ^{14}C

فكان نشاطها الإشعاعي 0.1605 Bq في حين نشاط عينة حية مماثلة في الكتلة هو 0.1617 Bq

حدد تاريخ إستشهاد هذا الشهيد ()

ثانياً: العالم إنركوفيرمي عالم فيزيائي إيطالي حصل على جائزة نوبل عام 1938

النيوترونات على اليورانيوم عام 1934. تتشطر نواة اليورانيوم 235 عند قذفها بنيوترون بطيء، وفق



بهدف دراسة هذا التفاعل النووي نأخذ عينة من اليورانيوم 235 $m = 1g$

1. /

ك Z, A ي =

2. تستخدم عادة النيوترونات في قذف أنوية اليورانيوم بدل البروتونات، علل.

3. E_{lib} =

4. من انشطار العينة السابقة.

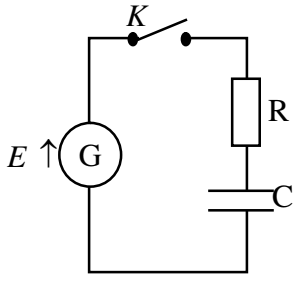
$$m({}_{92}^{235}\text{U}) = 234,9935 u \quad ; m({}_{52}^{138}\text{Te}) = 137,9007 u \quad ; m({}_{40}^A\text{Zr}) = 94,8861 u \quad ; m_n = 1,0087 u \quad ; 1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2$$

$$m({}_{12}^{14}\text{C}) = 13,9995 u \quad m_p = 1,0073 u \quad m({}_{12}^{12}\text{C}) = 11,99671 u \quad t_{1/2}({}_{12}^{14}\text{C}) = 5730 \text{ ans} \quad ; N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

(07 ط):

(07 ط):

تحديد (r) ذاتيتها (L) مكثفة سعتها C



1-

بمجموعة r, L, C بتقويج التلاميذ مجموعتين.

1- إيجاد قيمة C:

أنجز التلاميذ التركيبية التجريبية الممثلة 1-

المكونة من العناصر الكهربائية التالية مولد قوته المحركة الكهربائية E

K C R = 20Ω

ترتيب الدارة t = 0 K

1- بين الاتجاه الاصطلاحي لتيار الكهربائي u_C u_R .

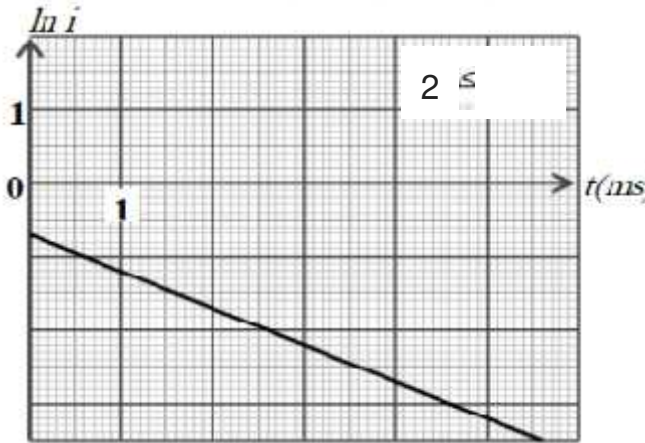
2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أسس المعادلة التفاضلية لتطور كمية الكهرباء $q(t)$

3- $q(t) = CE \left(1 - e^{-t/\tau} \right)$: حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث τ

4- جد العبارة اللحظية لشدة التيار $i(t)$ العبارة المناسبة من بين العبارات التالية:

$$\ln(i) = \ln(I_0) - \frac{1}{\tau} t \quad \ln(i) = \ln(I_0) + \frac{1}{\tau} t \quad \ln(i) = -\ln(I_0) - \frac{1}{\tau} t$$

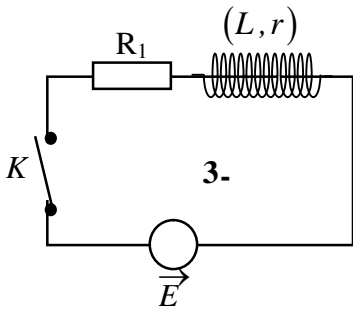
5- قام الأستاذ باستخدام برمجية مناسبة من أجل الحصول على المنحنى البياني الشكل (2) يمثل تغيرات $\ln(i) = f(t)$ العلاقة البيانية.



ب. بالاستعانة بالعلاقة النظرية العلاقة البيانية :

$$\begin{aligned} I_0 &= \dots \bullet \\ E &= \dots \bullet \\ \tau &= \dots \bullet \\ K &= \dots \bullet \end{aligned}$$

II- المجموعة الثانية : يجاد قيمة كل من r و الذاتية L للوشية أنجز التلاميذ التركيبية التجريبية الممثلة 3- والمكونة من العناصر الكهربائية التالية :



مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$. (L, r) .

$$R_1 = 380\Omega \quad K$$

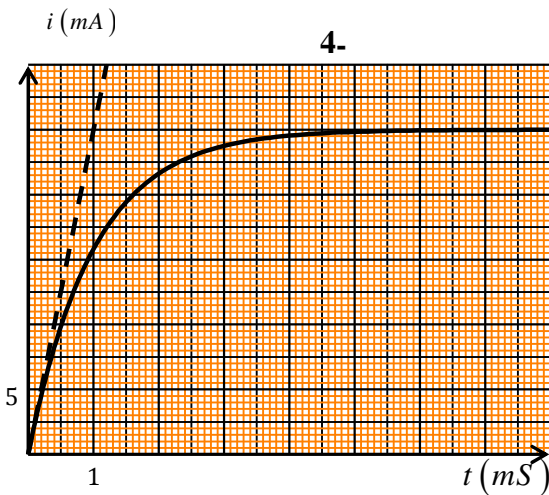
1 - / كيف تتصرف الوشية في النظام الدائم

/ لماذا ينصح بعدم فتح القاطعة K

/

2 - $t = 0$ K EXAO تمكنوا من الحصول على منحنى الشكل 4-

لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن $i = f(t)$.



$$\frac{A}{B} \frac{di}{dt} + i(t) = \frac{D}{B} \quad i(t)$$

حيث A, B, D ثوابت يطلب تعيينها بدلالة r, R_1, E, L

$$I_0$$

τ لهذه الدارة r, R_1, E, L

3 -

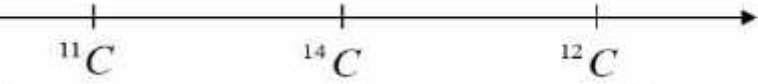
$$\tau \quad I_0 \quad L \quad r$$

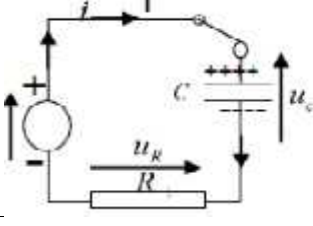
موفقون إن شاء الله

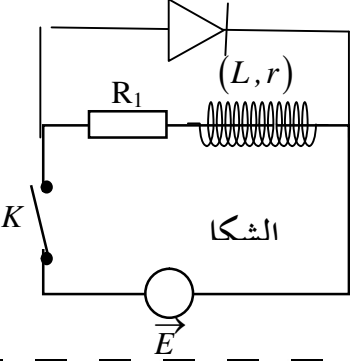
الإجابة النموذجية لموضوع امتحان البكالوريا التجريبي دورة: مارس 2021 لولاية تفرت
اختبار مادة: علوم فيزيائية الشعبة: ع. تج. ريا. رتق المدة: 3سا.....

العلامة		عناصر الإجابة																												
مجمو	مجزأة																													
0.5		بـ : (06 ط)																												
		1- جدول التقدم																												
	0.25	<table><tr><td></td><td></td><td colspan="4">$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$</td></tr><tr><td>حالة ابتدائية</td><td>0</td><td>n_{CaCO_3}</td><td>$n_{\text{H}_3\text{O}^+}$</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>حالة انتقالية</td><td>X</td><td>$n_{\text{CaCO}_3} - X$</td><td>$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X$</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>حالة نهائية</td><td>X_{MAX}</td><td>$n_{\text{CaCO}_3} - X_{\text{MAX}}$</td><td>$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X_{\text{MAX}}$</td><td>$X_{\text{MAX}}$</td><td>$X_{\text{MAX}}$</td><td></td></tr></table>				$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$				حالة ابتدائية	0	n_{CaCO_3}	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}$	0	0		حالة انتقالية	X	$n_{\text{CaCO}_3} - X$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X$	X	X		حالة نهائية	X_{MAX}	$n_{\text{CaCO}_3} - X_{\text{MAX}}$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X_{\text{MAX}}$	X_{MAX}	X_{MAX}	
		$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$																												
حالة ابتدائية	0	n_{CaCO_3}	$n_{\text{H}_3\text{O}^+}$	0	0																									
حالة انتقالية	X	$n_{\text{CaCO}_3} - X$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X$	X	X																									
حالة نهائية	X_{MAX}	$n_{\text{CaCO}_3} - X_{\text{MAX}}$	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X_{\text{MAX}}$	X_{MAX}	X_{MAX}																									
	0.25	2- اعتمادا على البيان :																												
1.5	0.25	أ- المتفاعل المحد هو H_3O^+ لان عند نهاية يصبح $[\text{H}_3\text{O}^+]$ معدوم بينما كتلة كربونات الكالسيوم تبقى																												
	0.25	ب- قيمة التقدم الاعظمي X_{MAX} علما ان $M=100\text{g/mol}$																												
	0.25	$n_{\text{CaCO}_3} - X_{\text{MAX}} = n_f$; $m_0 - X_{\text{MAX}} \cdot M = 0.5$; $X_{\text{MAX}} = (m_0 - 0.5) / M = 0.005\text{mol}$																												
		3- من جدول التقدم :																												
	0.25	أ- العلاقة																												
	0.25	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} - 2X = n_{\text{H}_3\text{O}^+}$; $X = (n_{\text{H}_3\text{O}^+} - n_{\text{H}_3\text{O}^+}) / 2$																												
	0.25	$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} - X$; $m_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaCO}_3} - X \cdot M$																												
	0.25	$m_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaCO}_3} - M(n_{\text{H}_3\text{O}^+} - n_{\text{H}_3\text{O}^+}) / 2 = m_0 - \frac{MVC}{2} + \frac{MV}{2} [\text{H}_3\text{O}^+]$;																												
1.25	0.5	معادلة البيان الشكل 1- دالة تالفية : $m_{\text{CaCO}_3} = b + a \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.5 + 5 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$;																												
	0.25	قيمة V حجم المحلول و C تركيز المحلول :																												
	0.25	$\frac{MV}{2} = 5$; $V = \frac{10}{100} = 0.1\text{L} = 100\text{mL}$																												
	0.25	$m_0 - \frac{MVC}{2} = 0.5$; $C = 2 \cdot \frac{m_0 - 0.5}{M \cdot V} = 0.1\text{L/mol}$																												
		بـ :																												
1	0.5	أ- أثبت أن $\sigma = 4,25 - 580x$ مقدرة بوحدة $S \cdot m^{-1}$.																												
	0.25	$\sigma = [\text{H}_3\text{O}^+] \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + [\text{Cl}^-] \lambda_{\text{Cl}^-} + [\text{Na}^+] \lambda_{\text{Na}^+} \Rightarrow \sigma = 4,25 - 580x$																												
	0.25	ب- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$ $\sigma = 4,25\text{S/m}$.																												
	0.25	ج- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل . استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}																												
0.75	0.5	$x_{\text{max}} = 0.0048 \approx 0.005\text{mol}$ $\sigma_f = 1.45\text{S/m}$																												
	0.25	د- عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2} = 35\text{s}$.																												
1.0	0.25	هـ تعريف سرعة التفاعل V :																												

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
	0.25	سرعة التفاعل V قيمة سرعة تفاعل عند اللحظة t=0s $\frac{d\sigma}{dt} = \frac{0-4.25}{60-0} = -0.071 (S/m.s)$
	0.25	باشتقاق عبارة $\sigma(t) = 4.25 - 580X(t)$ نجد
	0.25	$\frac{d\sigma}{dt} = -580 \frac{dx}{dt} ; V = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{580} \cdot \frac{d\sigma}{dt} = 0,12 \times 10^{-3} mol/s$
1		التمرين الثاني: (07 نقاط)
1	0.25	أ/ التحول β^- : هو كل تفكك إشعاعي يحدث للنزاة المشعة طبيعيا دون تأثير للعوامل الخارجية يتبعه إنبعاث جسيمات
	0.25	ب : أن النواة المشعة تكون بحالة غير مستقرة وبعد تفككها تلقائيا تعطى نواة أخرى أكثر استقرار
	0.25	ب) من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:
	0.25	- عدد كبير من النيوكليونات .- عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيوترونات.
	0.25	$^{14}_6C \rightarrow ^A_ZY + \beta^- \left(^0_{-1}e \right)$
	0.25	$14 = A + 0 \Rightarrow A = 14$
	0.25	$6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7$
	0.25	ج) معادلة التفكك $^{14}_6C$ $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + \beta^- \left(^0_{-1}e \right)$
	0.25	$^{11}_6C \rightarrow ^A_ZB + \beta^+ \left(^0_{+1}e \right)$
	0.25	$11 = A + 0 \Rightarrow A = 11$
0.25	د) تتحول النواة $^{11}_6C$ لنواة البور $^{11}_6C \rightarrow ^{11}_5B + \beta^+ \left(^0_{+1}e \right)$	
0.5		أ- تعريف: طاقة الترابط النووي E_l هي الطاقة التي يوفرها الوسط الخارجي لتحطيم نواة في حالة سكون إلى نيوكليونات منفصلة و ساكنة
1	0.25	تعطى بالعلاقة:
	0.25	$E_l = \Delta m.c^2 = [Z.m_p + (A-Z).m_n - m(^A_ZX)] \times c^2$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.5	0.25	ج) الترتيب التصاعدي لاستقرار الأنوية:
	0.25	تزايد الاستقرار
		
		$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{A(t)}{A_0}$
0.5	0.25	$t = -\frac{5730}{\ln 2} \times \ln \frac{0,1605}{0,1617} = 61,576 \text{ ans}$
	0.25	ومنه تاريخ الاستشهاد: 1955/06/12
0.25	0.25	1- تعريف تفاعل الانشطار:
		أ/الانشطار هو تفاعل نووي يحدث عند قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بنيترون فيحولها إلى نواتين أخف وأكثر استقرارا مع تحرير طاقة كبيرة.
0.75	0.25	ب- بتطبيق قانونا صودي نجد: $A = 95; Z = 52$
	0.25	${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{40}^{95}\text{Zr} + {}_{52}^{138}\text{Te} + 3{}_0^1\text{n}$
	0.25	2- تستخدم النيترونات لأنها متعادلة كهربائيا.
0.75	0.25	3- حساب قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235:
	0.25	حساب التغير في الكتلة Δm خلال هذا التحول:
	0.25	$\Delta m = [3m_n + m({}_{52}^{138}\text{Te}) + m({}_{40}^{95}\text{Zr})] - [m({}_{92}^{235}\text{U}) + m_n]$
	0.25	$\Delta m = -0,1893u$
	0.25	$E_{lib} = \Delta m \times c^2$
	0.25	$E_{lib} = 176,33 \text{ MeV}$
0.75	0.25	4- استنتاج الطاقة المحررة من انشطار العينة السابقة:
	0.25	- حساب عدد الأنوية الموجود في العينة:
	0.25	$N = \frac{m}{M} \times N_A$
	0.25	$N = \frac{1}{235} \times 6,02 \times 10^{23}$
	0.25	$N = 2,56 \times 10^{21} \text{ noy}$
		- حساب الطاقة الكلية:
		$E_{LT} = N \times E_{lib}$
		$E_{LT} = 4,52 \times 10^{23} \text{ MeV}$

العلامة		عناصر الإجابة	
مجموع	مجزأة		
0.75	0.25	التمرين الثالث: 07/07 1- الدارة (جهة التيار ،التوترات وتموضع الشحن) 	
	0.25		
	0.25		
	0.25	2 - كتابة المعادلة التفاضلية $u_C + u_R = E$ $u_R = i.R \quad , \quad q = C.u_C \quad , \quad i = \frac{dq}{dt}$ $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$	
1.0	0.25	3 - اثبات الحل $q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ $\frac{Q_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{\tau} Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{Q_0}{\tau}$ $\frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلها هو:	
	0.25		
	0.25		
	0.25	4 - العبارة الحرفية لشدة التيار $i(t)$: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$	
1.00	0.25	ومنه $\ln(i) = -0.7 - 500t$ أ - كتابة العلاقة البيانية.	
	0.25		
	0.25		
	0.25	أ - الشدة الاعظمية للتيار الكهربائي $I_0 = e^{-0.7} = 0,5A \quad \text{ومنه} \quad \ln I_0 = -0,7$	
1.5	0.25	ب) القوة المحركة الكهربائية للمولد (E) $E = R_1 \times I_0 = 20 \times 0,5 = 10,0V$	
	0.25		
	0.25		
	0.25	ج) ثابت الزمن: ميل المنحنى $\tau = 2 \times 10^{-3} (s) \quad \text{ومنه} \quad a = -\frac{1}{\tau} = -500 (s^{-1})$	
1.5	0.25	د) $\tau = RC \quad ; \quad C = \frac{\tau}{R} = \frac{2 \times 10^{-3}}{20} = 10^{-4} F = 100 \mu F$	
	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.75	0.25	1- أ/ تتصرف الوشيعية في النظام الدائم وذلك عند غلق القاطعة K كناقل أومي
	0.25	ب/ ينصح بعدم فتح القاطعة K في الشكل السابق لأنها تحدث شرارة كهربائية
	0.25	ج/ قم بإعادة رسم الشكل السابق
		
1	0.25	$u_L(t) + u_R(t) = E \Rightarrow L \frac{di(t)}{dt} + ri(t) + u_R(t) = E$
	0.25	$L \frac{di(t)}{dt} + ri(t) + R_1 i(t) = E \Rightarrow L \frac{di(t)}{dt} + (R_1 + r) i(t) = E$
	0.25	$\frac{L}{(R_1 + r)} \frac{di(t)}{dt} + i(t) = \frac{E}{(R_1 + r)}$
	0.25	$\frac{A}{B} \frac{di}{dt} + i(t) = \frac{D}{B} \Rightarrow A = L, D = E, B = R_1 + r$
1	0.25	ب/ أعط كل من عبارة I_0 شدة التيار العظمى $I_0 = \frac{E}{R_1 + r}$
	0.25	وعبارة τ ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R_1 + r}$
	0.25	3- أ/ قيمة I_0 في النظام الدائم $I_0 = 25 \text{ mA}$ و قيمة ثابت الزمن $\tau = 1 \text{ ms}$
	0.25	3- ب/ استنتج قيمة كل من r و L للدارة السابقة $I_0 = \frac{E}{R_1 + r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_1 \Rightarrow r = 20 \Omega$
		$\tau = \frac{L}{R_1 + r} \Rightarrow L = \tau (R_1 + r) \Rightarrow L = 0.4 \text{ H}$