الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية تقرت

ثانوية: المجاهد مسغوني م الصالح والأمير عبد القادر تقرت

المستوى: ثالثة ع تج ،ريا ،تق ريا — التاريخ: 04مارس 2021

اختبار السداسي الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا

الموضوع

الجزء الأول:(13 نقطة)

التمرين الأول:(06 نقاط)

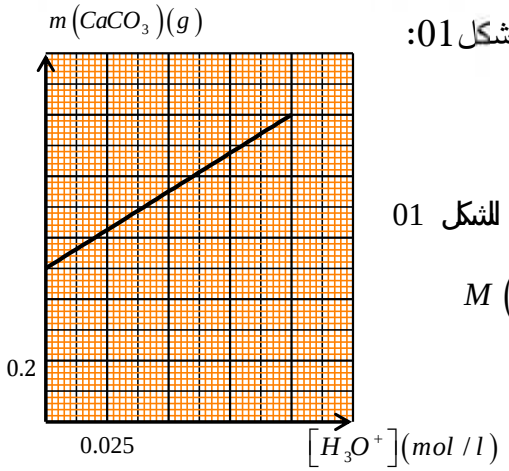
يغرض دراسة التحول التام لكربونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ مع محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)})$

المنمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية : $CaCO_{3(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$

قام أحد التلاميذ بصب حجم V من محلول حمض كلور الماء ترئيزه المولي C في دورق و عند اللحظة $t=0$

قام بإدخال كتلة $m_0 = 1,0\ g$ من كربونات الكالسيوم في هذا الدورق.

أولا: بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات كتلة كربونات الكالسيوم بدلالة الترئيز المولي لشوارد الهيدرونيوم : $m_{CaCo_3} = f\left(\left[H_3O^+\right]\right)$ الممثل في الشكل01:



الشكل 01

1-أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2- بالإعتماد على البيان :

أ/ حدد المتفاعل المحد. علل

ب/ جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} علما أن $M\left(CaCO_{3(S)}\right) = 100g/mol$

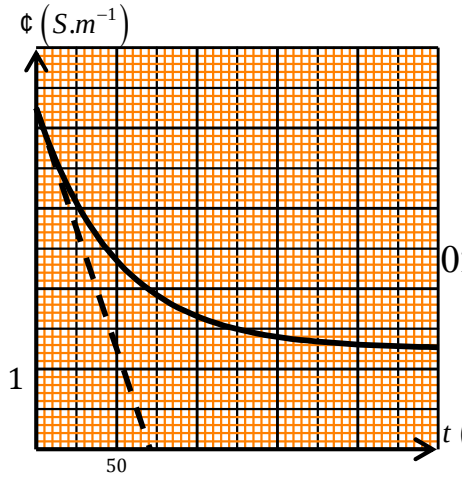
3-بالإعتماد على جدول التقدم : بين أن :

$$\iota\left(CaCO_3\right) = m_0 - \frac{M.C.V}{2} + \frac{M.V}{2}\left[H_3O^+\right]$$

4-أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى الشكل 01

ثم استنتج قيمة V حجم المحلول وقيمة C الترئيز المولي للمحلول

ثانيا: بواسطة تجهيز تمكنا من رسم المنحى الممثل لتغيرات الناقلية النوعية ¢ بدلالة الزمن : $¢ = f(t)$



الشكل02

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

2- استنتج من البيان قيمة الناقلية النوعية $¢_0$للمزيج في اللحظة $t=0$.

و قيمتها $¢_f$ في نهاية التفاعل .

3 -جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

4- عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

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

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

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

التمرين الثاني:(07 نقاط)

أولا: تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو (^{14}C , ^{12}C) من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث تبقى النسبة : $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1{,}2.10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها، ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة في التناقص وهذا بسبب التفكك النووي التلقائي لأنوية الكربون 14 المشع الذي لم يتجدد .

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

N/Z	4	5	6	7	8
8	$^{12}_{4}Be$	$^{13}_{5}B$	$^{14}_{6}C$	$^{15}_{7}N$	$^{16}_{8}O$
7	$^{11}_{4}Be$	$^{12}_{5}B$	$^{13}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{15}_{8}O$
6	$^{10}_{4}Be$	$^{11}_{5}B$	$^{12}_{6}C$	$^{13}_{7}N$	$^{14}_{8}O$
5	$^{9}_{4}Be$	$^{10}_{5}B$	$^{11}_{6}C$	$^{12}_{7}N$	$^{13}_{8}O$
4	$^{8}_{4}Be$	$^{9}_{5}B$	$^{10}_{6}C$	$^{11}_{7}N$	$^{12}_{8}O$

(الشكل01)

أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

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

-عدد كبير من النيوكلونات .-عدد كبير من الإلكترونات.

-عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات.

اختر العبارات الصحيحة

ج) نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي $^-$ وينتج عن تفككها النواة $^{A}_{Z}Y$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا النواة البنت

د) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{A'}_{Z'}B$

أكتب معادلة التفكك الحادث محددا A' و Z'

النواة	^{11}C	^{12}C	^{14}C
طاقة الربط $E_l(^{A}_{z}X)$ Mev	70.694		
طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l(^{A}_{z}X)}{A}$ Mev / nuc			7.300
نمط التفكك			
التعليل			

2-تتميز نظائر العناصر بطاقة الربط $E_l(^{A}_{z}X)$ مميزة لكل نواة تتحكم في تموضع الأنوية في المخطط (N , Z)

أ/عرف طاقة الربط للنواة مع إعطاء عبارتها .

ب/باستغلال (الشكل1) والمعطيات أكمل الجدول :

ج/ رتب تصاعديا استقرار الأنوية المذكورة في الجدول معللا إجابتك

3-عرض التلفزيون الجزائري يوم 2017/01/09مشهد لنقل رفاة شهداء وجدوا في مغارة بوسيف بجبل الطارف بأم البواقي وفي نفس التاريخ أخذت عينة من رفاة أحد الشهداء إلى مخبر التحليل الإشعاعي لغرض تحديد استشهادهم باستخدام ^{14}C فكان نشاطها الاشعاعي $0.1605Bq$ في حين نشاط عينة حية مماثلة في الكتلة هو $0.1617Bq$

حدد تاريخ إستشهاد هذا الشهيد (بالسنة) ؟

ثانيا: العالم إنركوفيرمي هو عالم فيزيائي إيطالي حصل على جائزة نوبل عام 1938، وهو أول من قام بتصويب النيوترونات على اليورانيوم عام 1934. تنشطر نواة اليورانيوم 235 عند قذفها بنيترون بطيء،وفق التفاعل ذي المعادلة: $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{40}Zr + {}^{138}_{Z}Te + 3{}^{1}_{0}n$

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

1. أ/عرف تفاعل الانشطار.

ب/ حدد قيمة كل من Z, A مبرزا القانون الذي اعتمدت عليه.

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

3. أحسب قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من تفاعل الانشطار النووي السابق.

4. استنتج الطاقة المحررة الكلية من انشطار العينة السابقة.

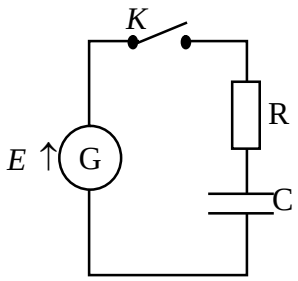
$m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,9935\,u \quad ; m\left(^{138}_{Z}Te\right) = 137,9007\,u \quad ; m\left(^{A}_{40}Zr\right) = 94,8861\,u \quad ; m_n = 1,0087\,u \quad ;; \; 1u = 931,5\,MeV/c^2$

$m\left(^{14}C\right) = 13,9995u \; m_P = 1,0073u \qquad m\left(^{12}C\right) = 11,99671u \qquad t_{½}(^{14}C) = 5730\,ans \quad . ; N_A = 6,023\times10^{23}\,mol^{-1};$

الجزء الثاني:(07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك مكثفة سعتها C مجهولة ووشيعة ذاتيتها (L) و مقاومتها(r) . من أجل تحديد قيمة كل من r, L, C. ثم قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين.



الشكل-1

I- المجموعة الأولى:إيجاد قيمة سعة مكثفة C المجهولة :

أنجز التلاميذ التركيبة التجريبية الممثلة بالشكل-1

المكونة من العناصر الكهربائية التالية مولد قوته المحركة الكهربائية E

وناقل أومي مقاومته $R = 20\Omega$ومكثفة سعتهاC وقاطعة K

بعد ترتيب الدارة وعند اللحظة t = 0 نغلق القاطعة K :

1-بين الاتجاه الاصطلاحي لتيار الكهربائي ، والتوترات u_R و u_C.وتموضع الشحنات على لبوسي المكثفة.

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

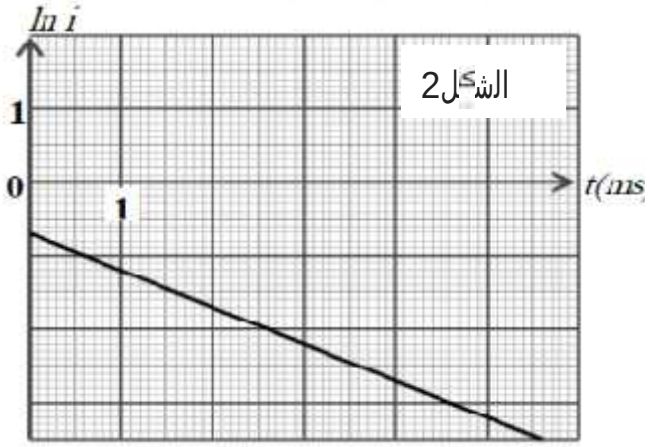
3- تحقق من أن العبارة اللحظية: $q(t) = CE\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث τ ثابت الزمن للدارة

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

$$\ln(i) = \ln(I_0) - \frac{1}{2}t \quad ، \quad \ln(i) = \ln(I_0) + \frac{1}{2}t \quad ، \quad \ln(i) = -\ln(I_0) - \frac{1}{2}t$$

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

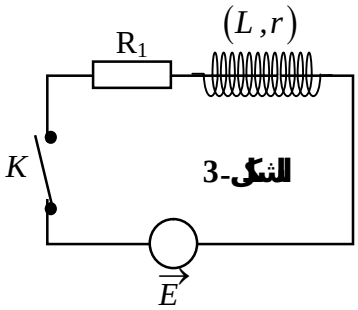
أ ـ أكتب العلاقة البيانية.



ب . بالاستعانة بالعلاقة النظرية والعلاقة البيانية أوجد:

- شدة التيار الأعظمية I_0
- قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد
- قيمة ثابت الزمن τ لهذه الدارة
- استنتج سعة المكثفة .

II– المجموعة الثانية : لإيجاد قيمة كل من **المقاومة** r و الذاتية L للوشيعة أنجز التلاميذ التركيبة التجريبية الممثلة **في الشكل-3** والمكونة من العناصر الكهربائية التالية :



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

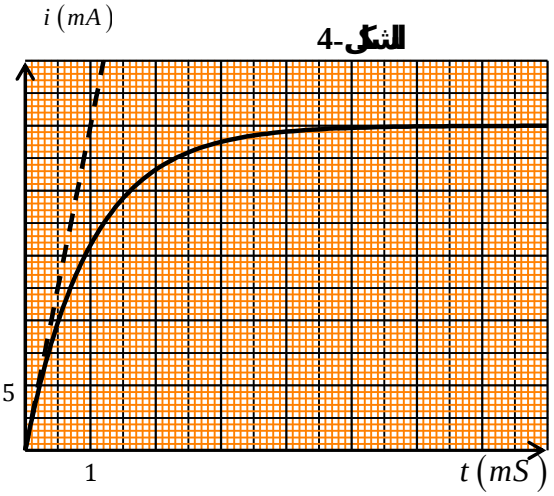
ناقل أومي مقاومته $R_1 = 380\ \Omega$ وقاطعة K .

1-أ/ كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم وذلك عند غلق القاطعة K ؟

ب/لماذا ينصح بعدم فتح القاطعة k في الشكل السابق ؟

ج /قم بإعادة رسم المخطط السابق موضحا فيه العنصر الكهربائي المضاف الذي يسمح بفتح القاطعة بأمان.

2- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K وبواسطة جهاز EXAO تمكنوا من الحصول على منحنى الشكل-4 الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن $i = f(t)$.



أ/ برهن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب على الشكل: $\frac{A}{B}\frac{di}{dt} + i(t) = \frac{D}{B}$

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

ب/أكتب كل من عبارة I_0 شدة التيار العظمى

وعبارة τ ثابت الزمن لهذه الدارة بدلالة L, E, R_1, r

3 -بالاعتماد على البيان :

أ/حدد قيمة I_0 في النظام الدائم و قيمة ثابت الزمن τ .

ب /استنتج قيمة كل من r و L للدارة السابقة .

موفقون إن شاء الله

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجمو
التمرين الأول:(06 نقاط)		**0.5**
1- جدول التقدم		

		$CaCO_3$ +	$2H_3O^+$ =	Ca^{2+} +	CO_2 +	$3H_2O$
حالة ابتدائية	0	$n0_{CaCO3}$	$n0_{H3O+}$	0	0	
حالة انتقالية	X	$n0_{CaCO3}$ - X	$n0_{H3O+}$ -2X	X	X	
حالة نهائية	X_{MAX}	$n0_{CaCO3} - X_{MAX}$	$n0_{H3O+}$ -2X_{MAX}	X_{MAX}	X_{MAX}	

	0.25	
	0.25	
2- اعتمادا على البيان :		
أ- المتفاعل المحد هو H_3O^+ لان عند نهاية يصبح $[H_3O^+]$ معدوم بينما كتلة كربونات الكالسيوم تبقى	0.25	1.5
ب- قيمة التقدم الاعظمي X_{MAX} علما ان M=100g/mol	0.25	
$n0_{CaCO3} - X_{MAX} = n_f$; $m_0 - X_{MAX}.M = 0.5$; $X_{MAX} = (m_0 - 0.5)/M = 0.005mol$	0.25	
3- من جدول التقدم :		
أ- العلاقة	0.25	
$n0_{H3O+} - 2X = n_{H3O+}$; $X = (n0_{H3O+} - n_{H3O+})/2$	0.25	
$n_{CaCO3} = n0_{CaCO3} - X$; $m_{CaCO3} = m0_{CaCO3} - X.M$	0.25	
$m_{CaCO3} = m0_{CaCO3} - M(n0_{H3O+} - n_{H3O+})/2 = m_0 - \frac{MVC}{2} + \frac{MV}{2}[H_3O^+]$;		
معادلة البيان الشكل -1- دالة تالفية ; $m_{CaCO3} = b + a.[H_3O^+] = 0.5 + 5.[H_3O^+]$	0.5	1.25
قيمة V حجم المحلول و C تركيز المحلول :	0.25	
$\frac{MV}{2} = 5$; $V = \frac{10}{100} = 0.1L = 100mL$	0.25	
$m_0 - \frac{MVC}{2} = 0.5$; $C = 2.\frac{m_0 - 0.5}{M.V} = 0.1L/mol$	0.25	
ثانيا:		
أ-أثبت أن $\pm = 4,25 - 580x$ مقدرة بوحدة $S \cdot m^{-1}$.		1
$\pm = [H_3O^+]^a_{H_3O^+} + [Cl^-]^a_{Cl^-} + [Na^+]^a_{Na^+} \Rightarrow \pm = 4,25 - 580x$	0.5	
ب- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$. $\pm = 4,25s/m$	0.25	
ج- أحسب الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل .استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}	0.25	
$x_{max} = 0.0048 \simeq 0.005mol$ $\sigma_f = 1.45/m$	0.5	0.75
د- عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. $t_{1/2} = 35s$	0.25	
هـ- تعريف سرعة التفاعل V :		1.0
	0.25	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

سرعة التفاعل V

قيمة سرعة تفاعل عند اللحظة t=0s — 0.25

$$\frac{d\sigma}{dt} = \frac{0-4.25}{60-0} = -0.071\ (S/m.s)$$

باشتقاق عبارة $\sigma(t) = 4.25 - 580X(t)$ نجد — 0.25

$$V = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{580}.\frac{d\sigma}{dt} = 0{,}12 \times 10^{-3} mol/s \quad ; \frac{d\sigma}{dt} = -580\frac{dx}{dt}$$ — 0.25

التمرين الثاني: (07 نقاط) — 1

أ/ **التحول النووي التلقائي** :هو كل تفكك إشعاعي يحدث للنزاة المشعة طبيعيا دون تأثير للعوامل الخارجية يتبعه إنبعاث جسميات — 0.25

سببه: 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 النيوكلونات .–.–عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات. — 0.25

ج)معادلة التفكك ^{14}C

$$^{14}C \rightarrow {}^{A}_{z}Y + {}^{-}\left({}^{0}_{-1}e\right)$$

$$14 = A + 0 \Rightarrow A = 14$$

$$6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7$$ — 0.25

$$^{14}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{-}\left({}^{0}_{-1}e\right)$$ — 0.25 — 1

د) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{A}_{Z}B$

$$^{11}C \rightarrow {}^{A}_{z}B + {}^{+}\left({}^{0}_{+1}e\right)$$

$$11 = A + 0 \Rightarrow A = 11$$

$$6 = Z + 1 \Rightarrow Z = 5$$ — 0.25 — 0.25

$$^{11}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{+}\left({}^{0}_{+1}e\right)$$

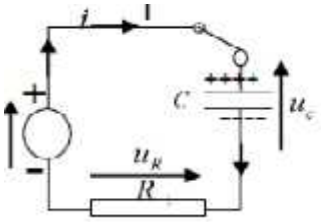
أ– تعريف: طاقة الترابط النووي E_l هي الطاقة التي يوفرها الوسط الخارجي لتحطيم نواة في حالة سكون إلى نيوكليوناتها منفصلة و ساكنة — 0.25 — 0.5

تعطى بالعلاقة: $E_l = \Delta m.c^2 = \left[Z.m_p + (A-Z).m_n - m_{\left({}^{A}_{Z}X\right)}\right] \times c^2$. — 0.25

النواة	^{11}C	^{12}C	^{14}C
طاقة الربط $E_l\left({}^{A}_{Z}X\right)(MeV)$	70,394	92,153	102,200
طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l\left({}^{A}_{Z}X\right)}{A}(MeV/n)$	6,399	7,679	7,300
نمط الاشعاع	β^+	///	β^-

— 0.25 — 0.25 — 0.25 — 0.25 — 1

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج) الترتيب التصاعدي لاستقرار الأنوية:		0.5
تزايد الاستقرار ← ^{11}C ^{14}C ^{12}C	0.25	
	0.25	
$A(t)=A_0e^{-\lambda t} \Leftrightarrow t=-\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\cdot\ln\frac{A(t)}{A_0}$		
$t=-\frac{5730}{\ln 2}\times\ln\frac{0,1605}{0,1617}=61,576\ ans$	0.25 0.25	0.5
ومنه تاريخ الاستشهاد: 1955/06/12		
1- تعريف تفاعل الانشطار:	0.25	0.25
أ/الانشطار هو تفاعل نووي يحدث عند قذف نواة ثقيلةغير مستقرة بنيترون فيحولها إلى نواتين أخف و أكثر استقرارا مع تحرير طاقة كبيرة.	0.25	
ب- بتطبيق قانوناصودي نجد: $A=95;Z=52$		0.75
$^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{95}_{40}Zr+{}^{138}_{52}Te+3{}^{1}_{0}n$	0.25 0.25	
2- تستخدم النيترونات لأنها متعادلة كهربائيا.	0.25	
3- حساب قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235:		
حساب التغير في الكتلة Δm خلال هذا التحول:		
$\Delta m=\left[3m_n+m(^{138}_{52}Te)+m(^{95}_{40}Zr)\right]-\left[m(^{235}_{92}U)+m_n\right]$	0.25	0.75
$\Delta m=-0,1893u$	0.25	
$E_{lib}=\lvert\Delta m\rvert\times c^2$	0.25	
$E_{lib}=176,33MeV$		
4- استنتاج الطاقة المحررة من انشطار العينة السابقة:		
- حساب عدد الأنوية الموجود في العينة:		
$N=\frac{m}{M}\times N_A$	0.25	
$N=\frac{1}{235}\times 6,02\times10^{23}$	0.25	0.75
$N=2,56\times10^{21}\ noy$	0.25	
- حساب الطاقة الكلية:		
$E_{LT}=N\times E_{lib}$		
$E_{LT}=4,52\times10^{23}\ MeV$		

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث: 07/07		
I) 1 – الدارة (جهة التيار ،التوترات وتموضع الشحن) 	0.25 0.25 0.25	0.75
2 – كتابة المعادلة التفاضلية $u_c + u_R - E$ $u_R = i.R$ و $q = c.u_c$ و $i = \frac{dq}{dt}$ $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$	0.25 0.25	
3 –اثبات الحل $q(t) = Q_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ $\frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ $\frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{\tau}Q_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{Q_0}{\tau}$ حلها هو: $q(t) = Q_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$	0.25 0.25	1.0
4 العبارة الحرفية لشدة التيار $i(t)$: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ $ln\,i(t) = ln\,I_0 - \frac{1}{\tau}t$ ومنه 5-أ ـ كتابة العلاقة البيانية. $\ln(i) = -0.7 - 500t$	0.25 0.25 0.25 0.25	1.00
أ– الشدة الاعظمية للتيار الكهربائي $I_0 = e^{-0,7} = 0,5A$ ومنه $ln\,I_0 = -0,7$	0.25 0.25	
ب) القوة المحركة الكهربائية للمولد (E) $E = R_1 \times I_0 = 20 \times 0,5 = 10,0V$	0.25	
ج) ثابت الزمن: ميل المنحنى $a = -\frac{1}{\tau} = -500\,(s^{-1})$ ومنه $\tau = 2\times10^{-3}(s)$	0.25	
د) $\tau = RC \quad ; \quad C = \frac{\tau}{R} = \frac{2\times10^{-3}}{20} = 10^{-4}F = 100\mu F$	0.25 0.25	1.5

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
1-أ/ تتصرف الوشيعة في النظام الدائم وذلك عند غلق القاطعة K كناقل أومي	0.25	0.75
ب/ ينصح بعدم فتح القاطعة k في الشكل السابق لانها تحدث شرارة كهربائية	0.25	
ج /قم بإعادة رسم الشكل السابق	0.25	
$u_l(t)+u_R(t)=E \Rightarrow L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+u_R(t)=E$	0.25	1
$L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+R_1i(t)=E \Rightarrow L\frac{di(t)}{dt}+(R_1+r)i(t)=E$	0.25	
$\frac{L}{(R_1+r)}\frac{di(t)}{dt}+i(t)=\frac{E}{(R_1+r)}$	0.25	
$\frac{A}{B}\frac{di}{dt}+i(t)=\frac{D}{B} \Rightarrow A=L, D=E, B=R_1+r$	0.25	
ب/أعط كل من عبارة I_0 شدة التيار العظمى $I_0=\frac{E}{R_1+r}$		
وعبارة τ ثابت الزمن $\tau=\frac{L}{R_1+r}$	0.25	
3-أ/قيمة I_0 في النظام الدائم $I_0=25\,mA$ و قيمة ثابت الزمن τ . $\tau=1\,ms$	0.25	1
3-ب /استنتج قيمة كل من r و L للدارة السابقة $I_0=\frac{E}{R_1+r} \Rightarrow r=\frac{E}{I_0}-R_1 \Rightarrow r=20\ \Omega$	0.25	
$\tau=\frac{L}{R_1+r} \Rightarrow L=\tau(R_1+r) \Rightarrow L=0.4H$		

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية البليدة

اختبار الفصل الأول — دورة : مارس2021

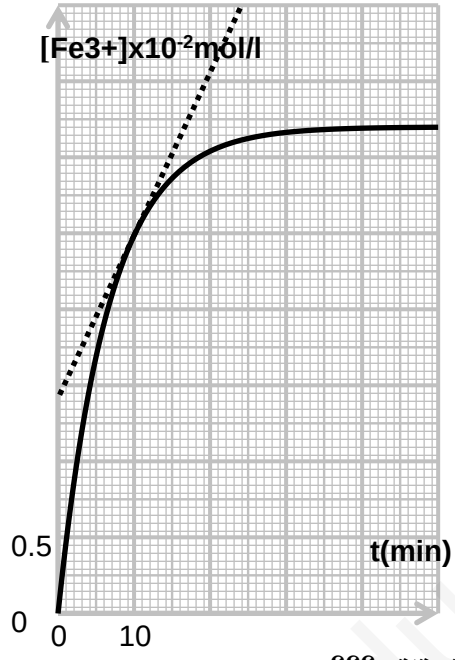
الشعب: العلوم التجريبية و التقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة :2سا

التمرين الاول:

1)) نضع في بيشر محلولا من كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$ حجمه **50ml** تركيزه **0,2mol/l** نضيف له محلولا من نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$ **حجمه 50ml وتركيزه 0,4mol/l.**

نعتبر التحول الكيميائي الذي يحدث في الوسط التفاعلي بين الثنائيتين Ag^+/Ag Fe^{3+}/Fe^{2+}



1-أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع.

2-أكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

3-أنشئ جدول تقدم للتفاعل الحادث عين قيمة التقدم الأعظمي.

2)) يبين (الشكل -1) تطور تركيز شوارد الحديد الثلاثية $[Fe^{3+}]$ المتشكلة بدلالة الزمن t .

1 -حدد قيمة التركيز النهائي لشوارد الحديد الثلاثية.

استنتج قيمة التقدم النهائي لهذا التفاعل .

2- هل هذا التحول الكيميائي تام؟ برّر إجابتك.

3 - اكتب عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعل. أحسب قيمتها. ماذا تستنتج؟؟؟

4-أثبت أن هذه العلاقة محققة في كل لحظة:

$$[Ag^+] = \frac{C_2}{2} - [Fe^{3+}]$$

5-اكتب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الفضة Ag^+. أحسب قيمتها في اللحظة t=10min ، استنتج سرعة تشكل معدن الفضة في هذه اللحظة.

6-عرف زمن نصف التفاعل، حدد قيمته بيانيا.

7-ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على زمن نصف التفاعل، علل.

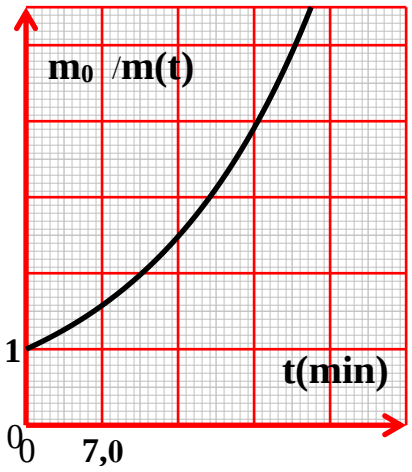
3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

I. *المفاعل النووي مصنع لإنتاج الكهرباء، تحدث فيه مجموعة تفاعلات متسلسلة مصدرها اليورانيوم235، ينتج عنها طاقة تظهر معظمها على شكل حرارة و المتبقي منها على شكل إشعاعات γ وطاقة حركية من بين هذه التفاعلات:* $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{90}_{36}Kr + ^{142}_{z}Ba + y\,^{1}_{0}n$

1. ما طبيعة هذا التفاعل؟ علل، ثم حدد قيمتي z و y .
2. لماذا يدعى هذا التفاعل بالتسلسلي المغذى ذاتيا.
3. أحسب طاقة الربط لنواة الباريوم 142والكريبتون90، استنتج ايهما أكثر استقرارا.
4. أحسب الطاقة المحررة عن كتلة $m = 55kg$ من اليورانيوم 235.

II. الباريوم 142الناتج عن التفاعل السابق مشع بنمط β^-، زمن نصف عمره $t_{1/2}$.



نعتبر عينة من الباريوم 142 كتلتها $m_0 = 350mg$ عند اللحظة $t = 0$ بتجهيز مناسب مثلنا بيانيا $\frac{m_0}{m} = f(t)$. حيث m هي *كتلة الباريوم 142 في اللحظة* t.

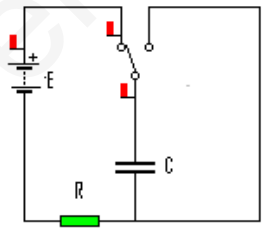
1. حدد خصائص النشاط الاشعاعي.
2. أكتب معادلة تفكك الباريوم 142علما أن النواة الناتجة هي $^{A}_{Z}La$
3. عرف زمن نصف عمر *الباريوم 142*واستنتج قيمته بيانيا.
4. أحسب النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 لعينة الباريوم142.
5. أوجد من البيان النسبة المئوية للنوى المتفككة في اللحظة $t = 2t_{1/2}$.
6. بين أنه في اللحظة t' تكون كتلة $^{A}_{Z}La$: $m_{t'}(La) = m_0(Ba) - m_{t'}(Ba)$
7. أوجد بطريقتين $m_{t'}(\mathrm{La})$ في اللحظة t' =15mn .

المعطيات:

الجسيم أو النواة	$^{1}_{0}$n	$^{1}_{1}$p	$^{142}_{56}$Ba	$^{235}_{92}U$	$^{90}_{z}$Kr
الكتلة بu	1,0087	1,0073	141,9164	*234,9934*	89,9197

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13}J$، $N_A = 6,02 \times 10^{23}mol^{-1}$ ، $1U = 931,5\,\frac{MeV}{C^2}$

التمرين الثالث:



نحقق دارة كهربائية تتكون من مولد لتوتر ثابت E ومكثفة غير مشحونة سعتها C وناقل أومي مقاومته R=40 Ω وقاطعة K (الشكل 2) نغلق القاطعة في اللحظة0 =t .

1/ – حدد على الدارة جهة التيار الكهربائي وجهة التوتر بين طرفي المكثفة والناقل الأومي

3as.ency-education.com

2/ أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) .

3/ تقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل $q(t)= A\,(1-e^{-\alpha t})$، أوجد A و α.

4/ يمثل المنحنى البياني (الشكل 3) تغيرات : $f(t) = Ln(q_0 - q(t))$ حيث q(t) تقدر ب (C) .

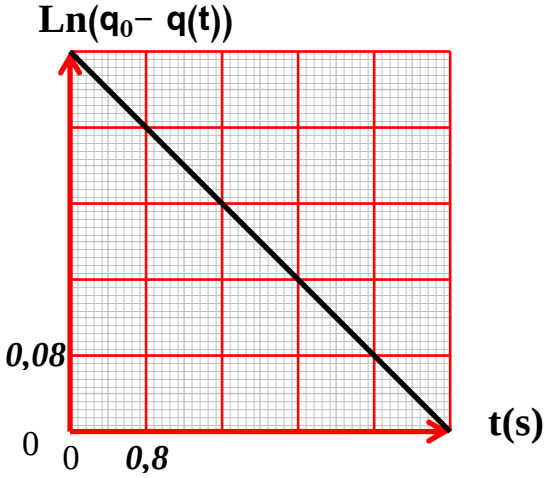
أ- عبر عن $Ln(q_0 - q(t))$ بدلالة q_0 ، τ، t .

ب- جد بيانيا قيمة كل من q_0 ، τ ، بين أن τ متجانس مع الزمن.

ج- استنتج سعة المكثفة C و قيمة القوة المحركة للمولد E .

د- بين أن عبارة شدة التيار الكهربائي يكتب من الشكل $i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/\tau}$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$

أحسب قيمتها في اللحظة t = 2 s ثم استنتج قيمة u_R و u_c في نفس اللحظة .



5/ بعد شحن المكثفة كليا نضع البادلة في الوضع (2) .

- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة في بداية التفريغ وعلى أي شكل تستهلك في الدارة.

خلية أساتذة العلوم الفيزيائية
تتمنى لكم التوفيق

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية جيجل

ثانوية عسعوس فرحات ـ الكلم 5 ـ — السنة الدراسية : 2020 / 2021

الشعبة علوم تجريبية — اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

التمرين الأول (07 نقاط):

قارورة من الماء الاكسجيني كتب عليها ***20V*** وتعني أن كل ***V=1L*** من الماء الاكسيجيني يحرر ***20L*** من غاز الاكسجين في الشروط النظامية ***(V_M=22 ,4L /mol)*** نأخذ حجما ***V_1=2ml*** من قارورة الماء الاكسجيني ***H_2O_2*** ونمزجها مع حجم ***V_2=200ml*** من يود البوتاسيوم ***($K^+ + I^-$)*** تركيزه المولي ***C_2*** مع قطرات من حمض الكبريت المركز .

1 ـ علما أن معادلة التفكك الذاتي للماء الاكسجيني هي : $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

ـ بين ان التركيز المولي للماء الاكسجيني في القارورة يعطى بالعلاقة : $C_1 = \frac{2V_{O_2}}{V \times V_M}$ ثم أحسب قيمته .

2 ـ اكتب معادلة الاكسدة ـ ارجاع للتفاعل التام الحادث بين شوارد اليود والماء الاكسجيني .

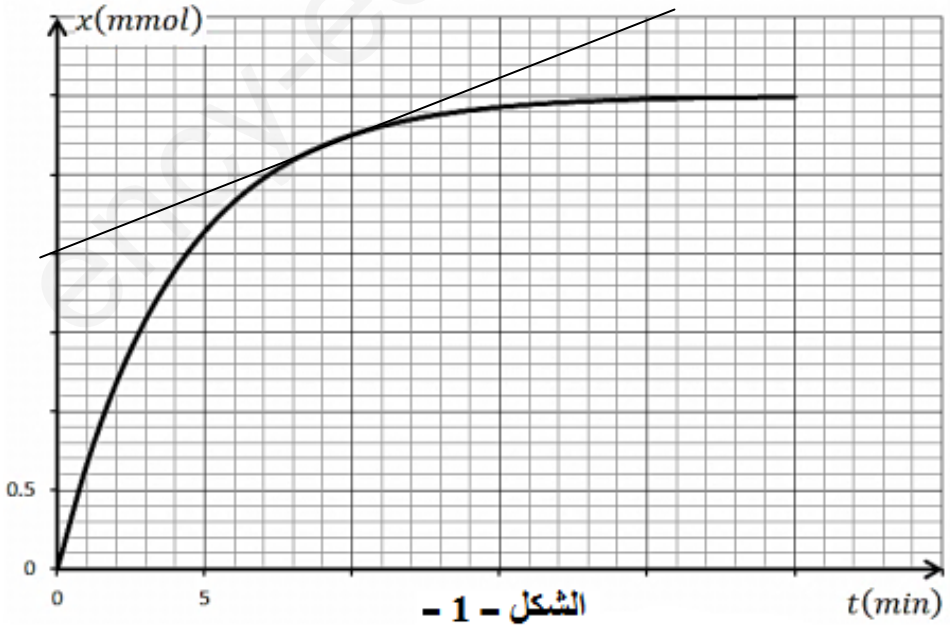
علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي : ***(I_2 / I^-)*** و ***(H_2O_2/H_2O) .***

3 ـ ماهو دور حمض الكبريت المركز في هدا التفاعل.

4 ـ أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين الماء الاكسجيني وشوارد اليود .

5 ـ المتابعة الزمنية للتفاعل بين الماء الاكسجيني وشوارد اليود مكنت من رسم المنحنى ***الشكل ـ 1 ـ*** الممثل لتغيرات تقدم التفاعل بدلالة الزمن .

أ ـ حدد من البيان قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم عين المتفاعل المحد واستنتج قيمة ***C_2***



الشكل ـ 1 ـ

ب ـ حدد زمن نصف التفاعل وبين اهميته .

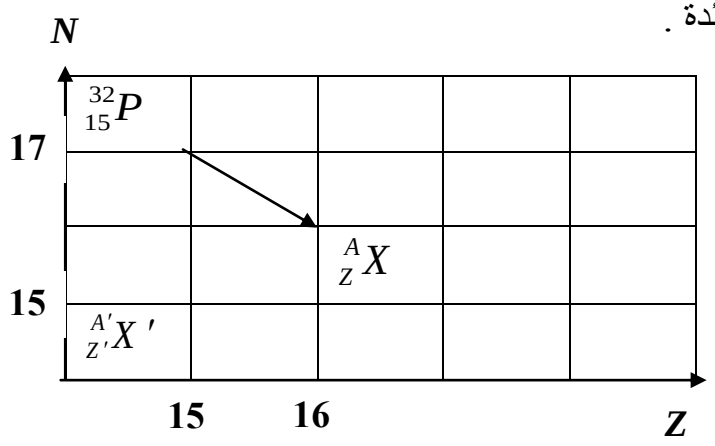
جـ ـ احسب سرعة التفاعل في اللحظة ***t=10min .***

د ـ استنتج السرعة الحجمية لاختفاء I^- عند نفس اللحظة .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني (06 نقاط):

يصاب بعض الأشخاص بمرض داء الفاكيز وهو افراط في انتاج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظام ولمعالجة هدا المرض يتم اللجوء الى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفسفور $^{32}_{15}P$ النشط إشعاعيا والذي يعمل على تدمير الخلايا الزائدة .



الشكل ـ 2 ـ

1 ـ يعطى المخطط ***(N ; Z)*** في ***الشكل ـ 2 ـ***

أ ـ اعط تركيب نواة الفسفور $^{32}_{15}P$

ب ـ مامعنى النشط اشعاعيا ؟

جـ ـ ماذا تقول عن النواتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X'$ ؟ علل .

2 ـ اعتمادا على المخطط :

أ ـ حدد العددين **A** و **Z** للنواة $^{A}_{Z}X$ واكتب رمزها .

يعطى : $_{16}S$, $_{17}Cl$

ب ـ اكتب معادلة تفكك النواة $^{32}_{15}P$ الى النواة $^{A}_{Z}X$ التي نعتبرها غير مثارة ،محددا نمط التفكك .

3 ـ نعتبر النواتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X'$

أ ـ احسب قيمة طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لنواة الفوسفور ***32***

ب ـ أي النواتين أكثر استقرارا ؟ علل . يعطى $\frac{E_l}{A}(^{A'}_{Z'}X') = 8,35 Mev / nuc$

4 ـ تم حقن المريض بجرعة دواء من الفسفور ***32*** عند اللحظة ***t=0*** بفرض أن مفعول الدواء ينعدم عندما يصبح نشاطه ***1*** % من قيمته الابتدائية .

ـ ماهي المدة الزمنية اللازمة لانعدام مفعول هدا الدواء ؟

المعطيات : $m(^{32}_{15}P) = 31,965678u , m_n = 1,008666u , m_p = 1,00728u$

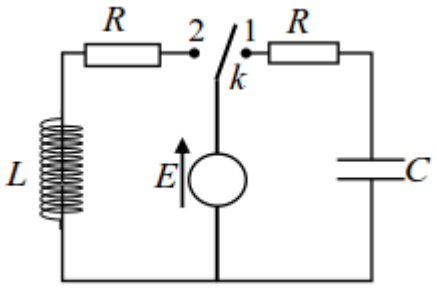
$t_{1/2}(^{32}_{15}P) = 14,3 jours , 1u = 931,5 Mev/nuc$

ency-education.com/exams

التمرين الثالث (07 نقاط) :

بهدف تحديد سعة مكثفة سعتها **(C)** وذاتية وشيعة صرفة **(L)** نحقق التركيب الممثل في **الشكل ـ 3 ـ**

حيث **$R=50\Omega$**



الشكل ـ 3 ـ

I ـ البادلة في الوضع **(1)** :

1 ـ جد المعادلة التفاضلية بدلالة u_c .

2 ـ العبارة $u_c = A(1e^{-\alpha t})$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة جد عبارة كل من **A** و α بدلالة مميزات الدارة .

3 ـ باستخدام التحليل البعدي جد وحدة الثابت α .

II ـ الدراسة التجريبية مكنت من رسم الوثيقتين **(a)** و **(b)**

ـ حالة البادلة في الوضع **(1)** نشاهد المنحنيين **$u_R(t)$ و $u_c(t)$.**

ـ حالة البادلة في الوضع **(2)** نشاهد المنحنيين **$u_R(t)$ و $u_b(t)$.**

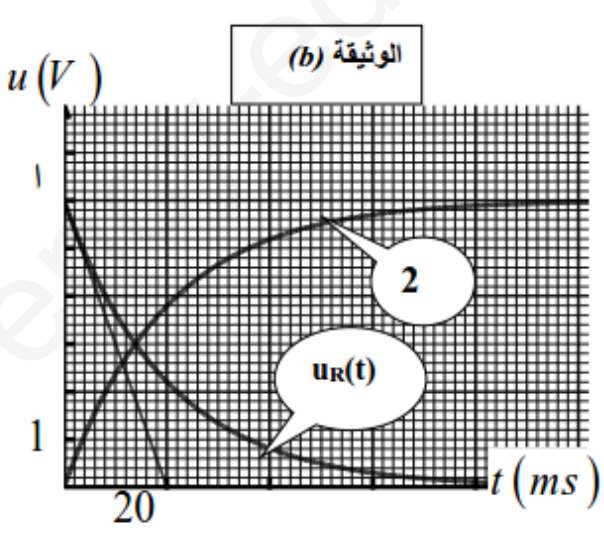
1 ـ أنسب لكل ثنائي قطب الوثيقة الموافقة مع التعليل .

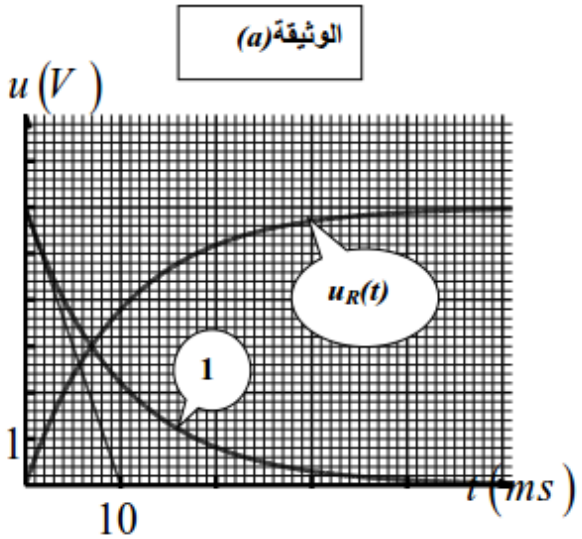
2 ـ عين بيانيا E , τ_2 , τ_1

3 ـ استنتج قيم كل من **L ,C , I_0**

4 ـ ماهو سلوك هده الوشيعة في النظام الدائم .

5 ـ اقترح مع التعليل و دون تغيير المكثفة والوشيعة طريقة عملية لجعل $\tau_1 = \tau_2$





بـــالـــــتوفـــــيق

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية الطارف

الشعبة : علوم تجريبية — الإختبار الأول 2021

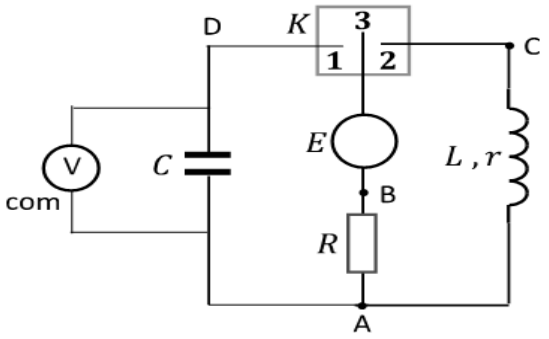
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)

نركب دارة كهربائية بالعناصر التالية : (الشكل - 1)

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E - مكثفة فارغة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$. - وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L
- بادلة K مقاومتها مهملة
- مقياس فولط رقمي موصول بين طرفي المكثفة .
- راسم اهتزاز مهبطي ذو مدخلين Y_1 و Y_2 .



الشكل - 1

I - عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة على الوضع (1) ، فتستقر اشارة مقياس الفولط متر على القيمة $6V$.

1 - مثل جهة التيار و اسهم التوترات على عناصر الدارة خلال شحن المكثفة .

2 - جد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور التوتر بين طرفي المكثفة ، و بين أن حلها من الشكل $u_c = A + Be^{-\frac{t}{\alpha}}$ ، معبرا عن الثوابت A ، B ، α . بدلالة مميزات عناصر الدارة .

3 - علما أن أكبر طاقة كهربائية تتحملها المكثفة هي $E_c = 0,9\,mj$.

أ) أحسب سعة المكثفة .

ب) مالمدلول الفيزيائي للثابت α ، عرفه و أحسب قيمته .

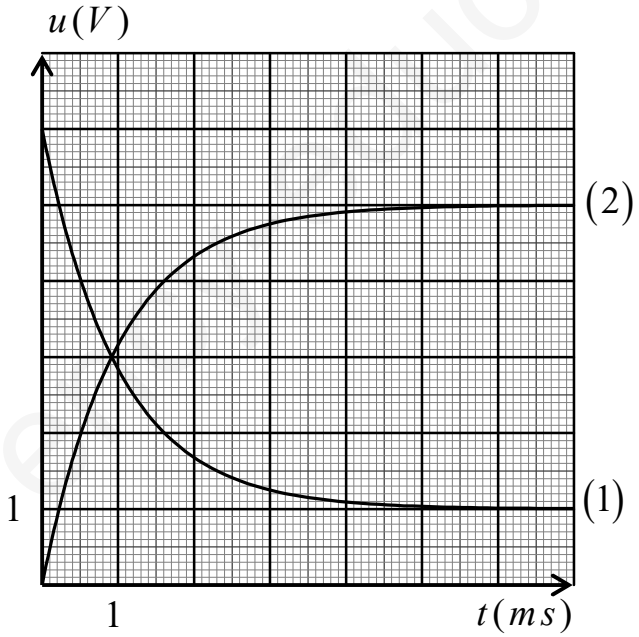
4 - أكتب العبارة الزمنية لشدة التيار ، ثم أحسب قيمة هذه الشدة عند اللحظات : $t=0$ ، $t=\tau$ ، $t=5\tau$.

مثل بيانيا $i = f(t)$ بشكل تقريبي .

II - نضع البادلة على الوضع (3) ، و نربط المدخلين Y_1 و Y_2 و المدخل المرجعي (الأرضي) لراسم الإهتزاز المهبطي الى النقط A ، B ، C . ، ثم نضعها على الوضع (2) عند اللحظة $t=0$.

نشاهد على الشاشة البيانين في الشكل 2 .

1 - جد المعادلة التفاضلية التي تميز تطور شدة التيار الكهربائي



الشكل - 2

3as.ency-education.com

2 - ان حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=I(1-e^{-\frac{t}{\tau'}})$ ، حيث τ' هو ثابت الزمن للدارة RL .

أ) بين أن الثابت τ' يعطى بالعلاقة $\tau'=\frac{L}{r+R}$.

ب) أنقل الدارة على ورقة الإجابة ، و بين كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيانين (1)، (2) في الشكل 2 .

جـ) أحسب شدة التيار الأعظمية I .

د) كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم ؟ أحسب مقاومتها الداخلية r و ذاتيتها L .

4 - أحسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة .

5 - إعتمادا على أحد البيانين حدد اللحظة التي تكون عندها في الوشيعة طاقة مغناطيسية نصف الطاقة الأعظمية .

التمرين الثاني : (6 نقاط)

$${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1 n \quad .....(1)$$

لدينا التفاعلات النووية التاليه : $${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{38}^{94}Sr + {}_{54}^{140}Xe + x\ {}_0^1n \quad .....(2)$$

$${}_{55}^{137}Cs \rightarrow {}_{56}^{137}Ba + {}_{-1}^{0}e \quad .....(3)$$

1 – صنف هذه التفاعلات الى تفاعلات انشطار و اندماج و تلقائية ، و اوجد قيمة x في التفاعل (2) .

2 – أحسب الطاقة المحررة بـ Mev في كلا من التفاعلين (1) و (2) .

3 - استنتج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين (1) و (2).

4 - يستحسن استخدام التفاعل (1) بدل التفاعل (2) ، برر ذلك بناءا على نتائج السؤال السابق .

5 - لدينا مزيج كتلته $m=1\ kg$ يحتوي على نفس عدد الأنوية الدوتيريوم ${}_1^2H$ و التريثيوم ${}_1^3H$ في التفاعل (1) .

- بين أن عدد أنوية الدوتيريوم ${}_1^2H$ أو عدد أنوية التريثيوم ${}_1^3H$ يعطى بالعلاقة : $N=\frac{m}{M({}_1^2H)+M({}_1^3H)}\ N_A$.

- أحسب الطاقة المحررة لـ $m=1\ kg$ من المزيج السابق .في التفاعل (1)

6 – أحسب الطاقة المحررة عن $0,5\ kg$: من اليورانيوم 235 في التفاعل (2)

7 - تستمد غواصة طاقتها الكهربائية من التفاعل (2) في مفاعلها النووي الذي استطاعته $P=50\,MW$.

يستهلك المفاعل النووي للغواصة كمية من اليورانيوم 235 كتلتها $m'=0,5\ kg$ خلال أسبوع بدون انقطاع .

أحسب المردود الطاقوي r للمفاعل النووي للغواصة .

المعطيات : $m({}_1^1p)=1,00727u$ ، $m({}_0^1n)=1,00866u$ ، $m({}_1^2H)=2,01355u$ ،

$m({}_1^3H)=3,01550u$ ، $m({}_2^4He)=4,00150u$ ، $m({}_{92}^{235}U)=234,99350\ u$ ،

$m({}^{94}Sr)=93,89450\ u$ ، $m({}^{140}Xe)=139,89200\ u$ ، $1u=931,5\,Mev/c^2$ ،

$N_A=6.023\times10^{23}\ mol^{-1}$ ، $1Mev=1,6\times10^{-13}\ j$

$$r=\frac{E_{e'le'ctrique}}{E_{T\,lib}}$$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7 نقاط)

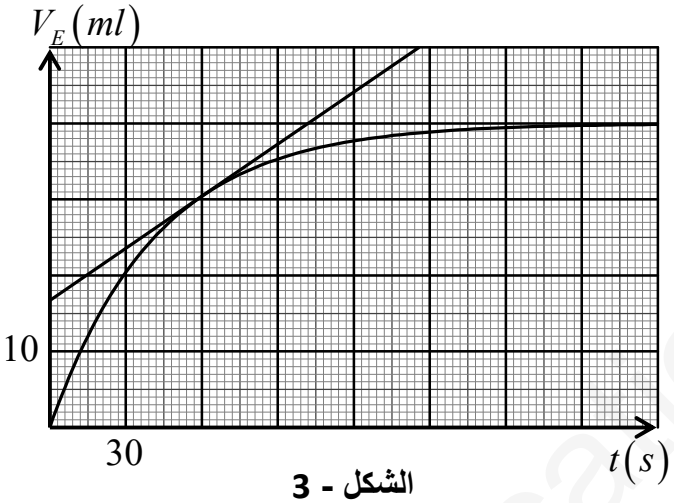
نتابع عن طريق المعايرة تفاعل شوارد اليود $\left(I^-\right)$ مع شوارد بيروكسو ثنائي الكبريتات $\left(S_2O_8^{2-}\right)$

نمزج في بيشر حجما $V_1=100\,ml$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $\left(K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-\right)$ تركيزه المولي $C_1=0,4\,mol/l$ مع حجم $V_2=100\,ml$ من محلول مائي لبيروكسو ثنائي الكبريتات البوتاسيوم $\left(2K_{(aq)}^+ + S_2O_{8(aq)}^{2-}\right)$ تركيزه المولي C_2 .

- قسمنا المزيج الى 10 انابيب بالتساوي ، ووضعنا الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته ثابته .

- نخرج أحد الأنابيب من الحمام المائي ، و نسكب محتواه في بيشر به ماء بارد جدا ، ثم نعاير ثنائي اليود فيه بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $\left(2K_{(aq)}^+ + S_2O_{3(aq)}^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C_E=0,05\,mol/l$. بنفس الطريقة نكمل معايرة الأنابيب الأخرى في لحظات مختلفة . .

- مثلنا بيانيا الحجم V_E لثيوكبريتات الصوديوم اللأزم للتكافؤ بدلالة الزمن . الثنائيات هي : $\left(S_2O_{8(aq)}^{2-} / SO_{4(aq)}^{2-}\right)$ ، $\left(I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-\right)$،



الشكل - 3

1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم .

2 - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الذي يجري في أحد الأنابيب

3 - لماذا وضعنا محتوى الأنبوب في الماء البارد جدا ؟

4 - معادلة تفاعل المعايرة هي :

$$I_{2(aq)} + 2\,S_2O_{3(aq)}^{2-} = 2\,I_{(aq)}^- + S_4O_{6(aq)}^{2-}$$

- أكتب العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود $\left(I_2\right)$ و حجم ثيوكبريتات الصوديوم اللأزم للتكافؤ في أحد الأنابيب .

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم .

6 - أحسب قيمة التركيز المولي C_2 .

7 - بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل $v_{vol}=1,25\,\dfrac{dV_E}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t=60\,s$.

8 - بين أن عند زمن نصف التفاعل يكون الحجم اللأزم للتكافؤ $V_E=\dfrac{V_{E(\max)}}{2}$ ، حيث $V_{E(\max)}$ هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللأزم للتكافؤ في الأنبوب الذي إنتهى فيه التفاعل . حدد زمن نصف التفاعل .

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان السداسي الأول — العلوم الفيزيائية — الشعبة: علوم تجريبية

المستوى: ثالثة ثانوي — التاريخ: 04 مارس 2021

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 ساعات**

يحتوي الموضوع على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 3 إلى الصفحة 3 من 3)

الجُزء الأوّل: (13 نقطة)

التمرين الأوّل: (06 نقاط)

I)- نضع في بيشر محلُولا من كبريتات الحديد الثنائي $\left(Fe^{2+} + SO_4^{2-}\right)$ حجمه 50 mL تركيزهُ المُولي $0{,}2\ mol/L$، نضيف له محلُولا من نترات الفضة $\left(Ag^{+} + NO_3^{-}\right)$ حجمهُ 50 mL وتركيزُه المولي $0{,}2\ mol/L$.

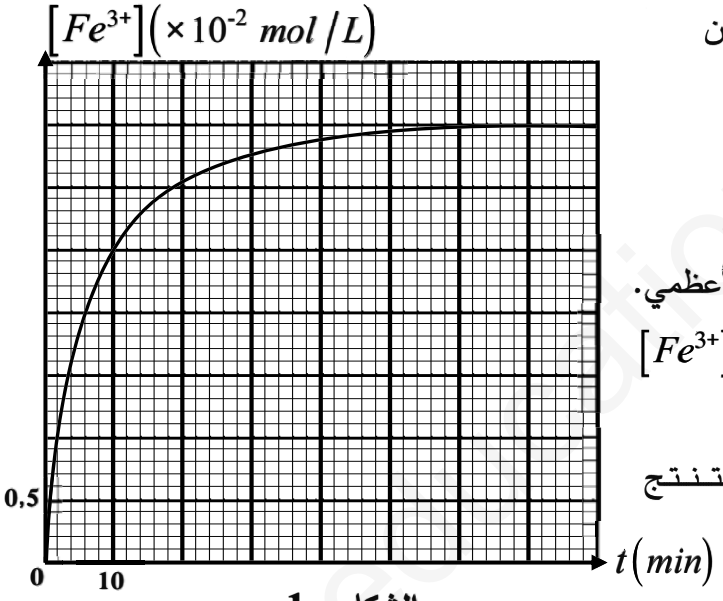
-نعتبر التحول الكيميائي الذي يحدث في الوسط التفاعُلي بين الثنائيتين: Ag^+/Ag ، Fe^{3+}/Fe^{2+}.

1) أُكتُب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2) أكتُب معادلة التفاعُل المُنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

3) أنشئ جدول تقدم التفاعُل الحادث، ثُم عيّن قيمة التقدم الأعظمي.

II)- يُبيّن **(الشكل -1)** تطوُر تركيز شوارد الحديد الثُلاثي $\left[Fe^{3+}\right]$ المتشكل بدلالة الزمن $t\,(\min)$.



الشكل -1

1) حدّد قيمة التركيز النهائي لشوارد الحديد الثُلاثي ، ثُم استنتج قيمة التقدُم النهائي لهذا التفاعُل.

2) هل هذا التحول الكيميائي تام؟ برّر إجابتك.

3) أُكتُب عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعُل واحسُب قيمتها. ماذا تستنتج؟

4) أثبت أنّ هذه العلاقة محققة في كلّ لحظة t حيثُ: $\left[Ag^+\right]=\dfrac{C_2}{2}-\left[Fe^{3+}\right]$.

5) أكتُب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الفضة Ag^+ ، واحسُب قيمتها عند اللّحظة $t=10\ \min$.

➢ استنتج سرعة تشكُّل معدن الفضة في هذه اللّحظة.

6) عرّف زمن نصف التفاعُل $t_{1/2}$ وحدد قيمته بيانيا.

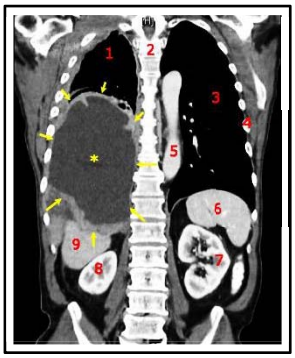
7) ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على زمن نصف التفاعُل، مع التعليل.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يُعتبر الطّب النّووي من بين أهم الإختصاصات في العصر الحالي، فهو يُستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج.

ومن بين التقنيات المُعتمدة العلاج بالإشعاع النووي (*Radiothérapie*)، حيثُ يُستعمل الإشعاع النّووي في تدمير الأورام ومعالجة الحالات السرطانية.



صُورة بالأشعّة تُظهر الوَرَم السَّرَطاني

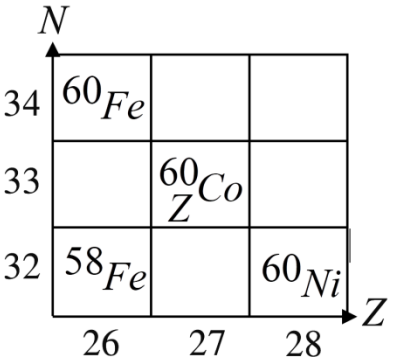
*** يهدف هذا التمرين إلى دراسة النشاط الإشعاعي للكوبالت.**

I) – يُقذَف الورم بالإشعاع β^- المُنبعث من نواة الكوبالت ^{60}Co .

1) أذكُر أنواع التفككات الإشعاعية الطبيعية مع تحديد الجُسيم المُنبعث عن كُلّ تفكّك.

2) أكتُب مُعادلة تفكك نواة الكوبالت مُستعيناً بالمُخطّط (N–Z) (الشكل –2).

3) أحسُب طاقة الرّبط E_ℓ لنواة الكوبالت 60 .



الشكل –2 : مُستخرج من المُخطّط (N – Z)

II) – أحضر الفريق الطّبي إلى المُستشفى عيّنة من الكوبالت 60 يوم 2019/12/5 وقام بقياس النّشاط الإبتدائي لهذه العينة فكان: $A_0 = 4\times10^9\,Bq$.

قياس النشاط الإشعاعي $A(t)$ لعينة مُمَاثلة من الكوبالت 60 عند لحظات زمنية مُختلفة مكن من رسم البيان الممثل لتطور $A(t)$ بدلالة الزمن (الشكل –3).

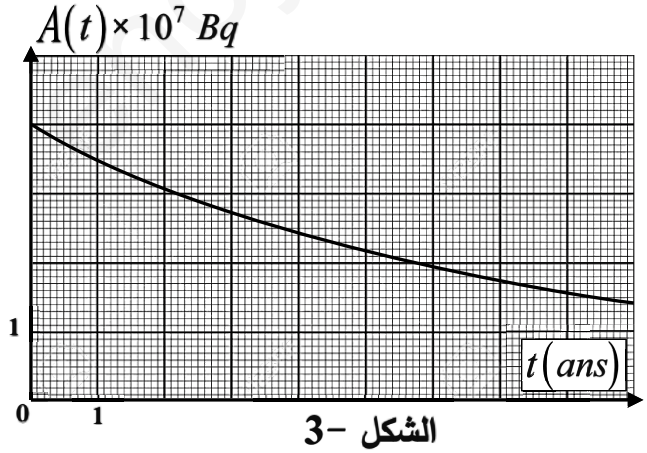
1) اذكر اسم الجهاز المستعمل في قياس نشاط العينة.

2) عرّف النشاط الإشعاعي $A(t)$ لعينة مشعة.

3) عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثُم حدد قيمته من البيان.

4) تُصبح العينة غير فعّالة عندما يُصبح نشاطها الإشعاعي مُساويا 1% مما كان عليه يوم 2019 /12/05 .

➢ بيّن أنَّ العيّنة تُصبح غير فعالة ابتداءا من يوم 2059 /12/05 .



الشكل –3

المُعطيات:

$m_{(n)} = 1,0087u$ ، $m_{(p)} = 1,0073u$

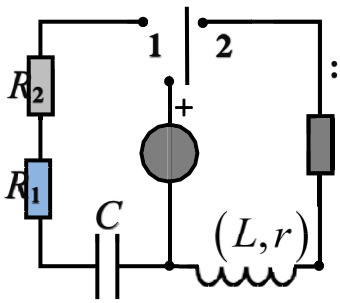
$\ln 100 = 5$ ، $m(^{60}Co) = 59,8523u$

$1u = 931,5\,Mev/C^2$ ، $\ln 2 = 0,69$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (07 نقاط)

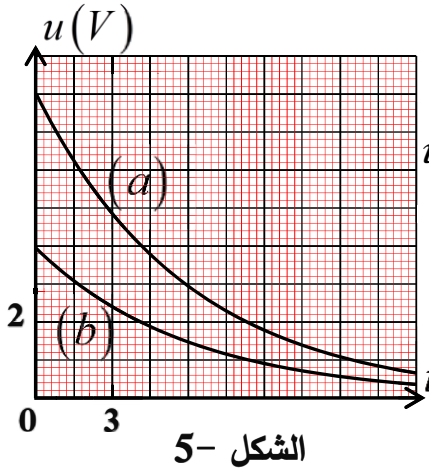
نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في **(الشكل -2)** باستعمال العناصر الكهربائية التالية:



الشكل -4

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتهما: $R_1 = 2K\Omega$ ؛ $R_2 = 4K\Omega$ و $R = 100\Omega$.
- مكثفة فارغة سعتها C ؛ بادلة K مقاومتها مهملة.
- وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r مهملة.

I- في اللّحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K في الوضع **(1)** فنحصل على المنحنيين البيانيين (a) و (b) الممثلين لتطور التوترين $u_{R_1}(t)$ و $u_{R_2}(t)$. **(الشكل -3)**.



الشكل -5

1- إشرح كيفية شحن المكثفة على المستوى المجهري.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر $u_{R_2}(t)$ تكتب بالشكل: $\frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha u_{R_2} = 0$ ؛ حيث α ثابت يطلب إيجاد عبارته ، بالتحليل البعدي بيّن أنَّ وحدته هي (s^{-1}).

3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $u_{R_2}(t) = A.e^{-\alpha t}$ كحلٍ لها، حيث A ثابت يطلب إيجاد عبارته بدلالة ثوابت الدارة.

4- **أ)** بيّن أنّ المنحنى (a) يوافق $u_{R_2}(t)$ و المنحنى (b) يوافق $u_{R_1}(t)$.

ب) استنتج قيمة كلّ من: التوتر بين طرفي المولد E وثابت الزمن τ_1 وسعة المكثفة C.

ج) استنتج قيمة I_0 شدة التيار المار في الدارة عند اللّحظة $t = 0$.

II- في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$ نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2).

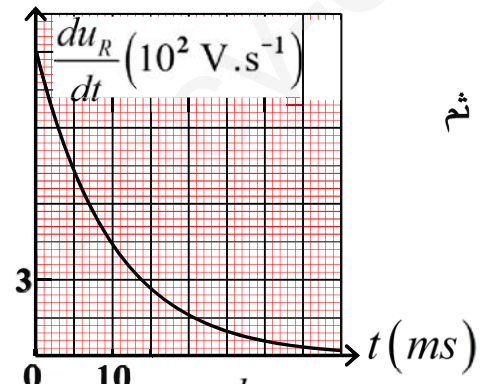
1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$.

2- بيّن أنَّ حلّ المعادلة التفاضلية من الشكل: $i(t) = \frac{E}{B}\left(1 - e^{-D.t}\right)$ ، ثم عبّر عن الثوابت B و D بدلالة مميزات الدارة.

3- أكتب عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.

4- إعتمادا على البيان **الشكل -4** $\frac{du_R}{dt} = f(t)$ جد قيمة كل من:

- ذاتية الوشيعة L ؛ ➤ ثابت الزمن τ_2.



الشكل -6 : تغيرات $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.

5- أحسُب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية الأعظمية المخزنة في الوشيعة عند بلُوغ النظام الدائم.

3as.ency-education.com

ثانوية سي يوسف بولخروف ـ الشفة السنة الدراسية : 2020 / 2021

المستوى :3 ع ت المدة : 3 سا

امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

تكاثرت مؤخرا الأبحاث و الدراسات في ميدان الفيزياء النووية حول التفاعلات النووية المفتعلة و التفاعلات النووية التلقائية نظرا لأهميتها في حياتنا اليومية خاصة في ميدان انتاج الطاقة و الطب النووي ، إليك التفاعلات النووية التالية :

$4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + 2\,{}_1^0e$ ..... (1)

${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n$ ..... (2)

${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{58}^{140}Ce + {}_{41}^{93}Nb + 3\,{}_0^1n$ ..... (3)

${}_{55}^{137}Cs \rightarrow {}_{56}^{137}Ba + {}_{-1}^{0}e$ ..... (4)

I. 1- ما المقصود بتفاعل نووي تلقائي و تفاعل نووي مفتعل ؟ يطلب إعطاء أمثلة .

2 ـ صنف التفاعلات السابقة إلى تفاعلات انشطار ، اندماج وتفاعلات تلقائية .

II. تنتج الطاقة النووية على مستوى المفاعلات النووية انطلاقا من تفاعل الانشطار الذي يعتمد عادة استعمال اليورانيوم كوقود نووي

1- عرف تفاعلي الانشطار و الاندماج النووي .

2- يحتاج الاندماج النووي إلى طاقة كبيرة لحدوثه ،لماذا؟ بينما تفاعل الانشطار يتميز بعدة مساوئ ، اذكر أهمها .

3- نعتبر تفاعل الانشطار التالي : ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{36}^{90}Kr + {}_{56}^{142}Ba + 4\,{}_0^1n$

أ / احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة يورانيوم واحدة بـ MeV و كذلك بالـJoule ، ثم استنتج الطاقة الناتجة عن انشطار $1Kg$ من اليورانيوم

ب / احسب طاقات الربط للأنوية الداخلة في تفاعل الانشطار السابق ، ثم حدد موضعها على منحني أستون

(منحني أستون في الوثيقة المرفقة)

ج / باستغلال منحني أستون تأكد من نتائج السؤال ـ ب ـ (الشطر الأول)

III. من أجل المقارنة بين تفاعلي الانشطار الاندماج من حيث الطاقة المحررة ندرس التفاعل (2)

1 ـ احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل ، إذا علمت أن الطاقة المحررة لكل نوكليون هي : 3.53MeV/nuc

2 ـ استنتج الطاقة المحررة عن اندماج 1g من أنوية ${}_1^2H$ و 1g من أنوية ${}_1^3H$

3 ـ قارن بين الطاقة المحررة عن تفاعلي الانشطار الاندماج ، ماذا تستنتج ؟

المعطيات : $m({}_{36}^{90}Kr) = 89.9195u$; $m({}_{56}^{142}Ba) = 141.9164u$; $({}_{92}^{235}U) = 234.9935u$

$m_P = 1.00728u$; $m_n = 1.00866u$; $1u = 931.5MeV/C^2$; $1MeV = 1.6 \times 10^{-13}J$

$N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني :

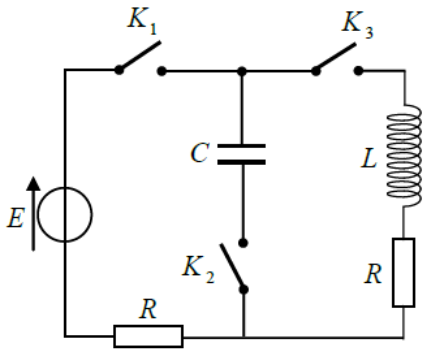
إليك الدارة الكهربائية المبينة في الشكل - 1 - المكونة من العناصر التالية :

مولد توتر ثابت قوته المحركة E

ناقلين أوميين R_1 و R_2 حيث : $R_1 = R_2 = R = 2\Omega$

مكثفة سعتها $C = 10\mu F$

وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية مهملة



الشكل - 1 -

التجربة الأولى :

نغلق القاطعتين K_3 و K_1 و نترك القاطعة K_2 مفتوحة ، نربط راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة التوتر بين طرفي الوشيعة U_L و التوتر U_{Req} بين طرفي الناقل الأومي المكافئ ،البيانات المشاهدة ممثلة في الشكل - 2 -

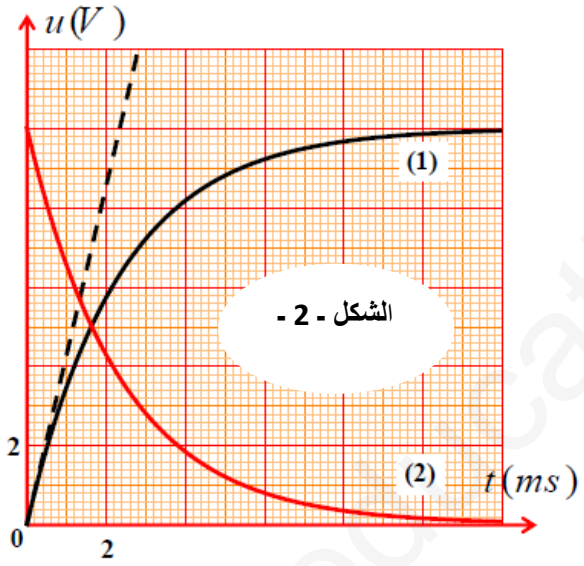
1 - أعد رسم الدارة مبينا جهة التيار و التوترات ، مع توضيح طريقة ربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي

2 - أرفق كل منحنى بالتوتر الموافق مع التعليل .

3 - أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

4 - حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $i(t) = b - a.e^{-\alpha t}$

حيث : a ، b و α ثوابت يطلب تحديد عباراتها الحرفية بدلالة مميزات عناصر الدارة .



الشكل - 2 -

5 - استنتج العبارتين اللحظيتين للتوترين U_L و U_{Req} .

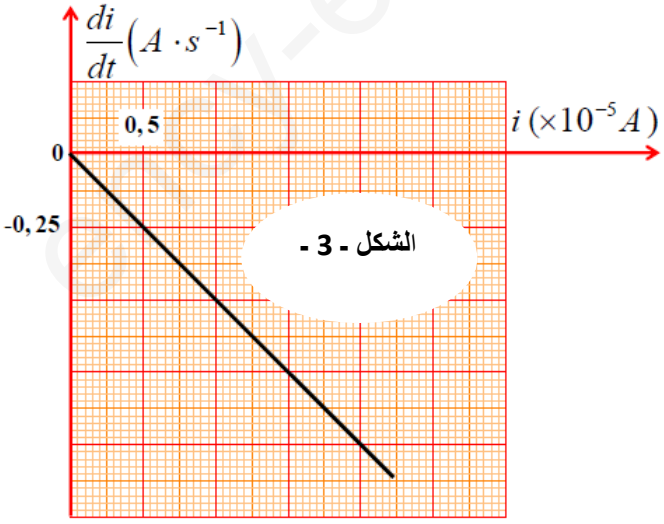
6 - اعتمادا على البيانين (1) و (2) أوجد كلا من E و L .

التجربة الثانية :

بعد الانتهاء من التجربة الأولى نفتح كل قواطع الدارة

ثم نقوم بغلق القاطعتين K_1 و K_2 و نترك القاطعة K_3 مفتوحة من أجل شحن المكثفة ، باستخدام برمجية مناسبة

تم الحصول على البيان الممثل في الشكل - 3 -



الشكل - 3 -

1 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

2 - اعتمادا على البيان تحقق من سعة المكثفة المستعملة .

3 - احسب الطاقة المخزنة في المكثفة في نهاية شحنها .

3as.ency-education.com

التمرين الثالث :

نتابع تطور التفاعل الحادث بين برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ ; MnO_4^-$) وحمض الأكساليك $(H_2C_2O_4)$ ، نمزج عند لحظة زمنية $t = 0s$ حجما $V_1 = 40mL$ من المحلول S_1 لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_1 = 5 \times 10^{-3} mol/L$ وحجما $V_2 = 60\ mL$ من المحلول S_2 لمحلول حمض الأكساليك تركيزه المولي $C_2 = 5 \times 10^{-2} mol/L$ مع بضع قطرات من حمض الكبريت المركز .

1 - تم تحضير محلول برمنغنات البوتاسيوم في المخبر ، إليك الزجاجيات و المواد الكيميائية المبينة في الجدول التالي :

الزجاجيات	المواد الكيميائية
- ماصات عيارية: $1\ mL$; $5\ mL$; $10\ mL$ - حوجلات عيارية: $100\ mL$; $500\ mL$	- محلول برمنغنات البوتاسيوم تريكيزه المولي $C_0 = 0.1\ mol/L$ - محلول حمض الأكساليك تركيزه المولي $C_2 = 5 \times 10^{-2} mol/L$

اذكرالبروتوكول التجريبي لتحضير $100\ mL$ من المحلول S_1

2 - اكتب المعادلتين النصفيتين ثم استنتج معادلة التفاعل الحادث بين برمنغنات البوتاسيوم و حمض الأكساليك علما أن

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما : (MnO_4^-/Mn^{2+}) $(CO_2; H_2O/H_2C_2O_4)$

3 - احسب التراكيز الإبتدائية للمتفاعلات في المزيج التفاعلي

4 - أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد المتفاعل المحد و التقدم الأعظمي x_{max}

5 - اكتب عبارة تركيز شوارد $[MnO_4^-]$ في المزيج عند كل لحظة زمنية t بدلالة تركيز شوارد $[Mn^{2+}]$

6 - نتابع تطور تركيز شوارد البرمنغنات في المزيج عند لحظات زمنية مختلفة و نلخص النتائج في الجدول التالي :

$t(s)$	0	20	40	60	70	80	90	100	120	140	160
$[MnO_4^-](mmol/L)$	2.00	1.52	1.14	0.82	0.70	0.56	0.46	0.38	0.24	0.10	0.00

أ / ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تركيز شوارد $[Mn^{2+}]$ بدلالة الزمن t

باستعمال السلم : $1cm \rightarrow 0.2\ mmol/L$; $1cm \rightarrow 20s$ (الرسم على الوثيقة المرفقة)

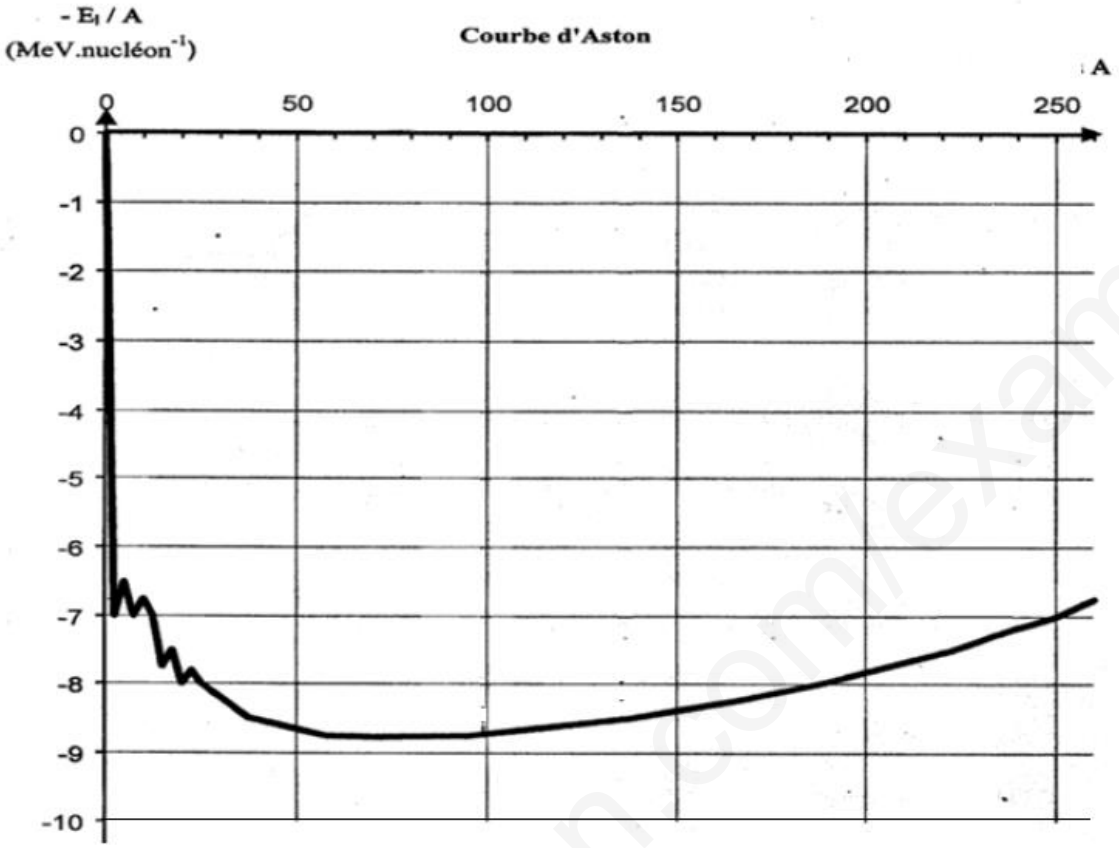
ب / احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80s$

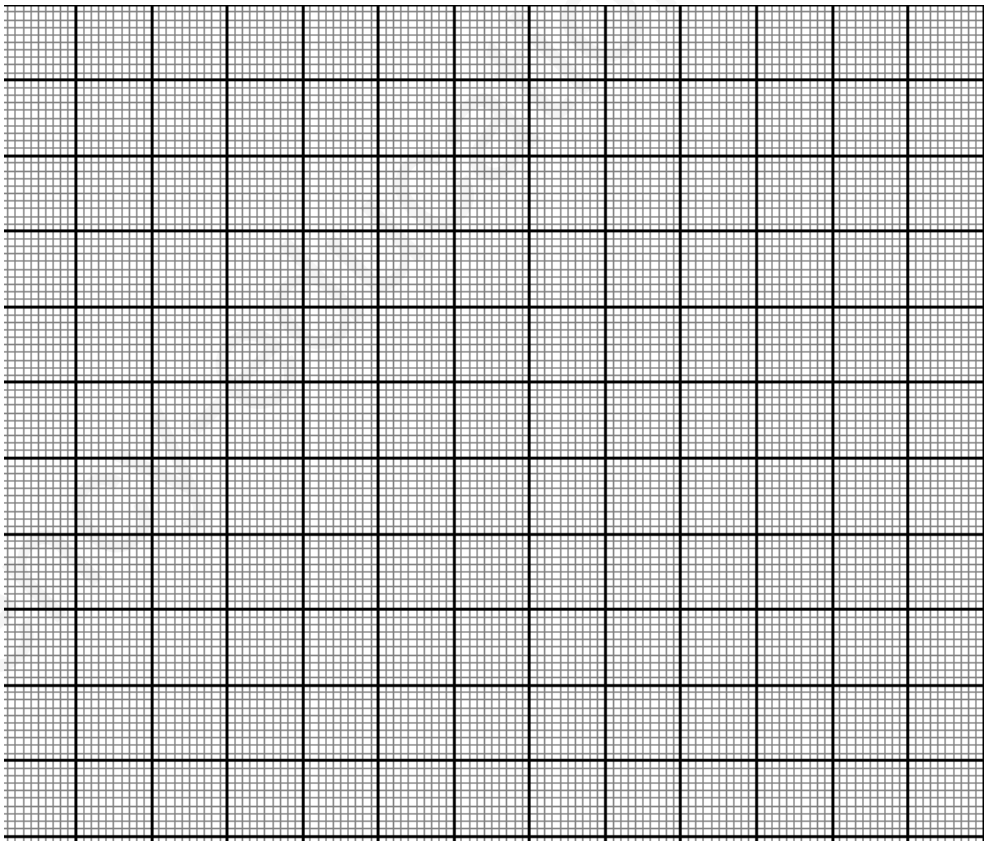
ج / حدد بيانيا قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

ency-education.com/exams

الوثيقة المرفقة يتم ارجاعها مع ورقة الإجابة

الإسم و اللقب :





خاص بالتمرين الثالث

3as.ency-education.com

وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية البليدة	متقنة بن تواتي علي بوفاريك
المستوى: النهائي	المدّة: ساعتين	السنة الدراسية: 2020-2021

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول :

I. في أكتوبر من سنة 2019 اكتشف فريق من العلماء أقدم حطام سفينة سليم معروف في العالم وهي سفينة تجارية يونانية على بعد أكثر من ميل تحت سطح البحر الأسود.
وقد تم اعتماد طريقة التأريخ بالكربون 14. لمعرفة عمر هذه السفينة
أخذت عينة من خشب بقايا الباخرة، وجد النشاط الإشعاعي لهذه العينة A(t) هو 10.09 تفككا في الدقيقة لكل غرام من الكربون ، بينما يكون النشاط الإشعاعي لـ 1g من الكربون المساهم في دورة ثاني أكسيد الكربون في الجو مساوية إلى : A_0=13.6 تفككا في كل دقيقة . نصف عمر الكربون 14 هو5570ans

1. عرف ثابت النشاط الاشعاعي. أعط العلاقة بين نصف العمر و ثابت النشاط الإشعاعي λ
2. برر تغير النشاط الإشعاعي للعينة من الخشب مع مرور الزمن.
3. علما أن قانون تناقص النشاط الإشعاعي بدلالة الزمن يكتب على الشكل : $A(t)=A_0.e^{-\lambda t}$
   اثبت أن : $A=\lambda N$ ؟
4. جد عبارة الزمن t بدلالة المقادير $A(t)$ ، $A(0)$ ، λ .
5. أحسب عمر السفينة ،واستنتج سنة صنعها.

II. يمكن استخدام الطاقة النووية وتقنياتها في عدة مجالات بجانب توليد الكهرباء، مثل الزراعة والغذاء والطب واستكشاف الفضاء وتحلية المياه.
مكّنت التقنية النووية العلماء من استكشاف الفضاء بدقة، إذ تُستخدم الحرارة الناتجة عن انشطار البلوتونيوم لتوليد الكهرباء في مولّدات المركبات الفضائية التي تعمل بدون طيار ويمكنها العمل لعدة سنوات.

البلوتونيوم-239 من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية.

يتم قذف نواة بلوتونيوم 239 ($^{239}_{94}Pu$) بنترون فتنشطر إلى نواتين ونيترونات، ينمذج أحد التفاعلات الممكنة بالمعادلة التالية:

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{Z}Mo + ^{135}_{52}Te + x\,^{1}_{0}n$$

1. بتطبيق قانوني الانحفاظ، عين قيمتي x و Z.
2. أحسب الطاقة المحررة E_{lib} مقدرة بالجول (J) من انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.
3. استنتج الطاقة المحررة من انشطار $m = 5$ g من البلوتونيوم 239.
4. ما هي كتلة غاز الميثان (CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المحررة من انشطار $m = 5$ g من البلوتونيوم 239؟ علما أن احتراق $1\ mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8 \times 10^5\ J$.

المعطيات:

$M(CH_4) = 16\ g.mol^{-1}$ $m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u$ $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

$1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13}\ J$ $1\ u = 1{,}66 \times 10^{-27}\ kg$ $c = 3 \times 10^8\ m.s^{-1}$

$m(^{102}_{Z}Mo) = 101{,}91103\ u$ $m(^{135}_{52}Te) = 134{,}69284\ u$ $m(^{239}_{94}Pu) = 239{,}06133\ u$

التمرين الثاني :

بهدف تتبع التحول الكيميائي التام بين حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ و كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ، ندخل في اللحظة t=0(s) كتلة مقدارها m_0 من كربونات الكالسيوم داخل حجم V=100ml من حمض كلور الماء تركيزه المولي C. ينمذج التفاعل الكيميائي الحاصل بالمعادلة التالية:

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

المتابعة الزمنية لتطور الجملة الكيميائية مكنت من حساب كتلة كربونات الكالسيوم m في كل لحظة ما مكننا من تمثيل البيان الموضح في الشكل:

1-تصنف التفاعلات حسب مدتها المستغرقة إلى ثلاث، أذكرها.
2-أنجز جدول تقدم التفاعل.

3as.ency-education.com

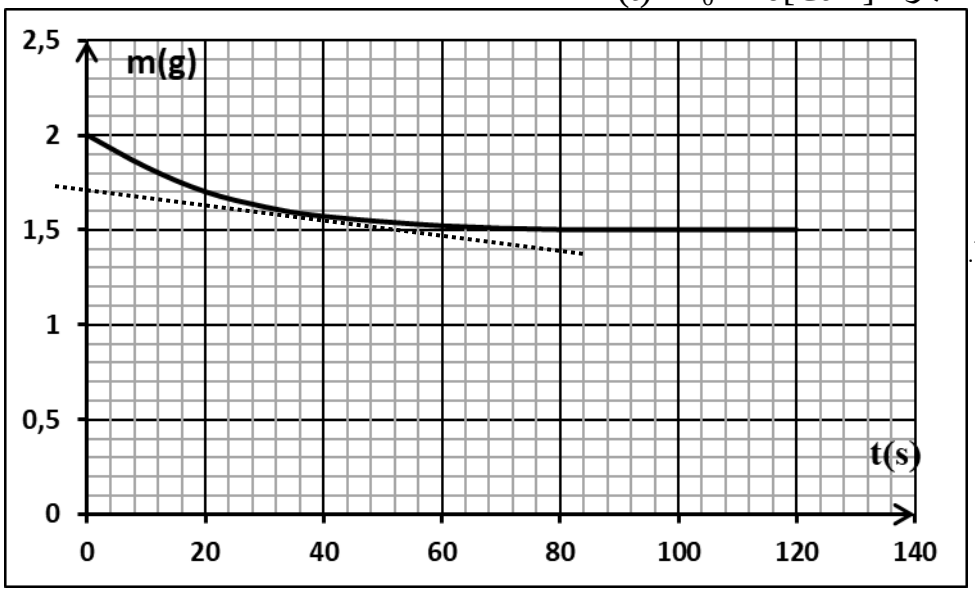
3-بين أن عبارة m تعطى في كل لحظة بـالعبارة: $m(t)=m_0 - 10[Ca^{2+}]$

4-أوجد مقدار التقدم الأعظمي x_{max}

5-أحسب c التركيز المولي لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

6-أحسب سرعة تشكل شوارد Ca^{2+} عند اللحظة $t=40(s)$.

7-عين من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.



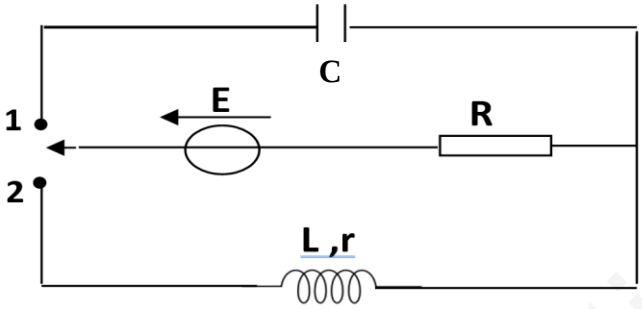
نعطي:, $M_{Ca}=40\ g/mol$

$M_c=12\ g/mol$,

$M_O=16\ g/mol$

التمرين الثالث :

لغرض دراسة ثنائي قطب RC و ثنائي قطب RL على التوالي. نحقق الدارة الكهربائية تحتوي على مولد توتر ثابت E=10v مقاومة متغيرة نضبطها على R =1kΩ و مكثفة سعتها C و وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .العناصر الكهربائية في الدارة موصولة كما هو مبين في الشكل -1-



الشكل - 1 -

I. نضع البادلة في الوضع 1 في اللحظة نعتبرها مبدأ الزمن t=0

1 - أشرح ماذا يحدث.

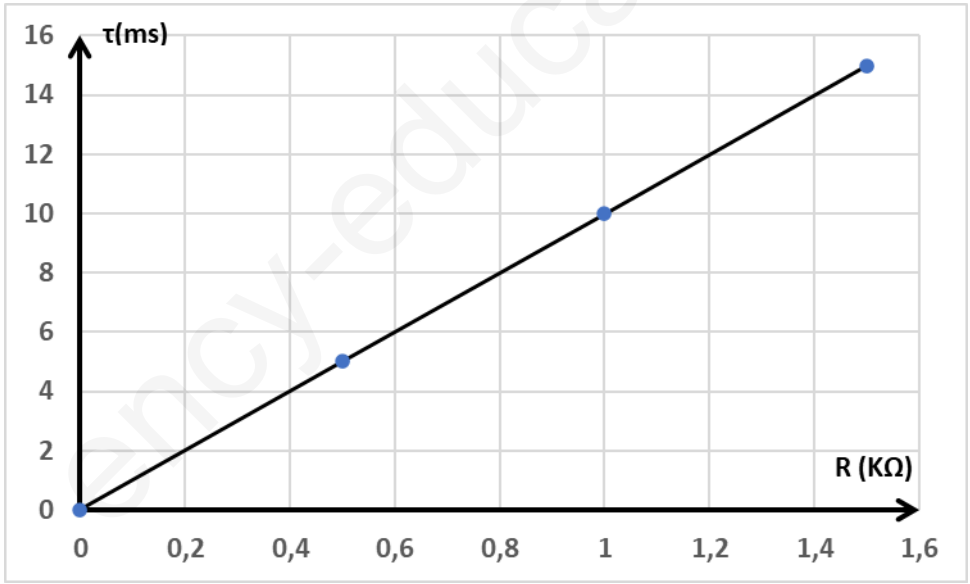
2 - أعد رسم الدارة موضحا جهة التوترات و جهة التيار الكهربائي المار في الدارة .

3 - بتطبيق قانون جمع التوترات ,جد المعادلة التفاضلية للشدة i(t) للتيار الكهربائي .

4 - أعط عبارة شدة التيار الأعظمية I_{max} بدلالة E و R ثم أحسب قيمتها .

5 - يعطى بيان تغيرات ثابت الزمن τ بدلالة R كما هو مبين في الشكل المقابل

أ - أوجد قيمة سعة المكثفة C مقدرة بـ µF تم أستنتج القيمة العظمى للشحنة الكهربائية Q_{max} .



6- أكتب عبارة الشدة اللحظية للتيار الكهربائي i(t) و أرسمها بشكل كيفي.

7- أحسب الطاقة الكهربائية العظمى المخزنة في المكثفة .

II. نفتح البادلة و نضعها في الوضع 2 عند لحظة نعتبرها مجددا مبدأ الازمنة.

1 - كيف يكون سلوك الوشيعة عندما تبلغ شدة التيار الكهربائي قيمتها الأعظمية I_{max} =9,98mA أستنتج في هذه الحالة قيمة المقاومة الداخلية r للوشيعة .

2 - التيار الكهربائي المتغير المار في الدارة تعطى شدته بالعلاقة التالية:

$$i(t) = t+2 \quad [A]$$

عين قيمة ذاتية الوشيعة L عندما يصبح التوتر بين طرفيها يساوي 6V عند اللحظة t=1ms

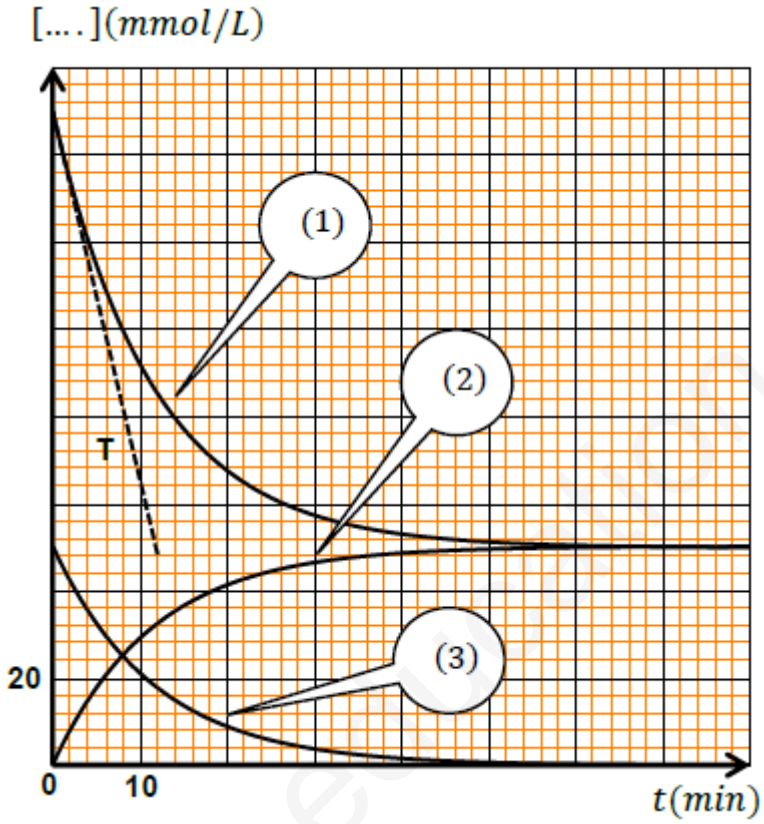
3as.ency-education.com

الإختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول : (نقاط)

إن تفاعل شوارد اليود I^- مع شوارد البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ هو تفاعل بطيء و تام نمزج عند اللحظة t=0 محلولا مائيا ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ حجمه V_1 =100mL و تركيزه C_1 مع حجم V_2=100mL من بيروكسيوديكبريتات الأمونيوم $(2NH_4^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي C_2.

تمكنا عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج من تمثيل البيانات $[I_2]$,$[I^-]$,$[S_2O_8^{2-}]$ بدلالة الزمن و رسمنا المماس (T) للبيان 1 عند t=0 .



1- أكتب المعادلة النصفية للأكسدة و للإرجاع ثم إستنتج المعادلة الإجمالية للاكسدة الإرجاعية.

تعطى الثنائيتان الداخلتان في التفاعل $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$ و (I_2/I^-)

2- أكتب جدول التقدم للتفاعل.

3-أحسب قيمة التقدم العظمي للتفاعلX_{max}.

4-أحسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1) و للمتفاعل الموافق للبيان(3)

5- بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل المحد $S_2O_8^{2-}$. أحسب C_1 و C_2 .

6- أثبت أنه عند $t_{1/2}$ يكون

$$[I^-]_{t_{1/2}} = \frac{[I^-]_0 + [I^-]_f}{2}$$

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و إستنتج قيمته من أحد البيانات.

8- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $V_{Vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة t=0.

9- نعيد التجربة في نفس درجة الحرارة باستعمال نفس حجم و تركيز بيروكسو دي كبريتات الأمونيوم السابق و نفس الحجم ليود البوتاسيوم كذلك، لكن تركيزه المولي عند اللحظة t=0 $C_1' = 0.5 mol/L$.

هل نحصل على نفس : - التقدم العظمي؟

- زمن نصف التفاعل؟

- السرعة الحجمية؟

مع التعليل

التمرين الثاني : (نقاط)

البلوتونيوم $_{94}Pu$ معدن دو كثافة عالية اكتشف عام 1940 بالولايات المتحدة الأمريكية

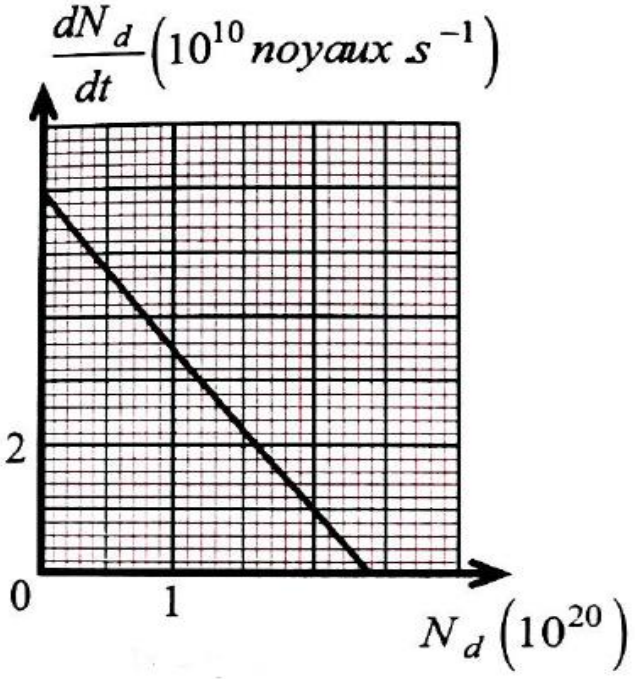
3as.ency-education.com

أولا : البلوتونيوم 238 نظير مشع يتفكك تلقائيا الى اليورانيوم ${}^{A}_{Z}U$ مصدرا الجسيم α

1- أكتب معادلة التفكك محددا قيمة Z و A .

2- بين ان المعادلة التفاضلية التي تخضع لها عدد الانوية المتفككة $\mathbf{N_d}$ للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ حيث N_0 عدد الأنوية المشعة في عينة عند اللحظة t=0.



3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة $N_d(t) = A(1-e^{-Bt})$ كحل لها أوجد الثابتين A و B.

4-بالإعتماد على المعادلة التفاضلية و البيان

أوجد $\frac{dN_d}{dt} = f(N_d)$ و N_0 و λ.

ثانيا- البلوتونيم ${}^{239}_{94}Pu$ أحد نظائر البلوتونيوم القابلة للإنشطار النووي حيث يستعمل كوقود لمفاعل نووي إستطاعته الكهربائية p=30MW.

1- أكتب معادلة الإنشطار النووي الذي ينتج عنه اليود ${}^{135}_{Z}I$ و النيوبيوم ${}^{102}_{41}Nb$ و عدد من النيترونات x ،محددا قيمة كل من A وZو x

2- ما المقصود بتفاعل الإنشطار النووي التسلسلي المغدى ذاتيا ؟

3- أحسب الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من البلوتونيوم ^{239}Pu

4- ماهي المدة الزمنية Δt التي يستهلك خلالها المفاعل النووي كتلة قدرها 2kg علما ان مردوده الطاقوي r= 30 %

يعطى :

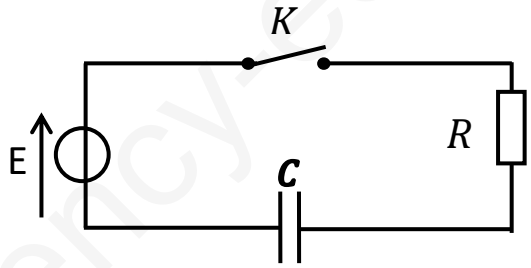
$1\ Mev = 1.6\times10^{-13}J$ $m({}^{135}_{Z}I)=134,910048u$ $m({}^{102}_{41}Nb)=101.87397\ u$ $1\ u = 931.5Mev/C^2$ $m_n=1,00866u$

$N_A = 6,02\times10^{23}\ mol.1^{-1}; m({}^{239}_{94}Pu) = 239,00134u$

عبارة المردود الطاقوي $r = \frac{E_e}{E}$ $\mathbf{E}$: الطاقة المحررة $\mathbf{E_e}$:الطاقة الكهربائية.

التمرين الثالث : (نقاط)

ركبنا دارة كهربائية مكونة من ناقل أومي مقاومته R مجهولة ووشيعة ذاتيها (L) و مقاومتها (r) . من أجل تحديد قيمة كل من r, L, R . نوفر



الشكل – 1

مولد للتوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$ فولط متر رقمي

أمبير متر رقمي قاطعة

مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$ راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

حاسوب أسلاك توصيل .

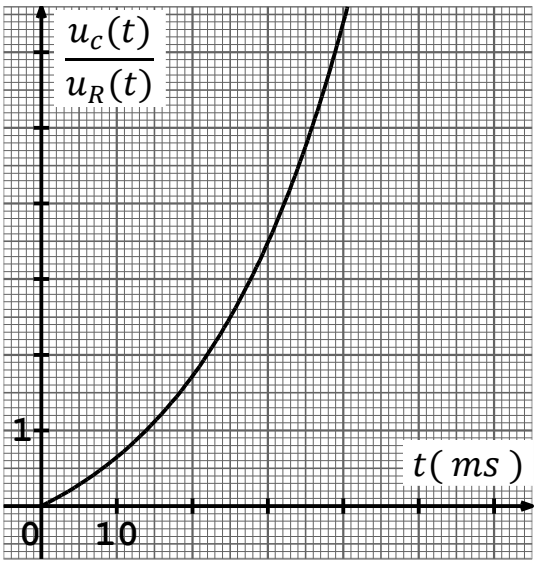
I– أولا: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R:

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل–1 وغلق القاطعة عند

ency-education.com/exams

اللحظة $t = 0$:

1- بين على الدارة كيف يتم ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمتابعة تطور كل من التوتر $uc\,(t)$ بين طرفي المكثفة و التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.



الشكل – 2

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

3- إذا علمت أن العبارة $uc(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة، جد عبارة كل من A ، B ، α.

1- أكتب عبارة $U_C(t)$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$.

2- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = f(t)$

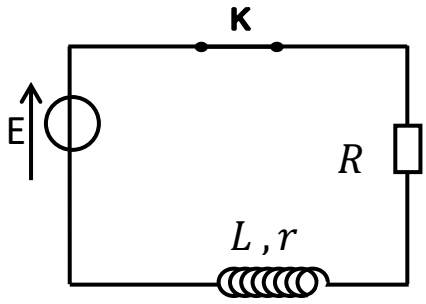
فنتحصل على المنحنى الشكل-2.

أ- أثبت أن: $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$

ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب(RC) ثم

ت-تحقق أن : $R = 40\Omega$

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.



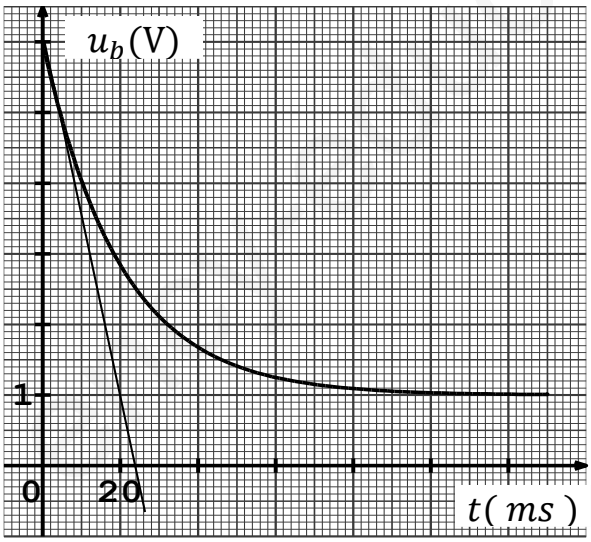
الشكل – 3

– ثانيا :

إيجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة :

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-3 ، وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

تحصلنا على البيان الممثل لتغيرات التوتر $U_B(t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن .



الشكل –4

1- ما هو الجهاز المناسب لذلك ؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى الشكل- 4.

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

3- إدا علمت أن العبارة : $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau 2})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث I_0 قيمة شدة التيار في النظام الدائم).

- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل: $u_b(t) = RI_0e^{\frac{-t}{\tau_2}} + rI_0$. أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_2 .

4- أثبت أن : $r = \frac{R\,(t' - \tau_2)}{\tau_2}$ حيث t' فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة.

5- أحسب قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L.

3as.ency-education.com

1) جدول تقدم التفاعل .

	$S_2O_{8(aq)}^{2-}$ +	$2I_{(aq)}^{-}$ =	$I_{2(aq)}$ +	$2SO_{4(aq)}^{2-}$
$t=0$	C_2V_2	C_1V_1	0	0
t	C_2V_2-x	C_1V_1-2x	x	$2x$
t_f	$C_2V_2-x_m$	$C_1V_1-2x_m$	x_m	$2x_m$

2) حساب قيمة التقدم الأعظمي x_m .

من جدول التقدم نلاحظ أن $[I_2]_f=\frac{x_m}{V_1+V_2}$.

من البيان $[I_2]_f=50\times10^{-3}mol/L$.

$x_m=[I_2]_f(V_1+V_2)$.

$x_m=50\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=10^{-2}mol$.

$x_m=10^{-2}mol$.

3) حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1) وللمتفاعل الموافق للبيان (3) .

$n_1=150\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=3\times10^{-2}mol$

$n_3=50\times10^{-3}\times200\times10^{-3}=10^{-2}mol$.

4) بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل $S_2O_8^{2-}$.

البيان (3) يوافق المتفاعل المحد .

$n(S_2O_8^{2-})=C_2V_2-x_m=10^{-2}-10^{-2}=0$

ومنه البيان (3) يوافق المتفاعل $S_2O_8^{2-}$.

5) حساب قيمة كل من C_1 و C_2 .

$C_1V_1-2x_m=10^{-2}$

ومنه $C_1\times0,1-2\times10^{-2}=10^{-2}$ $C_1=\frac{3\times10^{-2}}{0,1}=0,3mol/L$.

ومنه $C_2V_2-x_m=0$ وبالتالي $C_2=\frac{x_m}{V_2}$ $C_2=0,1mol/L$.

6) بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل $v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.

$v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$.

وبالاشتقاق نجد $[I^-]=\frac{C_1V_1-2x}{V_T}$ ومنه $\frac{d[I^-]}{dt}=-\frac{2}{V_T}\frac{dx}{dt}$ $\frac{dx}{dt}=-\frac{V_T}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

$v_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V_T}\left(-\frac{V_T}{2}\frac{d[I^-]}{dt}\right)=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

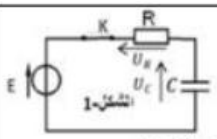
ومنه $v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

$v_{vol}(0)=-\frac{1}{2}\left(\frac{d[I^-]}{dt}\right)_{t=0}=-\frac{1}{2}\left(\frac{80-150}{8}\right)=4,37mmol.L^{-1}.min^{-1}$

$v_{vol}(0)=4,37\times10^{-3}mol.L^{-1}.min^{-1}$.

ency-education.com/exams

1) المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$



الشكل-1

قانون جمع التوترات : $U_C(t) + U_R(t) = E$

ومنه $U_C(t) + \mathrm{Ri} = E$

$$U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C = \frac{E}{RC}$$

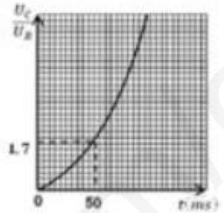
2) حل المعادلة التفاضلية : $U_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

كما يمكن استنتاج العبارة $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

3) النسبة $\frac{U_C}{U_R}$ بدلالة τ و t .

$$\frac{U_C}{U_R} = \frac{E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}{Ee^{-\frac{t}{\tau}}} = \frac{1}{e^{-\frac{t}{\tau}}} - \frac{e^{-\frac{t}{\tau}}}{e^{-\frac{t}{\tau}}} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$$

4) من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC



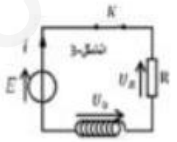
$$\frac{U_C}{U_R} = \frac{0.63E}{0.37E} = 1{,}7$$

$$\tau = 50ms$$

5) قيمة R . والشدة العظمى لتيار الشحن .

من العلاقة $\tau = RC$ نجد

$$R = \frac{\tau}{C} = \frac{50\times10^{-3}}{500\times10^{-6}} = 100\Omega$$



$$I_{max} = \frac{E}{R} = \frac{6}{100} = 6\times10^{-2}A$$

i. الوشيعة

1) المعادلة التفاضلية التي يحققها $i(t)$.

ومنه $U_b(t) + U_R(t) = E$

$$ri + L\frac{di}{dt} + Ri = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}$$ حيث $I_0 = \frac{E}{R+r}$

2) حل المعادلة التفاضلية $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

3) لدينا $U_b = ri + L\frac{dt}{dt}$

$$U_b = rI_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + \frac{LI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

لدينا $\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه $\frac{L}{\tau} = R + r$

$$U_b = rI_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + (R+r)I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_b = rI_0 - rI_0e^{-\frac{t}{\tau}} + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نجد $U_b(t) = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

4) قيمة ثابت الزمن τ من البيان $\tau = 5ms$

5) بين أن المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $\acute{t} = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$

معادلة المماس عند اللحظة $t = 0$.

$$U_b(t) = \left(\frac{\mathrm{d}U_b(t)}{\mathrm{d}t}\right)_{t=0} t + U_b(0)$$

$$\left(\frac{dU_b(t)}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{RI_0}{\tau}$$ ومنه $\frac{dU_b(t)}{dt} = -\frac{RI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

$U_b(0) = E$ تصبح معادلة المماس عند اللحظة $t = 0$.

$U_b(t) = -\frac{RI_0}{\tau}t + E$ عندما يقطع المماس محور الزمن

يكون $U_b(t) = 0$ ومنه $-\frac{RI_0}{\tau}t + E = 0$

ومنه $-\frac{RI_0}{\tau}t = -E$ ولدينا $I_0 = \frac{E}{R+r}$ أي

نحصل على $E = I_0(R+r)$

ومنه $-\frac{RI_0}{\tau}t = -I_0(R+r)$

$t = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$.

6) أوجد قيمة كل من r و L

لدينا $\tau = 5ms$ و المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $\acute{t} = 6ms$ نجد

$6 = \left(\frac{100+r}{100}\right)5$ ومنه $r = 20\Omega$

$L = \tau(R+r) = 5\times10^{-3}(120) = 600mH$

ency-education.com/exams

I ـ 1ـ معادلة التفكك: $^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{A}_{Z}U + {}^{4}_{2}He$

بالاعتماد على مبدأ الانحفاظ نجد: $\begin{cases} 238 = A + 4 \\ 94 = Z + 2 \end{cases}$ إذن: $\begin{cases} A = 234 \\ Z = 92 \end{cases}$

معادلة التفكك هي: $^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + \alpha$

2ـ تبيان أن: $\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$:

لدينا: $N_0 = N + N_d$ وبالاشتقاق نجد: $\frac{dN_d}{dt} + \frac{dN}{dt} = 0$ ومنه: $\frac{dN_d}{dt} + \frac{dN_0 e^{-\lambda t}}{dt} = 0$

نجد: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N_0 e^{-\lambda t} = 0$ ومنه: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N = 0$ ولدينا: $N = N_0 - N_d$

وبالتعويض نجد: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda (N_0 - N_d) = 0$ ومنه: $\frac{dN_d}{dt} - \lambda N_0 + \lambda N_d = 0$

ency-education.com/exams

وبالتالي نجد: $\frac{dN_d}{dt}+\lambda N_d=\lambda N_0$.....(1) وهو المطلوب.

3ـ عبارة الثابتين A و B :

باشتقاق عبارة الحل نجد: $\frac{dN_d}{dt}=ABe^{-Bt}$ وبتعويض الحل و المشتق نجد:

$ABe^{-Bt}+\lambda A\left(1-e^{-Bt}\right)=\lambda N_0$ ومنه: $(B-\lambda)Ae^{-Bt}+\lambda(A-N_0)=0$

وعليه: $\begin{cases}(B-\lambda)Ae^{-Bt}=0.....(1)\\ \lambda(A-N_0)=0.....(2)\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}B=\lambda\\ A=N_0\end{cases}$ حيث: $Ae^{-Bt}\neq 0$

وبالتالي نكتب: $N_d(t)=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)$

4ـ تحديد قيمة N_0 و λ :

البيان خط مستقيم معادلته هي: $\frac{dN_d}{dt}=aN_d+b$ حيث: $b=6\times10^{10}\ noyaux\ s^{-1}$

وكذلك: $a=\frac{6\times10^{10}-0}{0-2,4\times10^{20}}=-2,5\times10^{-10}\ s^{-1}$ إذن $\frac{dN_d}{dt}=-2,5\times10^{-10}N_d+6\times10^{10}$

وبالتالي نجد: $\frac{dN_d}{dt}+2,5\times10^{-10}N_d=6\times10^{10}$.....(2)

ـ بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\lambda=2,5\times10^{-10}s^{-1}$ ، وكذلك: $\lambda N_0=6\times10^{10}$

ومنه: $N_0=\frac{6\times10^{10}}{\lambda}=\frac{6\times10^{10}}{2,5\times10^{-10}}=2,4\times10^{20}\ noyaux$

5ـ حساب قيمة A_0 و m_0 :

ـ مما سبق نجد: $A_0=\lambda N_0=6\times10^{10}\ Bq$

ـ لدينا: $A_0=\lambda N_0=\lambda\frac{m_0N_A}{M}$ وعليه: $m_0=\frac{A_0M}{\lambda N_A}$

ت ع: $m_0=\frac{6\times10^{10}\times238}{2,5\times10^{-10}\times6,02\times10^{23}}=0,095\ g$ إذن: $m_0=95\ mg$

II ـ 1ـ أ ـ قيمة كل من x و y و Z :

بالاعتماد على المخطط و مبدأ الانحفاظ نجد: $x=94$.

وكذلك: $\begin{cases}Z+41=94+0\\ 239+1=135+102+y\end{cases}$ نجد: $\begin{cases}Z=53\\ y=3\end{cases}$

ـ معادلة تفاعل الإنشطار: $^{239}_{94}Pu+^{1}_{0}n\rightarrow{}^{135}_{53}I+{}^{102}_{41}Nb+3\,^{1}_{0}n$

بـ يعرف تفاعل الإنشطار أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا: لأن النيترونات الثلاثة الناتجة عن

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الإنشطار النووي الأول لنواة $^{239}_{94}Pu$ تحدث ثلاثة إنشطارات أخرى لثلاث أنوية أخرى من $^{239}_{94}Pu$ وينتج عنها 9 نيترونات وهكذا تستمر آلية الإنشطار وعليه نسميه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا.

2ـ حساب الطاقة المحررة E_{lib} :

$$E_{lib} = (m_i - m_f)c^2 = (2,4001\times10^2 - 2,3981\times10^2)\times931,5$$

إذن: $E_{lib} = 186,3\,MeV$

3ـ حساب المدة الزمنية Δt :

لدينا: $P = \frac{E_e}{\Delta t} = \frac{r\,E}{\Delta t} = \frac{r\,N\,E_{lib}}{\Delta t}$ وبالتالي نجد: $\Delta t = \frac{r\,N\,E_{lib}}{P}$

حيث: $N = \frac{m\,N_A}{M}$ ومنه: $\Delta t = \frac{r\,m\,N_A\,E_{lib}}{P\,M}$

ت ع: $\Delta t = \frac{0,3\times2\times10^3\times6,02\times10^{23}\times186,3\times1,6\times10^{-13}}{30\times10^6\times239}$

إذن: $\Delta t = 1,5\times10^6 s = 17,36\,jours$

ency-education.com/exams