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)

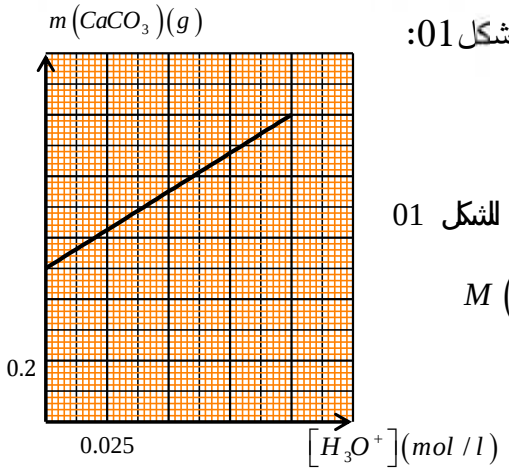
يغرض دراسة التحول التام لكربونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ مع محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)})$

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 $M\left(CaCO_{3(S)}\right) = 100g/mol$

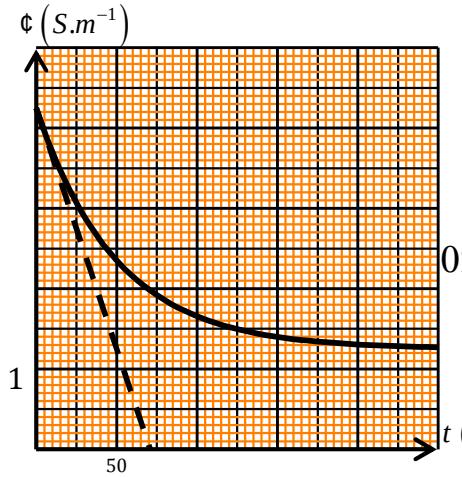
3-بالإعتماد على جدول التقدم : بين أن :

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

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.

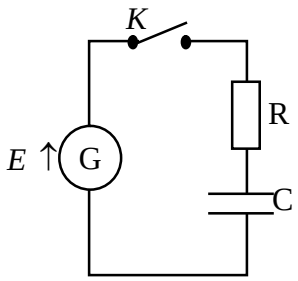
$m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,9935\,u \quad ; m\left(^{138}_{Z}Te\right) = 137,9007\,u \quad ; m\left(^{A}_{40}Zr\right) = 94,8861\,u \quad ; m_n = 1,0087\,u \quad ;; \; 1u = 931,5\,MeV/c^2$

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

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 $q(t)$

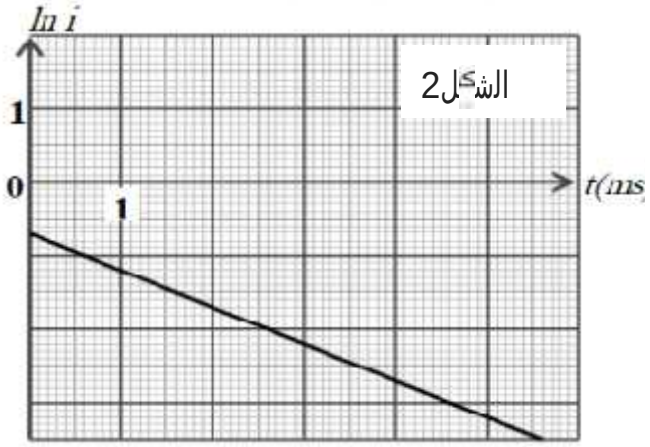
3- تحقق من أن العبارة اللحظية: $q(t) = CE\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث τ ثابت الزمن للدارة

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 $\ln(i) = f(t)$

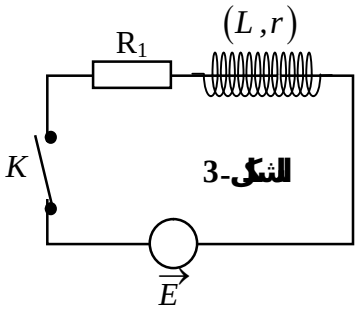
أ ـ أكتب العلاقة البيانية.



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) .

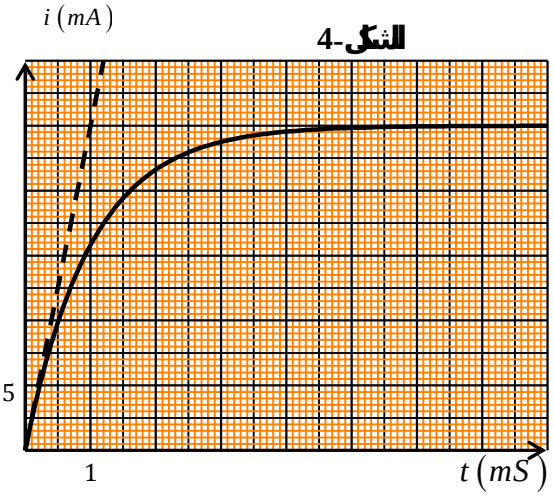
ناقل أومي مقاومته $R_1 = 380\ \Omega$ وقاطعة K .

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

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

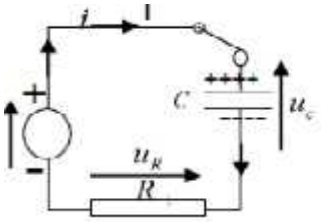
أ– تعريف: طاقة الترابط النووي E_l هي الطاقة التي يوفرها الوسط الخارجي لتحطيم نواة في حالة سكون إلى نيوكليوناتها منفصلة و ساكنة — 0.25 — 0.5

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	
$\tau=\frac{L}{R_1+r} \Rightarrow L=\tau(R_1+r) \Rightarrow L=0.4H$		

مديرية التربية لولاية خنشلة		الاستاذ : موساوي محمد
متقن الحاج لخضر ذوي		المادة : علوم فيزيائية
المستوى 3 ر ي ا + 3 تر	امتحان السداسي الاول	المدة : 03 ساعة

التمرين الاول : (07 نقاط)

ماء جافيل مادة كيميائية كثيرة الاستعمال تستخدم كمطهّر ومبيّض ، تمتاز بخاصية القضاء على البقع و كذلك التعقيم.

I. ماء جافيل هو محلول لـ هيبوكلوريت الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)_{(aq)}$ ناتج عن انحلال غاز الكلور $(Cl_2)_{(g)}$ في كمية وافرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ حسب المعادلة (1)

$$2OH^-_{(aq)} + Cl_{2(g)} \;===\; ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad .....(1)$$

- مخبر العلوم الفيزيائية يتوفر على قارورة جافيل حديثة كتب على لصاقتها الكتابة : $11,2^0 Chl$.
- حيث ان $^0 Chl$ تعني الدرجة الكلورومترية وهي تمثل **حجم غاز ثنائي الكلور باللتر الواجب اذابته للحصول على واحد لتر من محلول الجافيل في الشروط النظامية .**

1- بيّن ان الحجم المولي في الشروط النظامية هو: $V_m = 22.4(l/mol)$. (ثابت الغازات المثالية $R = 8,31(SI)$)

2- بالاعتماد على المعادلة (1) بيّن ان : $^0 Chl = C.V_m$ ، ثمّ استنتج قيمة C .

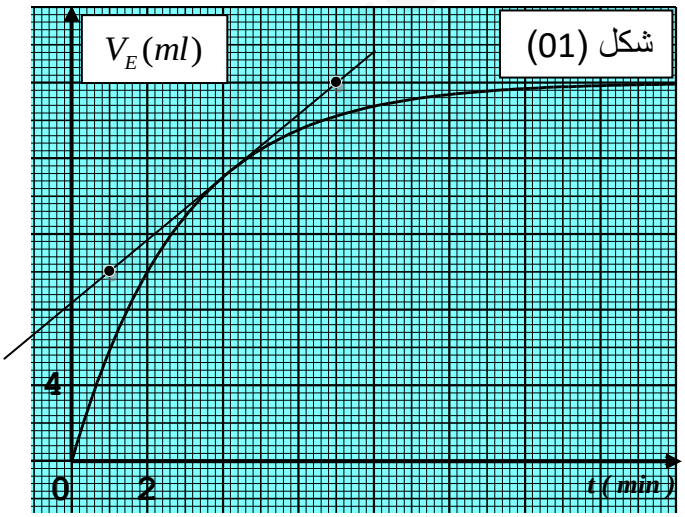
حيث C يمثّل التركيز المولي للمحلول (S) (ماء جافيل) بشوارد $(ClO^-)_{(aq)}$.

II. من اجل التأكد من قيمة C بطريقتين ، حقّق تلاميذ القسم - بتوجيه من استاذهم - التجربتين التاليتين

التجربة الاولى : تحديد قيمة C عن طريق المعايرة اللونية .

اخذ التلاميذ عينة (A) من المحلول (S) حجمها $V = 5(ml)$ و اضافوا لها كمية كافية من محلول يود البوتاسيوم ، التحول الحادث في المزيج التفاعلي يعبّر عنه بالمعادلة (2) التالية :

$$2I^-_{(aq)} + ClO^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \;===\; I_{2(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad .....(2)$$



شكل (01)

1- حدّد الثنائيات الداخلة في التفاعل (2) المدروس .

2- بيّن ان : $n_f(I_2) = C.V$ حيث $n_f(I_2)$ الكمية النهائية لثنائي اليود المتشكل في المزيج التفاعلي ، C التركيز المولي للمحلول (S) بشوارد $(ClO^-)_{(aq)}$.

3- تمت معايرة ثنائي اليود المتشكل باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{-2})_{(aq)}$ تركيزه المولي : $C_r = 0,25(mol/l)$ ، وتوصلوا الى انشاء المنحنى المبيّن في الشكل(01) والذي يعبّر عن $V_E = f(t)$

(تغيرات الحجم اللازم لبلوغ حالة التكافؤ بدلالة الزمن)

3as.ency-education.com

1-3 اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث بين ثنائي اليود (I_2) و ثيوكبريتات $(S_2O_3^{-2})$.

تعطى الثنائيات : I_2 / I^- و $S_4O_6^{-2} / S_2O_3^{-2}$.

2-3 بيّن ان الكمية اللحظية لتشكل (I_2) في المزيج تكتب على الشكل : $n_t(I_2) = \frac{C_r \cdot V_E(t)}{2}$.

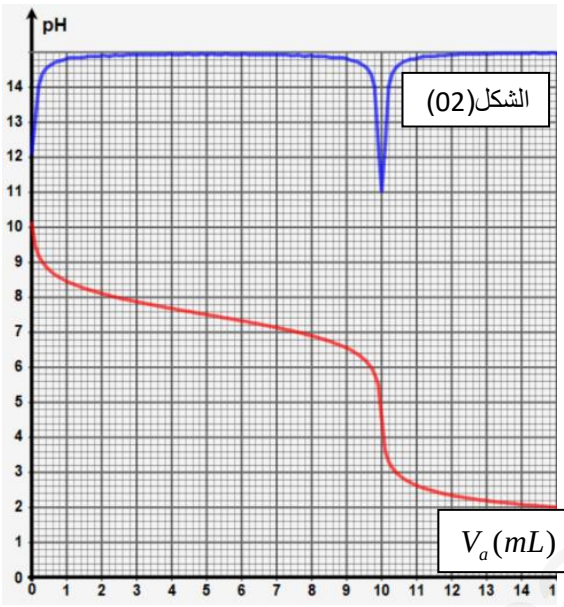
3-3 اوجد قيمة C تركيز المحلول (S) بشوارد $(ClO^-)_{(aq)}$.

4-3 بيّن ان $V_E(t_{1/2}) = \frac{V_E(t_f)}{2}$ ، ثم حدّد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل(2) المدروس .

5-3 اوجد قيمة $v_x(t_1)$ سرعة التفاعل (2) المدروس عند اللحظة $t_1 = 4(min)$.

<u>التجربة الثانية :</u> تحديد قيمة C عن طريق المعايرة الـ pH مترية .

اخذ التلاميذ من القارورة عينة اخرى (B) وقاموا بتمديدها 10 مرات فتحصلوا على محلول (S_b) ممدد تركيزه المولي بشوارد $(ClO^-)_{(aq)}$. C_b



اعطت القياسات له : $pH_b = 10,1$ و $\frac{[HClO]_f}{[ClO^-]_f} = 2,51.10^{-3}$

1- اكتب معادلة تفاعل الاساس $(ClO^-)_{(aq)}$ مع الماء $(H_2O)_{(l)}$

2- اوجد قيمة $K_{a(HClO/ClO^-)}$ ثم استنتج قيمة $pK_{a(HClO/ClO^-)}$.

3- اوجد قيمة τ_f النسبة النهائية لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

4- عايروا حجما $V_b = 10(ml)$ من (S_b) بواسطة حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي : $C_a = 5.10^{-2}(mol/l)$

فتحصلوا على بيان : $pH = f(V_a)$ الموضح في الشكل (02)

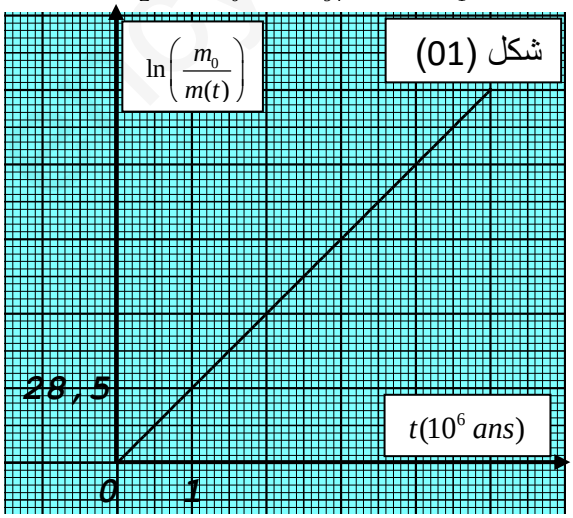
1-4 اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

2-4 حدّد احداثيات نقطة التكافؤ: $E\ (V_{aE}\ ,\ pH_E)$.

3-4 احسب قيمة C_b التركيز المولي للمحلول (S_b) ، ثم استنتج قيمة C تركيز ماء الجافيل (S).

<u>التمرين الثاني : (06 نقاط)</u>

من نظائر البلوتونيوم النظير المشع $^{239}_{94}Pu$ يستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية يتم انتاجه انطلاقا من اليورانيوم 238 وفق المعادلة التالية: $^{238}_{Z}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{94}Pu + 2\ ^{0}_{-1}e$



البلوتونيوم (239) يتفكك تلقائيا مصدرا الجسيمات α .

1 - أ - ما المقصود بالاشعاع α - النظائر .

ب.أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم 239 علما أن النواةالناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم

2- لدينا عينة من البلوتونيوم (239) كتلتها $m_0 = 1\ (g)$

بواسطة برنامج محاكاة تمكننا من الحصول على الشكل:(01)

أ - بين أن عبارة كتلة الأنوية المتبقية في العينة عند لحظة تعطى بالعلاقة : $m(t) = m_0 e^{-\lambda . t}$

3as.ency-education.com

ب - بالاعتماد على البيان حدّد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ

ج - احسب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي لهذه العينة A_0 .

3- ينمدج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة : $^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{Z}Te + x.^{1}_{0}n$

عندما يحدث هذا التفاعل تتحرر طاقة قيمتها : $E_{lib} = 234.86(Mev)$.

- عرف تفاعل الانشطار النووي ، ما هو شكل الطاقة المحررة ؟
- أوجد كلا من : x و Z مبينا القوانين المستعملة .
- اوجد قيم كلا من :

- $m(^{102}_{42}Mo)$ كتلة نواة $(^{102}_{42}Mo)$ ، $m(^{239}_{94}Pu)$ كتلة نواة $(^{239}_{94}Pu)$ ، $E_l(^{135}_{Z}Te)$ طاقة الربط لنواة $(^{135}_{Z}Te)$.
- E_T الطاقة المحررة من انشطار $m_0 = 1\,(g)$ من البلوتونيوم 239 بالجول .

- تستعمل الطاقة المحررة من انشطار $m_0 = 1\,(g)$ من البلوتونيوم المشع $^{239}_{94}Pu$ في تشغيل مفاعل نووي لمدة $\Delta t = 15{,}8(min)$ من الزمن ، وذلك من اجل توليد الطاقة الكهربائية باستطاعة تحويل كهربائية P و بمردود طاقوي $r\,\% = 30\%$.

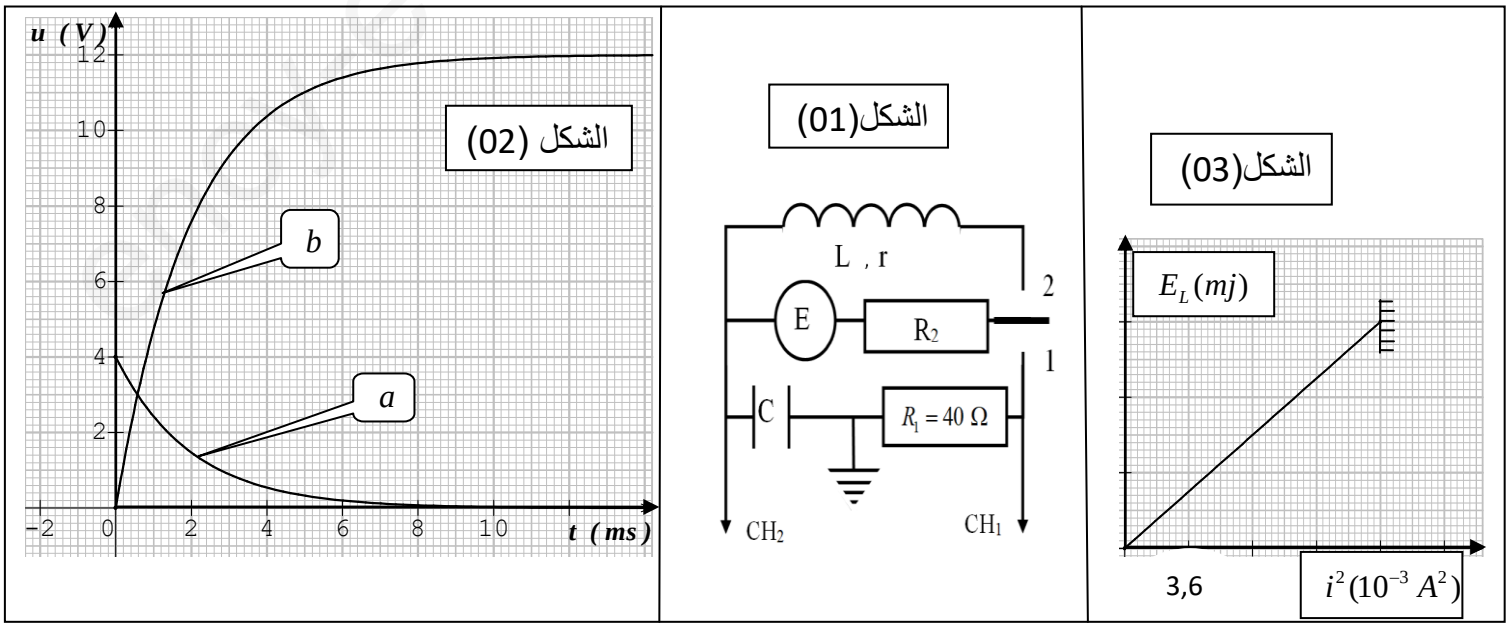
- أوجد قيمة P استطاعة التحويل الكهربائية لهذا المفاعل النووي .

معطيات :

$m\left(^{1}_{1}p\right) = 1{,}00728\,(u)$	$m\left(^{1}_{0}n\right) = 1{,}00866\ (u)$	النقص الكتلي لنواة $(^{102}_{42}Mo)$	$m\left(^{135}_{z}Te\right) = 134{,}8944(u)$
$1u = 931{,}5\,Mev/C^2$	$N_A = 6{,}02\times10^{23}(mol^{-1})$	$\Delta m\left(^{102}_{42}Mo\right) = 0{,}93705\,(u)$	$1Mev = 1.6\times10^{-13}\,j$

التمرين الثالث : (08 نقاط)

عثر تلاميذ في بيانو قديم على مكثفة سعتها C و وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r ، من اجل تحديد مميزات هذه العناصر حققوا التركيب التجريبي الموضح في الشكل (01)



3as.ency-education.com

الجزء الاول : عند اللحظة $t_0 = 0$ تم وضع البادلة في الوضع (1) وباستخدام مدخلي (CH_1 ، CH_2) جهاز راسم الاهتزاز المهبطي تمكنوا من الحصول على المنحنيات الموضحة في الشكل (02) .

1- اوجد المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة $i(t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .

2- تعطى عبارة الحل لهذه المعادلة بالشكل التالي : $i(t) = A.e^{\alpha.t} + B$

- عبّر عن كل من : A α B بدلالة ثوابت الدارة .

3- ارفق كل منحنى (a و b) بالمدخل الموافق له (CH_1 و CH_2) .

4- حدّد قيم كلا من :

- القوة الكهربائية المحركة E .
- شدة التيار الاعظمية I_0 .
- مقاومة الناقل الاومي R_2 .
- سعة المكثفة C .

الجزء الثاني : نعتبر $(R_2 = 80(\Omega), E = 12(V))$ عند اللحظة $t_0' = 0$ التي نعتبرها مبدءا جديدا للازمنة نضع البادلة في الموضع (2) ،الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على المنحنى المبين في الشكل (03) والذي يعبر عن تغيرات الطاقة المخزنة في الوشيعة بدلالة مربع شدة التيار المار في الدارة $E_L = f(i^2)$.

تعطى العبارة اللحظية للطاقة المحزنة في الوشيعة بالشكل التالي : $E_L(t) = 3,6.10^{-3}(1 - e^{-200t})^2$

1- حدّد كلا من :

- I_0 قيمة شدة التيار في النظام الدائم .
- E_{L_0} قيمة الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة .
- L قيمة ذاتية الوشيعة .
- r قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة .
- سلم الرسم الموافق لمحور التراتيب .

2- بين ان العبارة اللحظية لشدة التيار تعطى بالعلاقة التالية : $i(t) = 0,12.(1 - e^{-200t})$

3- بين ان : $u_R(t) + u_L(t) = E$.

3as.ency-education.com

اختبار السداسي الأول في العلوم الفيزيائية

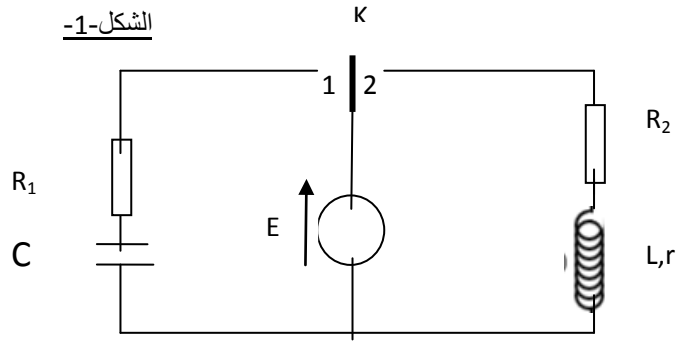
التمرين 1: (التطورات الكهربائية ، المكثفة و الوشيعة) (7 نقط)

نركب دارة كهربائية في المختبر و بوجود جهاز الاعلام الآلي و جهاز ExAO و برمجيات خاصة بالكهرباء .

تتكون الدارة من

- ✓ مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E
- ✓ مكثفة فارغة سعتها C
- ✓ وشيعة تحريضية ذاتيتها Lو مقاومتها r
- ✓ ناقلان أوميان R_1 ،$R_2 = 2 . R_1$
- ✓ بادلة K و أسلاك التوصيل

الشكل-1-

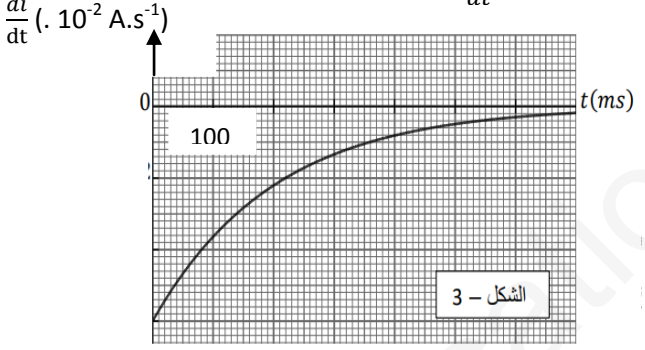


الجزء الأول: نضع البادلة في الرضع -1-

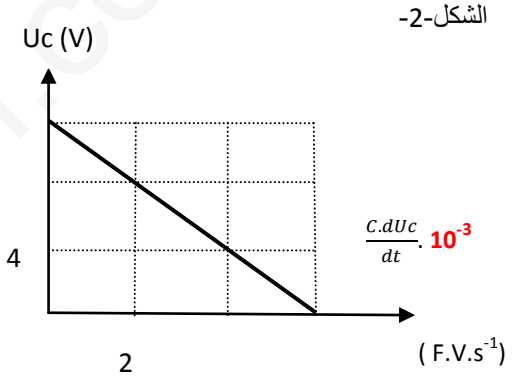
1. مثل الدارة الكهربائية الموافقة ممثلا جهة التيار و التوترات الموافقة
2. بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة تكتب على الشكل

$$\frac{E}{\tau} = \frac{1}{\tau} . Uc + \frac{dUc}{dt}$$

3. هذه المعادلة التفاضلية تقبل حل من الشكل: $Uc = \frac{A}{B} . (1 - e^{-B.t})$ حيث A , B ثابتين يطلب ايجاد عبارتهما بدلالة (E , R_1 , C)
4. بواسطة جهاز ExAO و برمجيات خاصة مثلنا البيانين ($Uc = f (\frac{C.dUc}{dt})$; $\frac{di}{dt} = f(t)$ في الشكل 2 و 3 على الترتيب



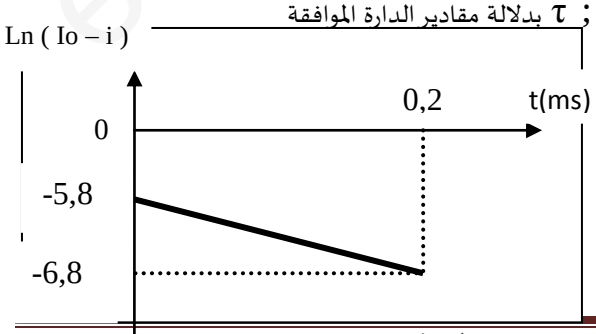
الشكل-2-



- ➢ بالاستعانة بالبيانين و الدراسة النظرية أوجد قيم للمولد E و شدة التيار الأعظمي I_0 و مقاومة الناقل الأومي R_1
- ➢ كيف تتطور شدة التيار خلال العملية نظريا و بيانيا ؟
- ➢ أوجد قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج سعة المكثفة C .
- ➢ أوجد السلم الناقص في الشكل – 3 –
- ➢ بعد مرور مدة زمنية كافية ، نفتح البادلة . ما قيمة الطاقة الكهربائية في المكثفة بعد فتح البادلة ؟

الجزء الثاني: نضع البادلة في الوضع 2

1. اسم الدارة الكهربائية و مثل جهة التيار و التوترات الموافقة
2. بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار
3. حلها من الشكل : $i = I_0 . (1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$. أوجد العبارة الحرفية لكل من I_0 ; τ بدلالة مقادير الدارة الموافقة
4. باستعمال جهاز ExAO و برمجية خاصة نسجل البيان الممثل في الشكل – 4-

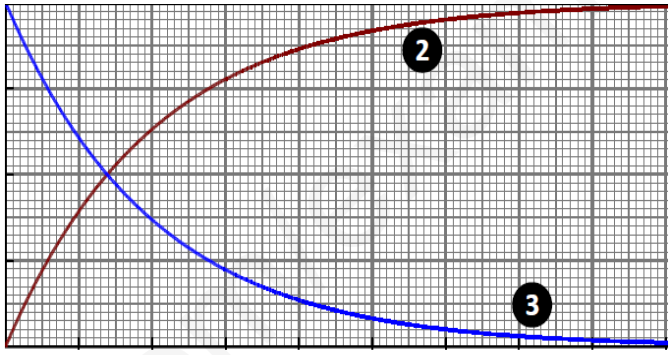


$$Ln (Io – i) = f (t)$$

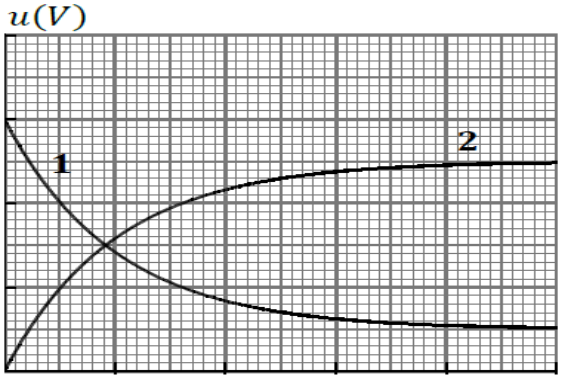
3as.ency-education.com

الشكل -4-

- بالعلاقة النظرية للسؤال 3 و بيان الشكل -4- أوجد قيم I_0 و τ ثم استنتج قيم مميزات الوشيعة . ماذا تستنتج؟
- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل التوترين U بين طرفي الناقل الأومي R_2 و U′ بين طرفي الوشيعة . فنحصل على أحد البيانين الشكل-5- أو الشكل -6-
  - بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين
  - ما هو البيان الصحيح مع التعليل ؟ مبينا توتر الناقل الأومي توتر الوشيعة مع التعليل ؟



الشكل -5-



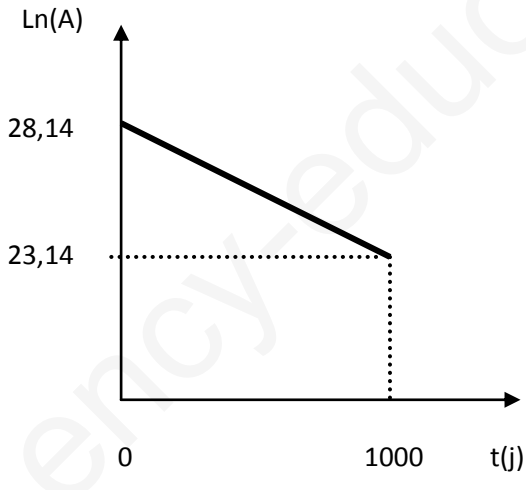
الشكل -6-

التمرين 2: (التحولات النووية ، و الطاقة) (7 نقط)

الجزء الأول : التفكك النووي α

لذينا عينة من البولونيوم 210 ($^{210}_{84}Po$) كتلتها (m_0) حيث يتفكك البولونيوم 210 و يعطي نواة الرصاص $^{A}_{82}Pb$؛

1. أكتب معادلة التفكك مبينا نمط التفكك ؟
2. أعط علاقة التناقص الاشعاعي لعدد الأنوية المتبقية
3. عرف النشاط الاشعاعي $A(t)$ و أعط عبارته الزمنية ثم بين أنها تتوافق مع البيان .
4. أوجد قيم الثابت الزمني للتفكك τ و الكتلة الابتدائية (m_0) و استنتج نصف عمر البولونيوم
5. التفكك النووي التلقائي يعطي نواة البنت أكثر استقرار من نواة الأم . كيف تفسر ذلك حسابيا؟



الجزء الثاني : التفكك النووي β

يتفكك الصوديوم 24 $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- و يعطي نواة المغنزيوم Mg في حالة مثارة ، و يتفكك اليود 123 ^{123}I حسب النمط β^+ و يعطي النواة $^{A}_{52}Te$.

1. ما المقصود بالعبارتين : تفكك اشعاعي عشوائي و نواة مثارة
2. أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 .
3. ما هو تركيب نواة اليود 123
4. من أجل معالجة الغذة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10mL$ من محلول متجانس لأنوية اليود 123 تركيزه المولي 2.10^{-9} mol/L ، و بعد مرور 13 ساعة وجد الطبيب في 10mL من دم المريض $1,2 . 10^{10}$ نواة من اليود 123 . أحسب زمن نصف عمر اليود 123 . $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، حجم دم المريض $V_s = 5\ L$

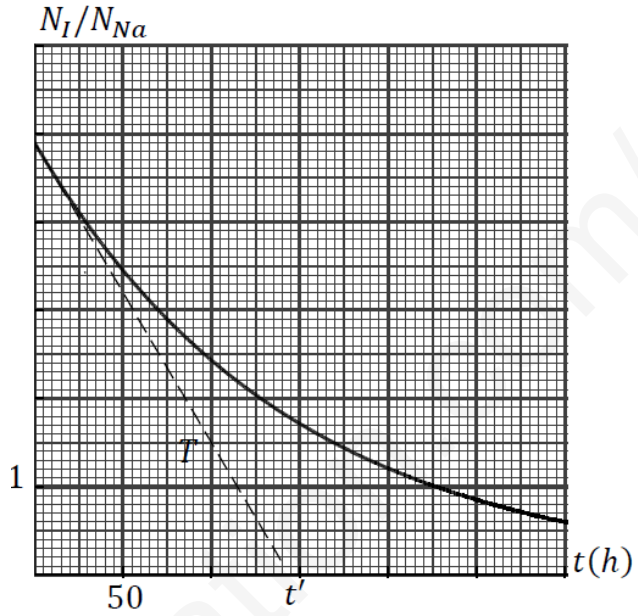
3as.ency-education.com

الجزء الثالث : التناقص الاشعاعي

لدينا عينتان : العينة الأولى للصوديوم 24 كتلتها الابتدائية $m_{01} = 5\ mg$ و العينة الثانية لليود 123 كتلتها الابتدائية $m_{02} = 125\ mg$.

1. أحسب عدد الأنوية الابتدائية في كل عينة
2. عرف نصف العمر و أوجد علاقته بالثابت الزمني للاشعاع .
3. عرف النشاط الاشعاعي و بين أن $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda.t}$.
4. البيان المقابل يمثل النسبة لعدد انوية اليود 123 على عدد انوية الصوديوم 24 في العينتين السابقتين بدلالة الزمن .

- عبر عن النسبة $\frac{N_I}{N_{Na}}$ بدلالة الزمن.
- المماس (T) للبيان عند ($t = 0$) يقطع محور الأزمنة عند اللحظة t' ، عبر عن t' بدلالة الثابتين الاشعاعيين لليود 123 λ_I و للصوديوم 24 λ_{Na}
- أحسب زمن نصف عمر الصوديوم 24
- اعتمادا على البيان ، حدد اللحظة التي يكون فيها نشاط العينتين متساويتين



يعطى : **m_n = 1,00866 u ; m_p = 1.00728 u ; m (Po) = 209, 98271 u ; m (Pb)= 205.97354 u ;**

1 u = 931,5 Mev/c^2

$N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، حجم دم المريض $V_s = 5\ L$

التمرين 3 : (المتابعة الزمنية لتحول كيميائي) (6 نقط)

نتابع التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بوجود وسيط يحتوي شوارد الحديد الثلاثي . و ينمذج التفكك وفق المعادلة التالية

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

1. حدد الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) في هذا التفاعل
2. لدراسة تطر التفاعل نأخذ حجما $V_0 = 10mL$ من الماء الأكسجيني التجاري تركيزه المولي (C_0) و نضعه في بيشر و نمددها بإضافة 88mL من الماء و 2mL من الوسيط .
   - بين أن التركيز المولي للمحلول الممدد $[H_2O_2]_0 = \frac{C0}{10}$
   - أنشئ جدوا تقدم التفاعل
   - أوجد في لحظة (t) ، التركيز المولي للماء الأكسجيني $[H_2O_2]$ بدلالة $[H_2O_2]_0$ حجم المزيج Vt و تقدم التفاعل **x**
3. لمتابعة تطور التركيز المولي للماء الأكسيجيني بدلالة الزمن . نأخذ في أزمنة مختلفة عينات من المزيج حجمها $V' = 10mL$ نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد . ثم نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت المركز $(K^+ + MnO_4^-)$ البنفسجي اللون تركيزه المولي $C_3 = 2 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ و نسجل عند التكافؤ الحجم المضاف V_E . نكر العملية و نسجل الجدول التالي :

3as.ency-education.com

t (min)	0	10	20	30	45	60
VE (mL)	18	9	5,2	3,1	1,6	1
$[H_2O_2]$ (mmole/L)						

- ماذا نبرد العينات قبل معايرتها؟
- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين (مر/مؤ) هي : (MnO_4^- / Mn^{2+}) ; (O_2 / h_2O_2)
- بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في المزيج بدلالة V_E عند التكافؤ يعطى بالعلاقة $[H_2O_2] = 25 . \frac{C_3V_E}{V'}$
- أكمل الجدول و استنتج التركيز المولي للمحلول التجاري .
- ارسم البيان $[H_2 \quad _2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .
- حدد بيانيا زمن نصف التفاعل
- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة t = 20 min
- أعط البروتكول التجريبي لهذه المعايرة و بين كيف نتعرف على التكافؤ؟

انتهى بالتوفيق و النجاح

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

اختبار الفصل الأول في مـادة العلـــوم الفيزيـائيـة

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

(الدراسة الحركية للتحوّل الكيميائي التام و البطيء بين البروبان- 2- أول وَ شوارد البرمنغنات (MnO_4^-)).

- عند اللحظة $(t = 0)$ و في درجة الحرارة $(T = 25°C)$ نمزج حجمًا قدره $V_1 = 25mL$ من البروبان- 2- أول صيغته المجملة (C_3H_8O) تركيزه المولي C_1 مع حجم قدره $V_2 = 75mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي C_2 ذو اللون البنفسجي و نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز ، تعطى معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع الحادثة كالتالي:

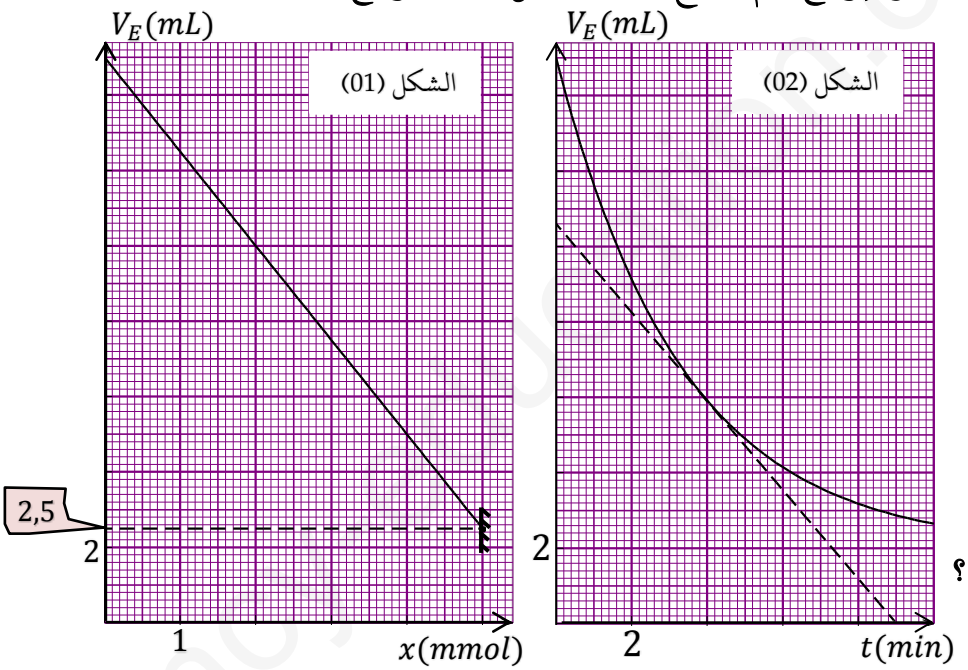
$$5C_3H_8O_{(l)} + 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6H^+{}_{(aq)} = 5C_3H_6O_{(l)} + 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

1. أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

بغرض تتبع التفاعل السابق نأخذ خلال أزمنة مختلفة في كل مرّة حجمًا $V_0 = 5mL$ من المزيج التفاعلي ثمّ نُعاير كمية شوارد (MnO_4^-) المتبقية بواسطة محلول يحتوي على شوارد الحديد الثنائية $Fe^{2+}{}_{(aq)}$ تركيزه المولي C_3 مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز و ليكن V_E هو حجم التكافؤ.

2. اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الإرجاع ، ثم استنتج معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع.

بواسطة تجهيز مناسب تمكّنا من رسم البيانين:



$V_E = f(x)$ (الشكل (01))

$V_E = g(t)$ (الشكل (02))

3. ما هو مؤشر حدوث التكافؤ ؟

4. اوجد عبارة كمية مادة شوارد البرمنغنات (MnO_4^-) الموجودة في V_0 بدلالة C_3 و V_E ؟

5. أ)- بالاستعانة بجدول التقدم الرئيسي، بيّن أن عبارة V_E عند كل لحظة t تعطى بالعلاقة التالية: $V_E = \frac{-1}{2.C_3}x(t) + \frac{C_2.V_2}{4.C_3}$

5. ب)- بيّن أن قيمة التركيز المولي C_3 هي $0,2mol/L$، ثم استنتج قيمة التركيز المولي C_2 ؟

5. جـ)- اوجد المتفاعل المحد، مع التعليل.

5. د)- استنتج قيمة التركيز المولي C_1 ؟

6. بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بـ: $v_{vol}(x)_t = -20.C_3.\frac{dV_E}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 4min$ ؟

7. أ)- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7. ب)- بيّن أن عبارة $V_{E(t_{1/2})}$ تعطى بـ : $V_{E(t_{1/2})} = \frac{V_{E(t=0)} + V_{E(t_f)}}{2}$.

7. جـ)- استنتج قيمة $t_{1/2}$ ؟

المعطيات: (Fe^{3+}/Fe^{2+}) ، (MnO_4^-/Mn^{2+})

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (06 نقاط)

-I

يوجد في الطبيعة نواتان لعنصر التاليوم $^{203}_{81}Tl$ وَ $^{A}_{81}Tl$ بالنسب $29,524\ \%$ وَ $70,476\ \%$ على الترتيب.

الكتلة الذرية المولية لعنصر التاليوم هي $M = 204,4\ g/mol$.

1. ما هو تركيب النواة $^{203}_{81}Tl$ ؟ احسب العدد الكتلي للنظير $^{A}_{81}Tl$.

2. تُعطى طاقة تماسك النواة $^{203}_{81}Tl$: $El_{(1)} = 1600,4MeV$ وَ طاقة تماسك النواة $^{A}_{81}Tl$: $El_{(2)} = 1614,6MeV$.

2. أ)- عرّف طاقة التماسك لكل نكليون.

2. ب)- قارن استقرار النواتين $^{203}_{81}Tl$ وَ $^{A}_{81}Tl$.

-II

تُقذف أنوية التاليوم 203 بواسطة البروتونات، حسب المعادلة : $^{203}_{81}Tl + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{201}_{82}pb + 3X$ ..... (1)

1. ما المقصود بتفاعل نووي تلقائي و تفاعل نووي مفتعل ؟

2. كيف تصنف التفاعل النووي (1) ؟

3. حدّد طبيعة الجسيم X ، مبيّنا القوانين المستعملة.

4. إن نواة الرصاص الناتجة $(^{201}_{82}Pb)$ هي نواة اصطناعية، تتفكك تلقائيا حسب النمط β^+.

4. أ)- عرّف النمط β^+.

4. ب)- اكتب معادلة التفكك، علمًا أن النواة البنت تنتج في حالة غير مثارة.

4. جـ)- مثّلْ الانتقال النووي لنواة الرصاص 201 على مخطط سوقري.

- III

تتميز النواة الصادرة بثابت إشعاعي $\lambda = 1,56 \times 10^{-4} min^{-1}$.

في عملية تصوير القلب $(Scintigraphie\ myocardique)$ عند فحص المريض، يُحقن له عن طريق الوريد محلول لكلور التاليوم 201 نشاطه الحجمي $A_V = 37MBq/mL$.

محتوى الحقنة له نشاط $A_0 = 78MBq$، و كتلة المريض $M = 70kg$.

يلاحظ الطبيب صور القلب عن طريق الغاما-كاميرا لتحديد المناطق المصابة في العضلة.

1. احسب حجم المحلول في الحقنة.

2. احسب عدد أنوية التاليوم في الحقنة.

3. احسب كتلة التاليوم في الحقنة.

4. يشكل التاليوم 201 خطرا على جسم الانسان إذا تجاوز وجوده في الجسم $15\ mg$ في الكيلوغرام الواحد من جسم الانسان هل تشكل الحقنة خطرا على المريض السابق؟

5. ما هو الزمن اللازم لكي يختفي 50% من كتلة التاليوم 201 من العيّنة المحقونة للمريض؟

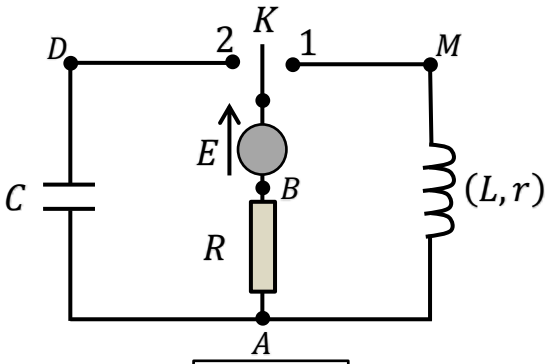
6. تختفي صور القلب عندما يصبح نشاط التاليوم 201 في جسم المريض يساوي $3MBq$، بعد كم من الوقت يجب إعادة حقن المريض؟

المعطيات: $(N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1})$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)



الشكل(3)

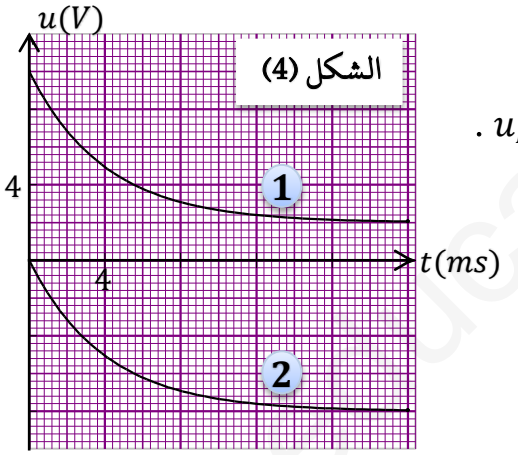
-I

نركب الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (3) بالعناصر التالية:

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية (E).
- مكثّـفة فارغة سعتها (C) وَ ناقل أومي مقاومته (R).
- وشيعة مقاومتها (r) و ذاتيتها $(L = 1H)$.
- بادلة (K).

نربط راسم الاهتزاز إلى النقط (A)، (B)، (M)، ثم عند اللحظة $(t = 0)$ نضع البادلة في الوضع (1).

1. مثّل جهة التيار و أسهم التوترات على عناصر الدارة.
2. جِدْ المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن تطوّر شدّة التيار.
3. إن شكل حل المعادلة التفاضلية هو: $i_{(t)} = I(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t})$ ،حيث (τ) ثابت الزمن للدارة (RL).
3. أ)- بيّن أن $(\tau = \frac{L}{R+r})$.
3. ب)- بواسطة التحليل البعدي أثبت أن وحدة (τ) هي (s).
4. بيّن أن: $u_{AB(t)} = RI(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t})$ وَ $u_{MA(t)} = rI + RIe^{-\frac{1}{\tau}t}$.



الشكل (4)

5. شاهدنا على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين المقابلين في الشكل(4).
5. أ)- أُنقل شكل الدارة على ورقة الإجابة، و بَيّن كيفية ربط راسم الإهتزاز للدارة.
5. ب)- احسب قيّم المقادير I ، R وَ r على الترتيب.
6. احسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة، ثم باستعمال أحد البيانين حدّد اللحظة الموافقة لوصول الوشيعة إلى نصف طاقتها الأعظمية.

-II

نضع البادلة الآن على الوضع (2) عند اللحظة $(t = 0)$.

1. اشرح كيفية شحن المكثّـفة على المستوى المجهري.
2. جِدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز تطوّر التوتر (u_{DA}).
3. بيّن أن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_{DA(t)} = A + Be^{-\frac{1}{\alpha}t}$ ،مُعبراً عن الثوابت (A)، (B)، (α) بدلالة مميزات الدارة.
4. الثابت (α) هو ثابت الزمن (τ') للدارة (RC). عرّفْ هذا الثابت.
5. علمًا أنه عند اللحظة $(t = 10ms)$ تكون قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثّـفة هي (40%) من الطاقة الأعظمية فيها.
- أُحسب سعة المكثفة C.

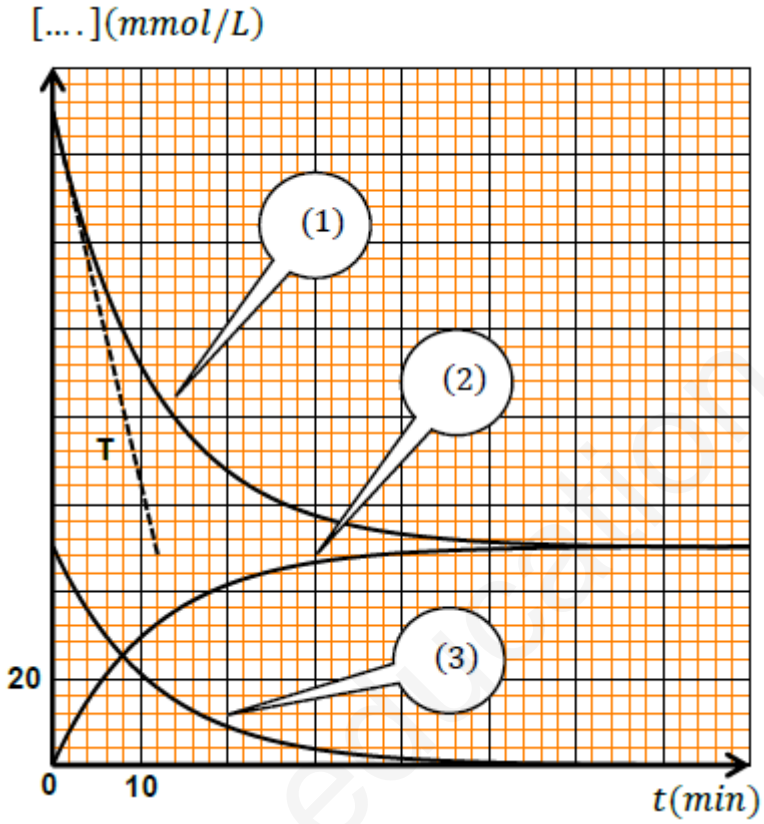
3as.ency-education.com

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

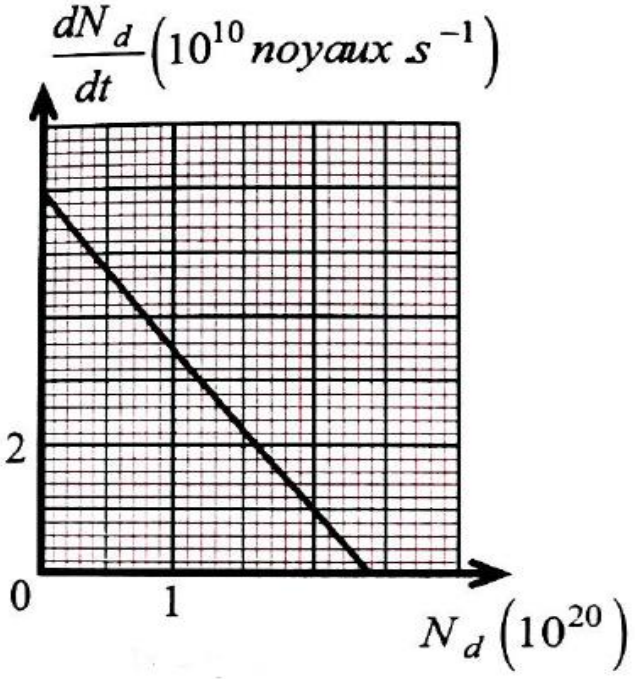
3as.ency-education.com

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 :

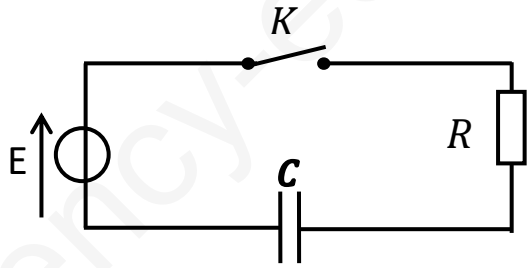
$1\ Mev = 1.6\times10^{-13}J$ $m({}^{135}_{Z}I)=134,910048u$ $m({}^{102}_{41}Nb)=101.87397\ u$ $1\ u = 931.5Mev/C^2$ $m_n=1,00866u$

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

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 .

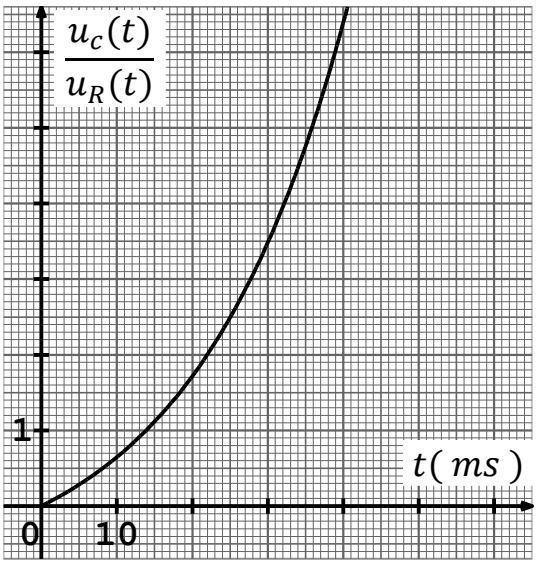
I– أولا: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R:

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 : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = f(t)$

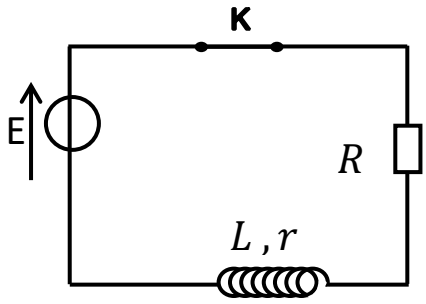
فنتحصل على المنحنى الشكل-2.

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.



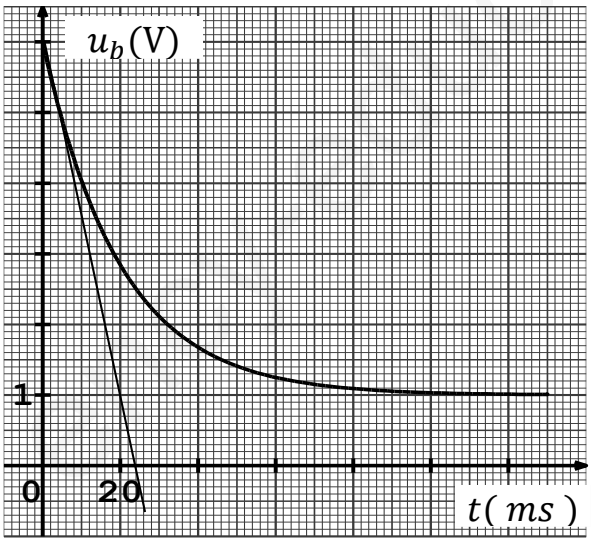
الشكل – 3

– 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 $\frac{d[I^-]}{dt}=-\frac{2}{V_T}\frac{dx}{dt}$ $\frac{dx}{dt}=-\frac{V_T}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

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

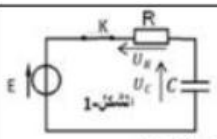
ومنه $v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$.

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

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

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 $U_C(t) + \mathrm{Ri} = E$

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

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

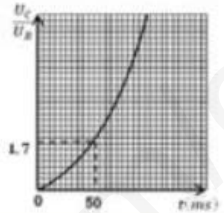
2) حل المعادلة التفاضلية : $U_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

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



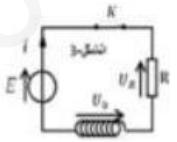
$$\frac{U_C}{U_R} = \frac{0.63E}{0.37E} = 1{,}7$$

$$\tau = 50ms$$

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية البليدة

اختبار الفصل الأول — دورة : مارس2021

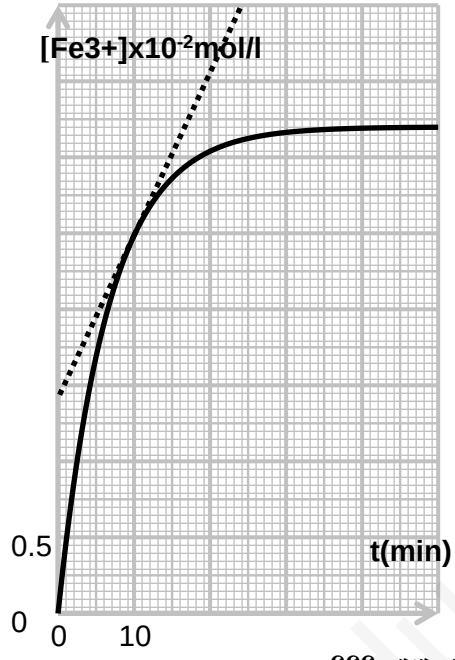
الشعب: العلوم التجريبية و التقني رياضي

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.

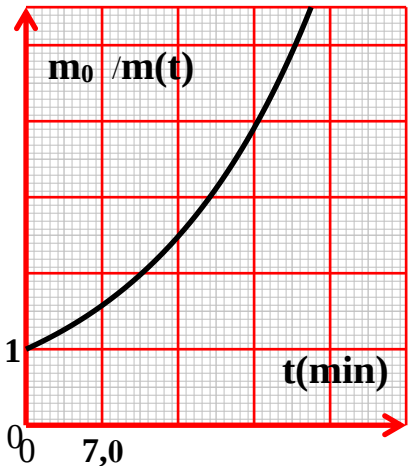
3as.ency-education.com

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.

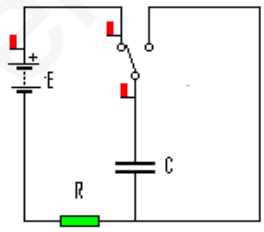
1. حدد خصائص النشاط الاشعاعي.
2. أكتب معادلة تفكك الباريوم 142علما أن النواة الناتجة هي $^{A}_{Z}La$
3. عرف زمن نصف عمر *الباريوم 142*واستنتج قيمته بيانيا.
4. أحسب النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 لعينة الباريوم142.
5. أوجد من البيان النسبة المئوية للنوى المتفككة في اللحظة $t = 2t_{1/2}$.
6. بين أنه في 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) .

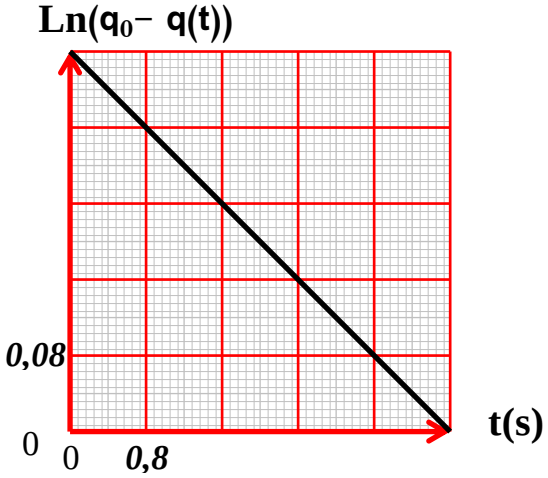
أ- عبر عن $Ln(q_0 - q(t))$ بدلالة q_0 ، τ، t .

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