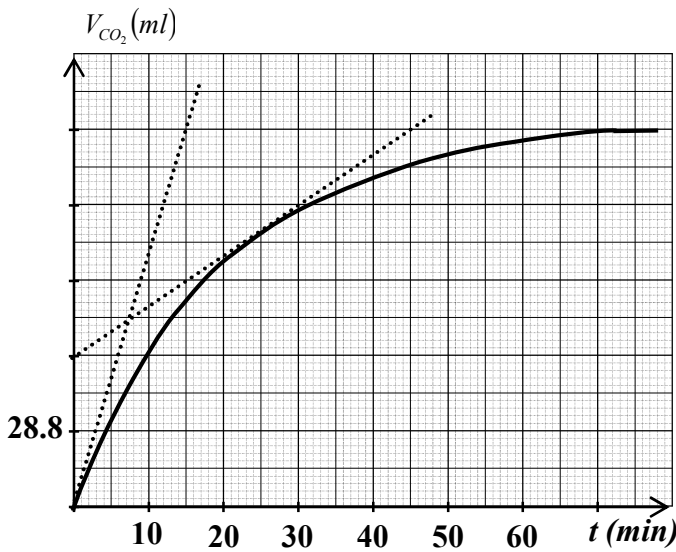


إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

المدة : ساعتان

✓ التمرين الأول : (07 نقاط)

- نسكب حجم $V_1 = 50 \text{ ml}$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه $C_1 = 2.10^{-2} \text{ mol/l}$ في كأس بيشر يحتوي على $V_2 = 30 \text{ ml}$ من محلول حمض الأكساليك $C_2H_2O_4$ تركيزه المولي C_2 .
 تعطى: الثنائيات (ox/red) المشاركة في التفاعل : $(CO_2 / C_2H_2O_4)$ و $(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$
 1 / علما أن هذا التحول تام ، أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم معادلة الأكسدة الإرجاعية .
 2 / أنجز جدولاً لتقدم التفاعل .
 3 / يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO_2} المنطلق عند لحظات زمنية مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة ، فأعطت المنحنى الموضح في الشكل 1-1*
 *إعتماداً على البيان أوجد مايلي :



الشكل (01)

- أ- التقدم الأعظمي x_{max}
 ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
 4 / بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالعلاقة :

$$v_{vol} = \frac{1}{6 \cdot V \cdot V_M} \cdot \frac{dV_{CO_2}}{dt}$$

- حيث: V حجم المزيج التفاعلي ثابت.
 V_M الحجم المولي للغازات ($V_M = 24 \text{ l/mol}$)
 5- / أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند
 اللحظتين: $t = 0 \text{ min}$ ، $t = 25 \text{ min}$ ؟
 ** كيف تفسر تناقص السرعة مع مرور الزمن ؟

✓ التمرين الثاني : (07 نقاط)

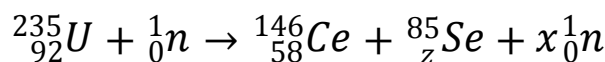
يرتكز إنتاج الطاقة في المفاعلات النووية على الانشطارات النووية لليورانيوم 235، إلا أنه خلال تفاعل الانشطارات تتولد بعض النوى الإشعاعية التي قد تضر بالبيئة ، تجري حالياً أبحاث حول كيفية تطوير إنتاج الطاقة النووية باعتماد الاندماج النووي لنظائر عنصر الهيدروجين
 المعطيات :

النواة أو الجسيم	$^{235}_{92}U$	$^{238}_{92}U$	$^{146}_{58}Ce$	$^{85}_{34}Se$	البروتون	النوترون
الكتلة بـ: u.m.a	234.9934	238.0003	145.8782	84.9033	1.00728	1.00866

عدد افوقادرو : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $1u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$

1- يؤدي تفاعل الانشطارات النووي الذي يحدث في قلب مفاعل نووي اثر تصادم نواة اليورانيوم 235 بنوترون الى

تكون نواة السيريوم $^{146}_{58}Ce$ ونواة السيلينيوم $^{85}_{34}Se$ وعدد من النوترونات وفق المعادلة التالية :



أ- عرف المصطلحات التالية : -نواة مشعة . - اندماج نووي - الانشطار النووي

ب- حدد العددين x و Z .

ج- احسب بالميجا إلكترون فولط الطاقة الناتجة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 ثم استنتج الطاقة المحررة عن 1g منه .

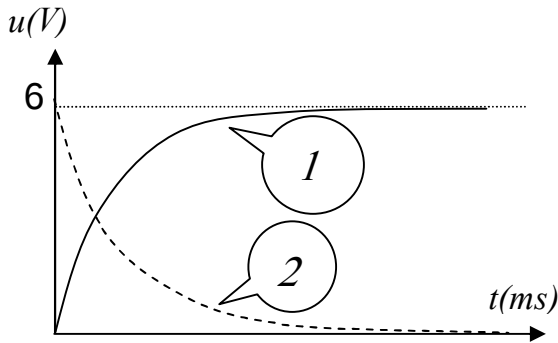
2 - عينة من اليورانيوم 235 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_0 = 1g$ علما أن في اللحظة $t = 9 \cdot 10^9 \text{ ans}$

يكون قد تفكك من هذه العينة 75 %

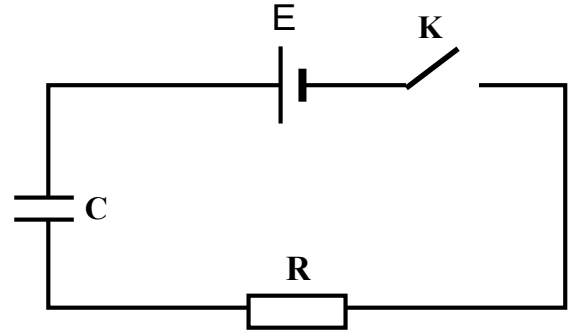
- احسب زمن نصف عمر اليورانيوم 235

✓ التمرين الثالث: (06 نقاط)

(I) - من أجل تعيين السعة C لمكثفة غير مشحونة نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بـ (الشكل-1 -) عند غلق القاطعة في اللحظة $t=0$ ، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي المنحنيان (I) و (2) (الشكل-2 -)



الشكل-2



1- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة $q(t)$.

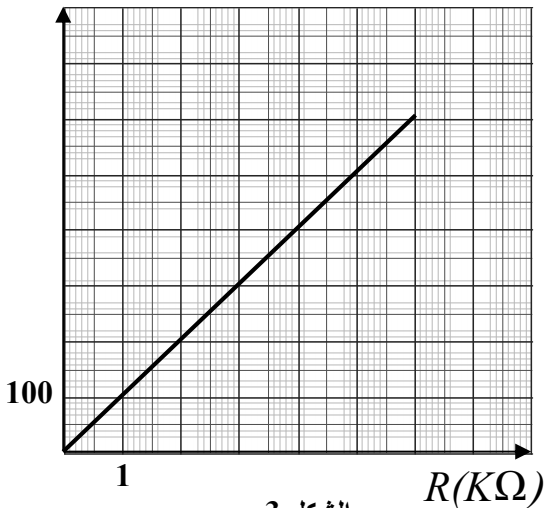
ب- إذا كانت العبارة: $q(t) = CE + \alpha e^{\beta t}$ حلا لهذه المعادلة.

استنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

2- أ- حدد مع التعليل المنحنى الموافق لكل من التوترين $u_c(t)$ و $u_R(t)$.

ب- أكتب عبارتي التوترين السابقين بدلالة: E , τ , t .

$\tau(ms)$



الشكل-3

(II) - نغير في كل مرة قيمة R ونتابع تطور التوتر الكهربائي بين

طرفي المكثفة ثم نعين ثابت الزمن τ .

النتائج التجريبية تسمح برسم المنحنى الموضح بالشكل-3-

1- أكتب معادلة البيان.

2- استنتج من البيان قيمة السعة C للمكثفة.

3- أحسب الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

أساتذ المادة : زبدة مونيقي

اساتذة المادة

بالتوفيق والنجاح

العلامة	عناصر الإجابة	العلامة	عناصر الإجابة																								
	5. أ- حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$ و $t=25\text{min}$:		التمرين الأول																								
0,25	✓ عند اللحظة $t=0$: $V_{Vol} = \frac{1}{6 \times 80.10^{-3} \times 24} \left(\frac{5 \times 28,8.10^{-3} - 0}{1,5 \times 10^{-0}} \right)$	0,5	1. المعادلتين النصفيتين و المعادلة الإجمالية :																								
0,25	و منه نجد القيمة : $V_{Vol} = 8,33.10^{-4} \text{mol/l.min}$	0,5	من للأوكسدة : $H_2C_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2e^-$																								
	✓ عند اللحظة $t=25\text{min}$:		من للإرجاع : $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 7H_2O$																								
0,25	$V_{Vol} = \frac{1}{6 \times 80.10^{-3} \times 24} \left(\frac{5 \times 28,8.10^{-3} - 2 \times 28,8.10^{-3}}{4,5 \times 10^{-0}} \right)$	0,5	المعادلة الإجمالية :																								
0,25	$\Rightarrow V_{Vol} = 1,66.10^{-4} \text{mol/l.min}$		2. جدول تقدم التفاعل :																								
0,5	تفسير تناقص السرعة : تناقص السرعة راجع لتناقص التراكيز المولية للمتفاعلات مما يؤدي لتناقص التصادمات الفعالة بينها .	1	<table><tr><td></td><td>$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>ح !</td><td>n_{01}</td><td>n_{02}</td><td></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح و</td><td>$n_{01}-x$</td><td>$n_{02}-3x$</td><td></td><td>6x</td><td>2x</td></tr><tr><td>ح ن</td><td>$n_{01}-x_f$</td><td>$n_{02}-3x_f$</td><td></td><td>6x_f</td><td>2x_f</td></tr></table>		$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$					ح !	n_{01}	n_{02}		0	0	ح و	$n_{01}-x$	$n_{02}-3x$		6x	2x	ح ن	$n_{01}-x_f$	$n_{02}-3x_f$		6x_f	2x_f
	$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$																										
ح !	n_{01}	n_{02}		0	0																						
ح و	$n_{01}-x$	$n_{02}-3x$		6x	2x																						
ح ن	$n_{01}-x_f$	$n_{02}-3x_f$		6x_f	2x_f																						
	التمرين الثاني		3. أ- التقدم الأعظمي بيانيا :																								
0,5	1. أ- تعريف المصطلحات :	0,25	من البيان (ح ن) : $V_{CO_2} = 28,8 \times 5 \text{ml} = 144 \text{ml}$																								
0,5	نواة مشعة : نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا مع إصدار أحد الأشعة α, β, γ .	0,5	ومن جدول التقدم (ح ن) و التفاعل تام :																								
0,5	اندماج نووي : تحول نووي مفتعل يتم فيه دمج نواتين خفيفتين و ينتج نواة أثقل و أكثر استقرارا و تحرير طاقة .	0,25	$n_f(CO_2) = 6x_{max} \Rightarrow x_{max} = \frac{n_f(CO_2)}{6} = \frac{V_{CO_2}}{6V_M} = \frac{144.10^{-3}}{6 \times 24}$																								
0,5	الانشطار النووي : تحول نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بـ نوترون و ينتج نواتين أخف و أكثر استقرارا و تحرير طاقة .		$\Rightarrow x_{max} = 0,001 \text{mol}$																								
	1/ب- تحديد العددين x و z : من قانوني الانحفاظ :		3/ب- زمن نصف التفاعل :																								
0,5	$235+1=146+85+x \Rightarrow x=5$	0,5	من جدول التقدم (ح و) : $n(CO_2) = 6x \Rightarrow \frac{V_{CO_2}}{V_M} = 6x$																								
0,5	$92+0=58+z+0 \Rightarrow z=34$	0,25	$\Rightarrow V_{CO_2} = 6xV_M \Rightarrow V_{CO_2}(t_{1/2}) = 6 \frac{x_{max}}{2} V_M$																								
0,25	1/ج- حساب الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة اليورانيوم 235 : من علاقة انشطارين : $E_{lib} = \Delta m. c^2$	0,25	$\Rightarrow V_{CO_2}(t_{1/2}) = 6 \times \frac{0,001}{2} \times 24 = 0,072 \text{l}$																								
0,5	$\Delta m = m_U + m_n - m_{Ce} - m_{Se} - 5m_n$ $= 234,9934 - 145,8782 - 84,9033 - 4 \times 1,00866$ $= 0,17726 \text{u}$	0,25	بالإسقاط على البيان نجد : $t_{1/2} = 1,3 \times 10 = 13 \text{min}$																								
	و منه الطاقة المحررة من انشطار واحد هي :		4. إثبات علاقة السرعة الحجمية المعطاة :																								
0,25	$E_{lib} = 0,17726 \frac{931,5 \text{Mev}}{c^2} \times c^2 \Rightarrow E_{lib} = 165,11 \text{Mev}$	0,5	نعلم أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل : $V_{Vol} = \frac{1}{v} \frac{dx}{dt}$																								
		0,25	من جدول التقدم (ح و) : $n(CO_2) = 6x \Rightarrow \frac{V_{CO_2}}{V_M} = 6x$																								
			$\Rightarrow x = \frac{V_{CO_2}}{6V_M} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{6V_M} \frac{dV_{CO_2}}{dt}$																								
		0,25	بالتعويض في عبارة التعريف نجد $V_{Vol} = \frac{1}{6.V.V_M} \frac{dV_{CO_2}}{dt}$																								

العلامة	عناصر الإجابة	العلامة	عناصر الإجابة
0,5	2. أ- تحديد المنحنى الموافق لكل توتر كهربائي : بما أن الظاهرة المدروسة هي ظاهرة الشحن فإن التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$ يزداد حتى يأخذ قيمة أعظمية له ((اعتمادا على التفسير (المجهري)) يكون عندئذ : المنحنى (1) : يوافق تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$. المنحنى (2) : يوافق تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$. <u>**ملاحظة** يمكن الاعتماد في التعليل على الشروط الابتدائية</u>	0,5	حساب الطاقة المحررة من انشطار 1g يورانيوم : بما أن تفاعل انشطار واحد يتوافق مع انشطار نواة واحدة لليورانيوم 235 يمكن الاعتماد على العلاقة : $E'_{lib} = NE_{lib}$ و منه : $E'_{lib} = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot E_{lib} = \frac{1}{235} \times 6,02 \cdot 10^{23} \times 165,11$ $\Rightarrow E'_{lib} = 4,229 \cdot 10^{23} \text{Mev}$
0,5	ب- عبارة التوترين السابقين بدلالة E, τ, t : عبارة $u_c(t)$: $u_c(t) = E(1 - e^{t/\tau})$ عبارة $u_R(t)$: من قانون جمع التوترات : $u_c + u_R = E$ $u_R(t) = E - u_c(t) = E - E(1 - e^{t/\tau}) = E - E + Ee^{t/\tau}$ $\Rightarrow u_R(t) = Ee^{t/\tau}$	0,5	2. حساب زمن نصف عمر اليورانيوم 235 : تفكك 75% من عينة اليورانيوم المشع يعني تبقي 25% و منه : بالاعتماد على قانون التناقص الإشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$ $0,25N_0 = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{4} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -\ln 4 = -\lambda t$ $\Rightarrow \ln 4 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\ln 4} t = \frac{\ln 2}{\ln 4} 9 \cdot 10^9$ $\Rightarrow t_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ans}$
0,5	(II)- الدراسة البيانية : 1. عبارة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته : $\tau = a \cdot R = (\frac{3 \times 100 \cdot 10^{-3} - 0}{3 \times 1 \cdot 10^3 - 0}) R \Rightarrow \tau = 10^{-4} \cdot R$	1	التمرين الثالث 1. أ- المعادلة التفاضلية بدلالة الشحنة : بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_c + u_R = E$ $\frac{q}{C} + Ri = E \Rightarrow q + RC \frac{dq}{dt} = CE$
0,5	2. استنتاج السعة C بيانيا : لدينا : $\tau = RC$ بمطابقتها بالمعادلة البيانية نجد : $C = 10^{-4} F$ 3. حساب الشحنة الأعظمية : من العلاقة : $q_0 = C \cdot E$ نجد : $q_0 = 10^{-4} \times 6$ ومنه الشحنة الأعظمية هي : $q_0 = 6 \cdot 10^{-4} C$	0,25	ب- عبارة α و β : لدينا : $q = CE + \alpha e^{\beta t} \dots\dots\dots(1)$ $\frac{dq}{dt} = \beta \alpha e^{\beta t} \dots\dots\dots(2)$ بالإشتقاق بتعويض (1) و (2) في المعادلة التفاضلية نجد : $CE + \alpha e^{\beta t} + RC(\beta \alpha e^{\beta t}) = CE$ $\Rightarrow (1 + RC\beta) \alpha e^{\beta t} = 0 \Rightarrow 1 + RC\beta = 0$ $\Rightarrow RC\beta = -1 \Rightarrow \beta = \frac{-1}{RC}$
0,5	بالتوثيق و النجاح في شهادة البكالوريا دورة جوان 2018 أستاذ المادة : زبدة موفقي	0,25	α من الشروط الابتدائية : $(t = 0) \Rightarrow (q(0) = 0)$ انطلاقا من المعادلة (1) نجد : $0 = CE + \alpha \Rightarrow \alpha = -CE$