إختبارالثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — المدة : ساعتان

✓ التمرين الأول : (07 نقاط)

نسكب حجم $V_1 = 50\ ml$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه $C_1 = 2.10^{-2}\ mol/l$ في كأس بيشر يحتوي على $V_2 = 30\ ml$ 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 .

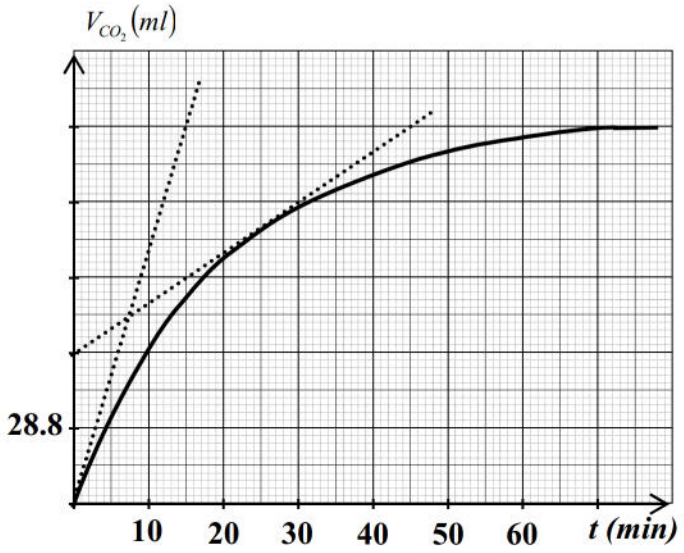
2 / أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

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-

*إعتمادا على البيان أوجد مايلي :

أ- التقدم الأعظمي x_{max}

ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.



الشكل(01)

4 / بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالعبارة :

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

حيث: V حجم المزيج التفاعلي ثابت.

V_M الحجم المولي للغازات ($V_M = 24 l / mol$)

5/أ- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين: $t=0min$ ، $t=25min$

** كيف تفسر تناقص السرعة مع مرور الزمن ؟

✓ التمرين الثاني : (07نقاط)

يرتكز انتاج الطاقة في المفاعلات النووية على الانشطار النووي لليورانيوم 235، الا انه خلال تفاعل الانشطار تتولد بعض النوى الاشعاعية التي قد تضر بالبيئة ،تجري حاليا ابحاث حول كيفية تطوير انتاج الطاقة النووية باعتماد الاندماج النووي لنظائر عنصر الهيدروجين

المعطيات :

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

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

1-يؤدي تفاعل الانشطار النووي الذي يحدث في قلب مفاعل نووي اثر تصادم نواة اليورانيوم 235 بنوترون الى تكون نواة السيريوم $^{146}_{58}Ce$ ونواة السيلنيوم $^{85}_{z}Se$ وعدد من النوترونات وفق المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{146}_{58}Ce + ^{85}_{z}Se + x\,^{1}_{0}n$$

3as.ency-education.com

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

ب-حدد العددين x و Z .

جـ-احسب بالميغا الكترون 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 $t = 9\,.10^9\ ans$

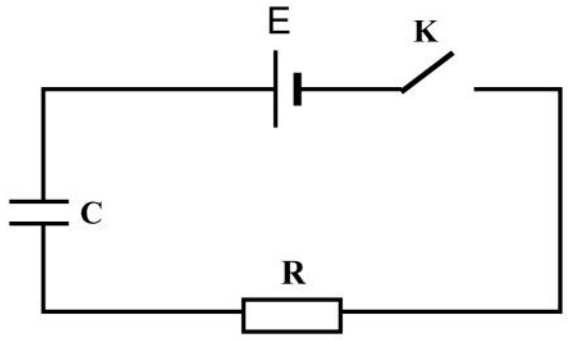
يكون قد تفكك من هذه العيّنة $75\ \%$

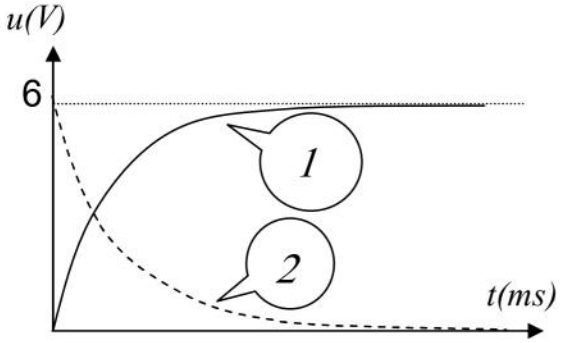
-احسب زمن نصف عمر اليورانيوم 235

✓ **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 *(1)* 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.

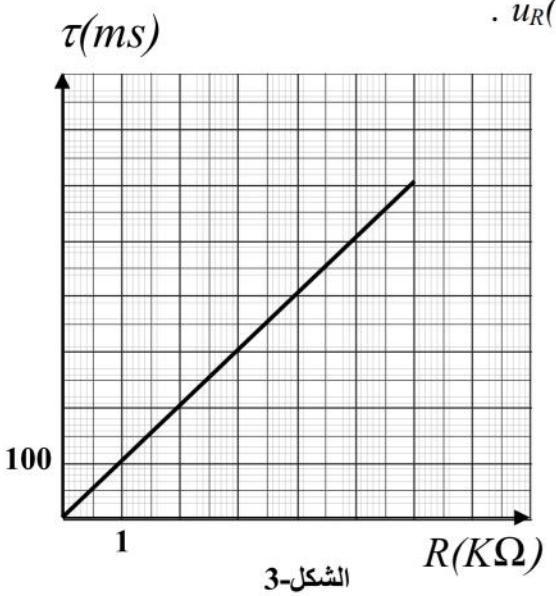
إستنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

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

ب- أكتب عبارتي التوترين السابقين بدلالة : $E,\ \tau, t$.

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-



الشكل-3

1- أكتب معادلة البيان.

2- استنتج من البيان قيمة السعة C للمكثفة.

3- أحسب الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

أستاذ المادة : زبدة موفق

بالتوفيق والنجاح **اساتذة المادة**

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة
التمرين الأول	
1. المعادلتين النصفيتين و المعادلة الإجمالية :	
م ن للأكسدة: $H_2C_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2e^-$.	0,5
م ن للإرجاع : $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 7H_2O$	0,5
المعادلة الإجمالية :	
2. جدول تقدم التفاعل :	0,5

	$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_7 + 8H^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$				
ح إ	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

1

3. أ- التقدم الأعظمي بيانيا :

من البيان (ح ن) : $V_{CO_2} = 28,8 \times 5ml = 144ml$ 0,25

ومن جدول التقدم (ح ن) و التفاعل تام :

$n_f(CO_2) = 6x_{max} \Longrightarrow x_{max} = \frac{n_f(CO_2)}{6} = \frac{V_{CO_2}}{6V_M} = \frac{144.10^{-3}}{6\times24}$ 0,5

$\Longrightarrow$ $x_{max} = 0,001mol$ 0,25

3/ب- زمن نصف التفاعل :

من جدول التقدم (ح و) : $n(CO_2) = 6x \Longrightarrow \frac{V_{CO_2}}{V_M} = 6x$

$\Longrightarrow V_{CO_2} = 6xV_M \Longrightarrow V_{CO_2}(t_{1/2}) = 6\frac{x_{max}}{2}V_M$ 0,5

$\Longrightarrow V_{CO_2}(t_{1/2}) = 6 \times \frac{0,001}{2} \times 24 = 0,072l$ 0,25

بالإسقاط على البيان نجد : $t_{1/2} = 1,3 \times 10 = 13min$ 0,25

4. إثبات علاقة السرعة الحجمية المعطاة :

نعلم أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل : $V_{Vol} = \frac{1}{v}\frac{dx}{dt}$. 0,25

من جدول التقدم (ح و) : $n(CO_2) = 6x \Longrightarrow \frac{V_{CO_2}}{V_M} = 6x$

$\Longrightarrow x = \frac{V_{CO_2}}{6V_M} \Longrightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{6V_M}\frac{dV_{CO_2}}{dt}$ 0,5

بالتعويض في عبارة التعريف نجد $V_{Vol} = \frac{1}{6.V.V_M}\frac{dV_{CO_2}}{dt}$ 0,25

عناصر الإجابة	العلامة
5. أ- حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0 و t=25min :	
✓ عند اللحظة t=0 : $V_{Vol} = \frac{1}{6\times80.10^{-3}\times24}\left(\frac{5\times28,8.10^{-3}-0}{1,5\times10-0}\right)$	0,25
و منه نجد القيمة : $V_{Vol} = 8,33.10^{-4}mol/l.min$	0,25
✓ عند اللحظة t=25min :	
$V_{Vol} = \frac{1}{6\times80.10^{-3}\times24}\left(\frac{5\times28,8.10^{-3}-2\times28,8.10^{-3}}{4,5\times10-0}\right)$	0,25
$\Longrightarrow V_{Vol} = 1,66.10^{-4}mol/l.min$	0,25
تفسير تناقص السرعة :	
تناقص السرعة راجع لتناقص التراكيز المولية للمتفاعلات مما يؤدي لتناقص التصادمات الفعالة بينها .	0,5
التمرين الثاني	
1. أ- تعريف المصطلحات :	
نواة مشعة : نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا مع إصدار أحد الأشعة α ، β ، γ .	0,5
اندماج نووي : تحول نووي مفتعل يتم فيه دمج نواتين خفيفتين و ينتج نواة أثقل و أكثر استقرارا و تحرير طاقة .	0,5
الانشطار النووي : تحول نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنترون و ينتج نواتين أخف و أكثر استقرارا و تحرير طاقة .	0,5
1/ب- تحديد العددين x و z :	
من قانوني الانحفاظ :	
$235+1=146+85+x \Longrightarrow x=5$	0,5
$92+0=58+z+0 \Longrightarrow z=34$	0,5
1/جـ- حساب الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة اليورانيوم235 :	
من علاقة انشطاين : $E_{lib} = \Delta m.c^2$	0,25
$\Delta m = m_U + m_n - m_{Ce} - m_{Se} - 5m_n$ $= 234,9934 - 145,8782 - 84,9033 - 4 \times 1,00866$ $= 0,17726u$	0,5
و منه الطاقة المحررة من انشطار واحد هي :	
$E_{lib} = 0,17726\frac{931,5Mev}{\cancel{c^2}} \times \cancel{c^2} \Longrightarrow E_{lib} = 165,11Mev$	0,25

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة
حساب الطاقة المحررة من انشطار 1g يورانيوم :	
بما أن تفاعل انشطار واحد يتوافق مع انشطار نواة واحدة لليورانيوم235 يمكن الاعتماد على العلاقة : $E'_{lib} = NE_{lib}$ و منه :	0,5
$E'_{lib} = \frac{m}{M}.N_A.E_{lib} = \frac{1}{235} \times 6{,}02.10^{23} \times 165{,}11$	0,5
$\Rightarrow E'_{lib} = 4{,}229.10^{23} Mev$	0,5
2. حساب زمن نصف عمر اليورانيوم235 :	
تفكك 75% من عينة اليورانيوم المشع يعني تبقي 25% و منه :	
بالاعتماد على قانون التناقص الإشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.	0,5
$0{,}25\cancel{N_0} = \cancel{N_0} e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{4} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -ln4 = -\lambda t$	0,5
$\Rightarrow ln4 = \frac{ln2}{t_{1/2}} t \Rightarrow t_{1/2} = \frac{ln2}{ln4} t = \frac{ln2}{ln4} 9.10^9$	
$\Rightarrow t_{1/2} = 4{,}5.10^9 ans$	1
التمرين الثالث	
1. أ- المعادلة التفاضلية بدلالة الشحنة :	
بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_c + u_R = E$	0,25
$\frac{q}{C} + Ri = E \Rightarrow q + RC\frac{dq}{dt} = CE$	0,5
1/ب- عبارة α و β : لدينا :	
$q = CE + \alpha e^{\beta t}$ .....(1)	
بالإشتقاق $\frac{dq}{dt} = \beta\, \alpha e^{\beta t}$ .....(2)	0,25
بتعويض (1) و (2) في المعادلة التفاضلية نجد :	
$\cancel{CE} + \alpha e^{\beta t} + RC(\beta\, \alpha e^{\beta t}) = \cancel{CE}$	0,25
$\Rightarrow (1 + RC\beta)\alpha e^{\beta t} = 0 \Rightarrow 1 + RC\beta = 0$	0,25
$\Rightarrow RC\beta = -1 \Rightarrow \beta = \frac{-1}{RC}$	0,25
α من الشروط الابتدائية : $(t = 0) \Rightarrow (q(0) = 0)$	
انطلاقا من المعادلة (1) نجد :	
$0 = CE + \alpha \Rightarrow \alpha = -CE$	0,25

عناصر الإجابة	العلامة
2. أ- تحديد المنحنى الموافق لكل توتر كهربائي :	
بما أن الظاهرة المدروسة هي ظاهرة الشحن فأن التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$ يزداد حتى يأخذ قيمة أعظمية له ((اعتمادا على التفسير المجهري)) يكون عندئذ :	0,5
المنحنى(1) : يوافق تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$.	0,5
المنحنى (2) : يوافق تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$.	0,5
ملاحظة يمكن الاعتماد في التعليل على الشروط الابتدائية	
2/ب- عبارة التوترين السابقين بدلالة t ، τ ، E :	0,5
عبارة $u_c(t)$: $u_c(t) = E(1 - e^{t/\tau})$	
عبارة $u_R(t)$: من قانون جمع التوترات : $u_c + u_R = E$	
$u_R(t) = E - u_c(t) = E - E(1 - e^{t/\tau}) = E - E + Ee^{t/\tau}$	0,5
$\Rightarrow u_R(t) = Ee^{t/\tau}$	
II)- الدراسة البيانية :	
1. عبارة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته :	
$\tau = a.R = (\frac{3\times100.10^{-3}-0}{3\times1.10^{3}-0})R \Rightarrow \tau = 10^{-4}.R$	0,5
2. استنتاج السعة C بيانيا :	
لدينا : $\tau = RC$ بمطابقتها بالمعادلة البيانية نجد : $C = 10^{-4}F$	0,5
3. حساب الشحنة الأعظمية :	
من العلاقة : $q_0 = C.E$ نجد : $q_0 = 10^{-4} \times 6$	0,5
ومنه الشحنة الأعظمية هي : $q_0 = 6.10^{-4}c$	

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا

دورة جوان 2018

أستاذ المادة : زبدة موفق

3as.ency-education.com