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 $t_{1/2}$.

4 / بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالعبارة :

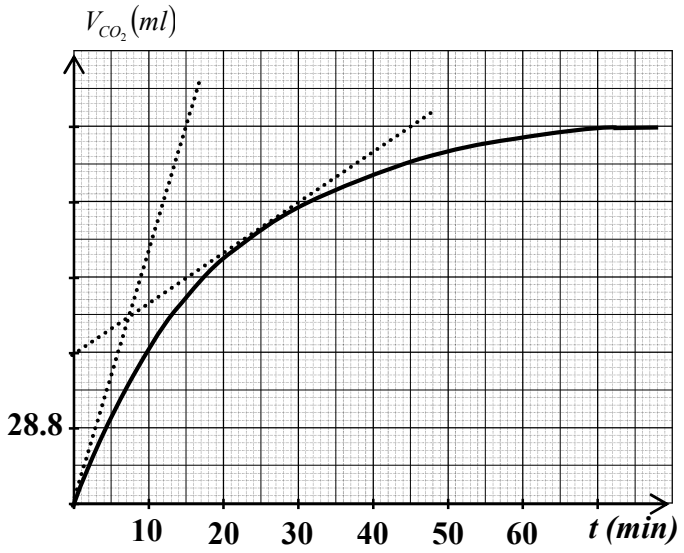
$$v_{vol} = \frac{1}{6 \cdot V \cdot V_M} \cdot \frac{dV_{CO_2}}{dt}$$

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 ؟



الشكل(01)

✓ 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 $t = 9\ .10^9\ ans$

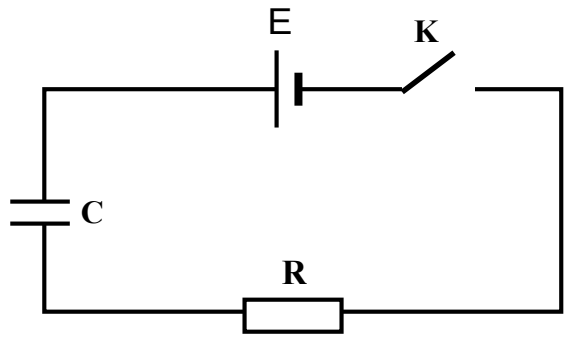
يكون قد تفكك من هذه العيّنة $75\ \%$

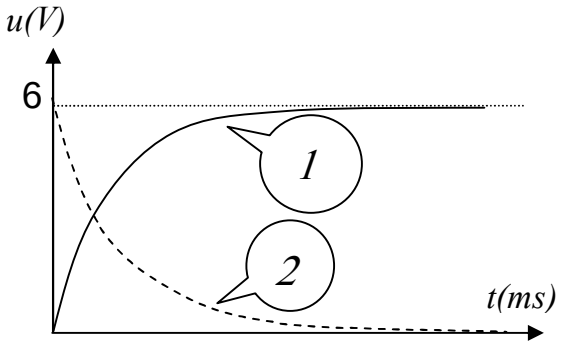
-احسب زمن نصف عمر اليورانيوم 235

✓ 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.

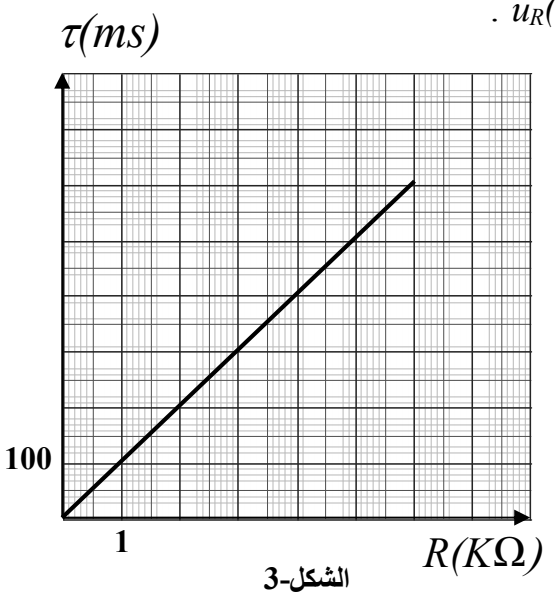
إستنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

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 :	0,5
بالاعتماد على قانون التناقص الإشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.	0,5
$0{,}25\cancel{N_0} = \cancel{N_0} e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{4} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -ln4 = -\lambda t$	
$\Rightarrow ln4 = \frac{ln2}{t_{1/2}} t \Rightarrow t_{1/2} = \frac{ln2}{ln4} t = \frac{ln2}{ln4} 9.10^9$	1
$\Rightarrow t_{1/2} = 4{,}5.10^9 ans$	
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 :	
عبارة $u_c(t)$: $u_c(t) = E(1 - e^{t/\tau})$	0,5
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