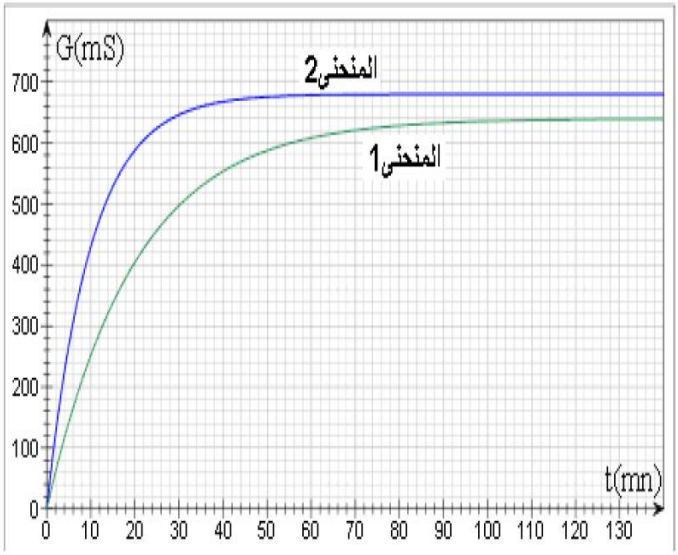
ثانوية كاتب ياسين المدينة الجديدة - علي منجلي	اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية	المستوى : نهائي تقني رياضي المدة : ساعتان التاريخ : . . . /ديسمبر/2014

تمرين (01): I- يتفاعل 2- بروموـ 2- ميثيل بروبان $(CH_3)_3C-Br$، و الذي سنرمز له بالرمز RBr مع الماء وفق تفاعل تام

معادلته : $$RBr_{(l)} + H_2O_{(l)} = ROH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

نحضر مزيجا يتكون من حجم $V = 100mL$ من الماء المقطر و حجما $V_1 = 1mL$ من RBr و قليلا من الأسيتون ، الأسيتون هو مذيب عضوي دوره هو الحصول على خليط متجانس لأنّ الماء و RBr غير قابلين للامتزاج . نقيس تغيرات ناقلية المزيج بواسطة جهاز قياس الناقلية الذي ثابت خليته $K = 0,01m$ ، فنحصل على المنحنى- 01 و ذلك في درجة الحرارة $\theta = 25^\circ C$



1- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية ؟

2- أعط طريقة أخرى تمكننا من تتبع هذا التحول ؟

3- أحسب كمية المادة الابتدائية $n_0(RBr)$ لـ RBr ؟

4- أنجز جدول التقدم لهذا التحول ؟

5- عبر عن الناقلية الكهربائية للخليط التفاعلي بدلالة التقدم X و حجم الخليط التفاعلي V و الناقلية المولية الشاردية $\lambda(Br^-)، \lambda(H^+)$ ؟

6- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة الناقلية الكهربائية $\lambda(Br^-)، \lambda(H^+)، G(t)$ ؟

II- نعيد نفس التجربة السابقة عند درجة الحرارة $\theta' = 45°C$ فنحصل على المنحنى-2 .

1- فسر مجهريا كيف تتزايد سرعة التفاعل مع زيادة درجة الحرارة ؟

2- عبر عن الناقلية الكهربائية للخليط التفاعلي في الحالة النهائية G_f بدلالة $\lambda(Br^-)، \lambda(H^+)، n_0(RBr)، V، K$ ؟

3- بين أن $X(t) = n_0(RBr).\frac{G(t)}{G_f}$ ؟ 4- بين أن $G\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{G_f}{2}$ ؟

5- حدد قيمة زمن نصف التفاعل في الحالتين : $\theta = 25°C، \theta' = 45°C$ ؟

يعطى : $\rho(Eau) = 1g/mL، M(RBr) = 136,9g/mol، \rho(RBr) = 0,87g/mL$

تمرين (02): تتفكك نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ المشعة وفق عدة تفككات متتالية لتنتج نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ يعبر المخطط (N ، Z) عن مجموعة من بعض هذه التفككات أنظر الشكل -3 .

1-إنّ الراديوم $^{226}_{88}Ra$ هو عنصر مشع ناتج عن مجموعة هذه التفككات .

أ- كيف تفسر وجود $^{238}_{92}U$ حتى الان في كوكب الأرض ؟

ب – بالاعتماد على المخطط (N، Z) حدد قيم (Z ، A) لكل نواة $^A_Z X_i$ ناتجة عن التفككات المتتالية لليورانيوم 238 المدرجة في المخطط الشكل-3 ؟

جـ - حدد الاشعاع الصادر عن كل تفكك ؟

2- علما أن نصف عمر الراديوم $^{226}_{88}Ra$ هو $t_{\frac{1}{2}} = 1599ans$، و يتفكك ليعطي نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$.

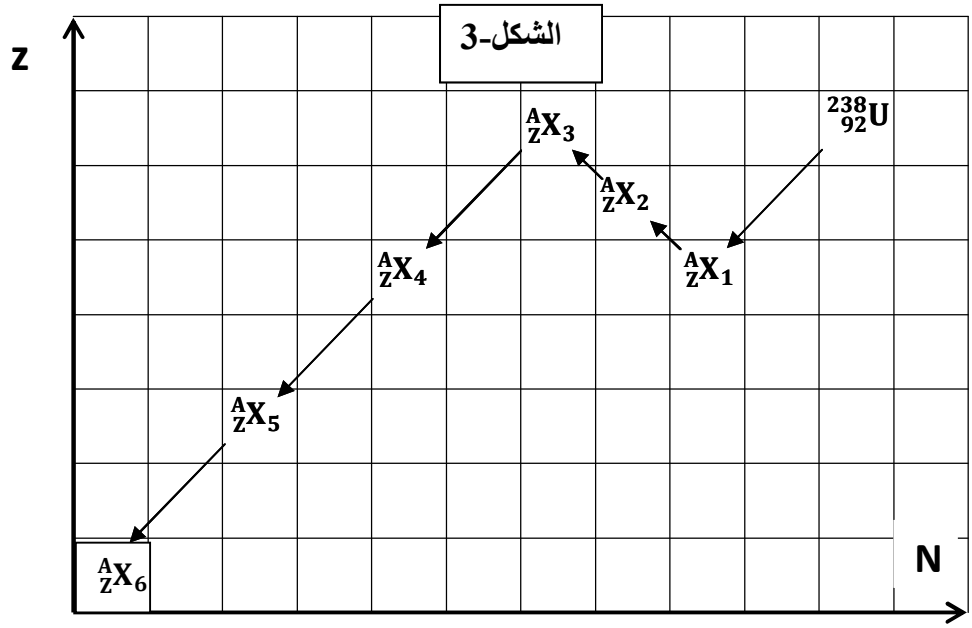
أ- أكتب معادلة تفكك الراديوم $^{226}_{88}Ra$ ؟

ب –عرّف ثابت التفكك λ ، ثمّ أحسب قيمته بالنسبة للراديوم 226 مقدر بـ : ans^{-1} و s^{-1} ؟

3- نعتبر عينة من الراديوم كتلتها m و نشاطها الاشعاعي A_0 في اللحظة . $t = 0$.

أ-عرّف النشاط الاشعاعي لعينة مشعة ؟

ب- أكتب العبارة الحرفية التي تعطي m بدلالة $A_0، \lambda، N_A$ و الكتلة المولية M للراديوم ، ثم أحسب قيمة m علما $A_0 = 3,7\times10^{10}Bq$ ؟



جـ - أحسب النقص الكتلي Δm الموافق لهذا التفاعل ثم الطاقة المحررة من هذا التفاعل بالجول ؟

المعطيات :

$$M\left(^{226}_{88}Ra\right)=226g/mol\text{،}t_{\frac{1}{2}}\left(^{238}_{92}U\right)=4,47\times10^{9}ans\text{،}1ev=1,6\times10^{-19}J$$

$$N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}\text{،}1u=1,67\times10^{-27}Kg\text{،}m\left(^{226}_{88}Ra\right)=225,9771u$$

$$m\left(^{4}_{2}He\right)=4,0015u\text{،}m\left(^{222}_{86}Rn\right)=221,9704u\text{،}C=3\times10^{8}m/s$$

<u>تمرين (03):</u> 1- الكربون هو أحد العناصر الموجودة في الأرض ويدخل في تركيب كل الانواع الكيميائية العضوية . و لعنصر الكربون عدة نظائر.

أ- لماذا نسمي $^{14}_{6}C$، $^{12}_{6}C$ نظائر عنصر الكربون ؟ ، ب – أعط مكونات نواة الكربون 14 ؟

2- أثناء تفكك نواة الكربون $^{14}_{6}C$ تتحول نواته إلى نواة الأزوت $^{14}_{7}N$.

أ- أكتب معادلة التفكك مبينا النمط الإشعاعي ؟

ب – أحسب النقص الكتلي Δm لنواة الكربون $^{14}_{6}C$ بوحدة الكتل الذرية (u) ثم بالكيلوغرام (Kg)؟

جـ - أحسب طاقة الربط لنواة الكربون $^{14}_{6}C$ بالجول ، ثم أستنتج طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) ؟

3- تبقي نسبة الكربون $^{14}_{6}C$ ثابتة عند الكائنات الحية ، ويعطي قياس قيمة النشاط لنواة الكربون 14 القيمة $A_0=0,209Bq$ بالنسبة لكائن حي و لكن بعد وفاة الكائن الحي تتناقص نسبة الكربون 14 و بذلك يمكن تحديد تاريخ وفاته .

أ- أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي ؟ ، ب- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي λ ؟

جـ - أوجد عبارة نشاط عينة مشعة $A(t)$ بدلالة $A_0\text{،}t\text{،}\lambda$ ؟

4- في سبتمبر من عام 1991م و في جبال الألب الإيطالي تم اكتشاف " أوتزي" الانسان الذي حنّط طبيعيا بالثلوج . و لتحديد تاريخ وفاته قيس نشاط عينة من الكربون 14 الموجودة في جسمه فأعطت القيمة $A=0,119Bq$.

أ- أحسب المدة الفاصلة بين لحظة وفاة" أوتزي" و لحظة اجراء القياس (سبتمبر 1991 م) ؟

المعطيات :

الرمز	$^{14}_{6}C$	P (بروتون)	n (نترون)
الكتلة بـ: (u)	13.999	1.00728	1.00866

- زمن نصف العمر للكربون 14 هو $t_{\frac{1}{2}}=5580ans$ ، $1u=1,67\times10^{-27}Kg$ ، $C=3\times10^{8}m/s$

القسم : 3 تر	تصحيح اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية : 2013 - 2014

الاجابة	التنقيط

تمرين (01): (6 نقاط)

I-1/ يمكن متابعة هذا التحول عن طريق الناقلية لوجود الشوارد H^+ ، Br^- . — 0.25

I-2 / يمكن تتبع تطور هذا التفاعل بالمعايرة (حمض- أساس) أو بقياس الـ pH . — 0.25

I-3/ حساب كمية المادة الابتدائية :

$$n_0 = \frac{m}{M} = \frac{\rho(RBr)\times V}{M} = \frac{0,87g/mL \times 1mL}{136,9g/mol} = 6,35\times10^{-3}mol = 6,35mmol$$ — 0.5

I -4/ انجاز جدول التقدم :

معادلة التحول		$RBr_{(l)} + H_2O_{(l)} = ROH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
ابتدائية	$X=0$	n_0	بوفرة	0	0	0
انتقالية	X	$n_0 - X$	بوفرة	X	X	X
نهائية	X_f	$n_0 - X_f$	بوفرة	X_f	X_f	X_f

— 01

I-5/ عبارة الناقلية :

$$G(t) = K\sigma(t) = K\left[\lambda_{Br^-}.\left[Br^-\right] + \lambda_{H^+}.\left[H^+\right]\right]$$ — 0.5

$$\left[Br^-\right] = \left[H^+\right] = \frac{X}{V} \Rightarrow G(t) = K\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]\frac{X}{V} .....(01)$$ — 0.5

I -6/ عبارة السرعة الحجمية بدلالة الناقلية :

$$G(t) = K\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]\frac{X}{V} \Rightarrow \frac{X}{V} = \frac{G(t)}{K\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]}$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{X}{V}\right) = \frac{d}{dt}\left(\frac{G(t)}{\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]}\right) \Rightarrow v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt} = \frac{1}{K\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]}.\frac{dG(t)}{dt}$$ — 0.5

II - 1/ التفسير المجهري : كلما أرتفعت درجة الحرارة تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الانواع الكيميائية الموجودة في الخليط التفاعلي و بالتالي تزداد التصدمات الفعّالة و بالتالي تزداد سرعة التفاعل . — 0.25

II -2/ الناقلية الكهربائية للخليط التفاعلي في الحالة النهائية : بمأن الماء موجود بوفرة فإنّ المتفاعل المحد هو RBr من جدول التقدم . — 0.25

$$X_f = X_{max} = n_0 \Rightarrow G_f = K\left[\lambda_{Br^-} + \lambda_{H^+}\right]\times\frac{n_0}{V} .....(02)$$ — 0.5

II -3/ ايجاد عبارة التقدم بدلالة الناقلية الكهربائية : بقسمة العلاقة (01) على (02) نحصل على :

$$\frac{G(t)}{G_f} = \frac{X(t)}{n_0} \Rightarrow X(t) = n_0.\frac{G(t)}{G_f}$$ — 0.5

II-4/ ايجاد علاقة عبارة الناقلية في زمن نصف العمر :

$$X\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{X_{max}}{2} = \frac{n_0}{2} = n_0.\frac{G\left(t_{\frac{1}{2}}\right)}{G_f} \Rightarrow G\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{G_f}{2}$$ — 0.5

التنقيط	الاجابة
	II -5/ تحديد زمن نصف العمر : بيانيا
0.25	$\theta = 25°C \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = 13\,\text{min}$
0.25	$\theta' = 45°C \Rightarrow t'_{\frac{1}{2}} = 07\,\text{min}$
	تمرين (02): (6.5 نقطة)
0.25	**1- أ/ نفسر وجود $^{238}_{92}U$ في كوكب الارض حاليا بسبب زمن نصف عمره الكبير .**
	1- ب/ تحديد قيم (Z ، A) لكل نواة ناتجة :
0.5	$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}X_1 + {}^{4}_{2}He + Energie$ ، $^{234}_{90}X_1 \rightarrow {}^{234}_{91}X_2 + {}^{0}_{-1}e + Energie$
0.5	$^{234}_{91}X_2 \rightarrow {}^{234}_{92}X_3 + {}^{0}_{-1}e + Energie$ ، $^{234}_{92}X_3 \rightarrow {}^{230}_{90}X_4 + {}^{4}_{2}He + Energie$
0.5	$^{230}_{90}X_4 \rightarrow {}^{226}_{88}X_5 + {}^{4}_{2}He + Energie$ ، $^{226}_{88}X_5 \rightarrow {}^{222}_{86}X_6 + {}^{4}_{2}He + Energie$
	1- جـ / تحديد الاشعاع الناتج عن كل تفكك :
0.25	$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}X_1 + \alpha + Energie$ ، $^{234}_{90}X_1 \rightarrow {}^{234}_{91}X_2 + \beta^- + Energie$
0.25	$^{234}_{91}X_2 \rightarrow {}^{234}_{92}X_3 + \beta^- + Energie$ ، $^{234}_{92}X_3 \rightarrow {}^{230}_{90}X_4 + \alpha + Energie$
0.25	$^{230}_{90}X_4 \rightarrow {}^{226}_{88}X_5 + \alpha + Energie$ ، $^{226}_{88}X_5 \rightarrow {}^{222}_{86}X_6 + \alpha + Energie$
	2- أ/ كتابة معادلة تفكك الراديوم :
0.5	$\boxed{^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + Energie}$
0.25	**2- ب- 1/ تعريف ثابت التفكك الاشعاعي : هو ثابت يعبر عن تفكك عينة من الأنوية يتعلق بطبيعة النواة و لا علاقة له بالزمن .**
	2- ب-2/ حساب قيمة ثابت التفكك الاشعاعي للراديوم :
0.5	$\boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{1599 ans} = 4,33\times10^{-4} ans^{-1} = 1,37\times10^{-11} s^{-1}}$
0.25	
	3- أ/ تعريف النشاط الاشعاعي لعينة مشعة : هو عدد التفككات في الوحدة الدولية للزمن (الثانية) .
	3- ب-1/ العبارة الحرفية لـ m :
0.5	$A_0 = \lambda . N_0 = \lambda \times \frac{m}{M} \times N_A \Rightarrow m = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A}$
	3- ب -2/ حساب قيمة m :
0.5	$m = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A} = \frac{\left(3,7\times10^{10}\right)\times\left(226\right)}{\left(1,37\times10^{-11}\right)\times\left(6,023\times10^{23}\right)} = 1,013g$
	3- جـ -1 / حساب النقص في الكتلة :
	$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + Energie$
0.5	$\Delta m = \left[m\left(^{226}_{88}Ra\right)\right] - \left[m\left(^{222}_{86}Rn\right) + m\left(^{4}_{2}He\right)\right] = \left[225,9771\right] - \left[221,9704 + 4,0015\right]$
0.25	$\Delta m = \left[225,9771\right] - \left[225,9719\right] = 5,2\times10^{-3} u = 5,2\times10^{-3}\times1,67\times10^{-27} = 8,684\times10^{-30} Kg$

الاجابة	التنقيط
3- جـ -2/ حساب الطاقة المحررة من طرف هذا التفاعل : $E = \Delta m.C^2 = \left(8,684\times10^{-30}\right)\times\left(3\times10^{8}\right)^2 = 78,156\times10^{-14}J$ $E = 7,8156\times10^{-13}J$	0.5 0.25
تمرين (03): (7.5 نقطة) **1-أ/ نسمي $^{12}_{6}C$، $^{14}_{6}C$ نظائر عنصر الكربون لأنّ لهما نفس العدد الذري Z (نفس عدد البروتونات في النواة) و يختلفان في العدد الكتلي A (أي في عددالنترونات في النواة).**	0.25
1- ب/ مكونات نواة الكربون 14 : $P = Z = 6\,\mathrm{Protons}, N = A - Z = 14 - 6 = 8 neutrons$	0.25+0.25
2- أ-1/ كتابة معادلة التفكك الكربون 14 : $\boxed{^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e + Energie}$	0.5
2- أ -2/ نمط الاشعاع : بيتا سالب (β^-) .	0.25
2- ب / حساب النقص الكتلي لنواة الكربون 14 : $\Delta m = \left[Z.m_P + (A-Z)m_n\right] - m\left(^{14}_{6}C\right) = \left[6\times1,00728 + (14-6)\times1,00866\right] - 13,999$	0.5
$\Delta m = 0,11396u = 1,903132\times10^{-28}Kg$	0.5
2- جـ -1/ طاقة الربط لنواة الكربون 14 : $E_l = \Delta m.C^2 = (1,9031\times10^{-28})\times\left(3\times10^{8}\right)^2 = 1,71279\times10^{-11}J$	01
2- جـ -2/ طاقة الربط لكل نوية في نواة الكربون 14: $\boxed{E_n = \frac{E_l}{A} = \frac{1,71279\times10^{-11}}{14} = 1,223421\times10^{-12}J/nucleon}$	01
3- أ/ عبارة قانون التناقص الاشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$	0.5
3- ب/ حساب ثابت النشاط الاشعاعي : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{5580} = 1,24\times10^{-4}ans^{-1}$	01
3- جـ / عبارة نشاط عينة مشعة : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$	0.5
4- أ/ حساب المدة الفاصلة بين لحظة وفاة أونزي و تاريخ إجراء القياس : $\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow -\ln\frac{A_0}{A(t)} = -\lambda t$ $\ln\frac{A_0}{A(t)} = \lambda t \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\times\ln\frac{A_0}{A(t)} = \frac{1}{1,24\times10^{-4}}\ln\frac{0,209}{0,119} = 4542ans$	01