ثانوية كاتب ياسين مدينة علي منجلي - قسنطينة	الفرض الأول الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية	المستوى : نهائي علوم تجريبية المدة : ساعة و نصف التاريخ : ...../ جانفي /2012

تمرين (01): 1- في مفاعل نووي نقذف أنوية البلوتونيوم بنيترونات بطيئة .

أ- ما نوع التفاعل النووي الحادث ؟

2- يمثل التفاعل النووي الحادث بالمعادلة التالية :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{138}_{56}Ba + ^{90}_{a}X + y\ ^{1}_{0}n$$

أ- حدد قيمتي كل من a و y ؟

ب – أستنتج رمز النواة $^{90}_{a}X$ الناتجة ؟

يعطى :

الرمز	Y	U	Sr	Pb
A	89	235	90	208

3- أحسب الطاقة المتحررة من انشطار نواة البلوتونيوم ؟

يعطى :

$$m\left(^{239}_{94}Pu\right) = 239,0522u \text{،} m\left(^{1}_{0}n\right) = 1,00874u \text{،} 1u = 1,66.10^{-27}\ Kg$$

$$m\left(^{90}_{a}X\right) = 89,90704u \text{،} m\left(^{138}_{56}Ba\right) = 137,9050u \text{،} C = 3.10^{8}\ m/s$$

4- أحسب الطاقة المتحررة من انشطار كتلة $m = 1g$ من أنوية البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ ؟

5- إذا علمت أن احتراق كمية قدرها $1mol$ من الفحم (تفاعل كيميائي ناشر للحرارة) ينتج طاقة قدرها $E_2 = 393KJ$.

أ- أحسب كتلة الفحم التي تعطي نفس الطاقة المتحررة من كتلة $m = 1g$ من أنوية البلوتونيوم ، ماذا تستنتج ؟

يعطي : $N_A = 6,02\times10^{23} \text{،} C = 12g/mol$

تمرين (02): النواة $^{14}_{6}C$ مشعة ، زمن نصف عمرها $t_{½} = 5580ans$ ، تكون نسبة هذه الأنوية ثابتة عند الكائنات الحية .

و لكن بعد وفاتها تتفكك هذه الأنوية لتتحول تلقائيا إلى أنوية الأزوت $^{14}_{7}N$ و هذا ما يساعد على تحديد تاريخ وفاة هذه الكائنات . أكتشف قبر الفرعون توت غنج أمون سليما بوادي الملوك بالقرب من الأقصر بمصر. نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون المشهور.

1- أكتب المعادلة النووية لتفكك نواة الكربون $^{14}_{6}C$ ، ما نوع النشاط الإشعاعي المميز لها ؟

2- أكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي، و أستنتج العلاقة بين زمن نصف العمر $t_{½}$ و الثابت الإشعاعي λ ثم استنتج قيمة λ ؟

3- قياس النشاط الإشعاعي للكربون $^{14}_{6}C$ الموجود في قطعة جلدية نزعت من جسم الفرعون أعطى $0,138$ تفكك في الثانية لكل

1 g بينما تلك القيمة تساوي $0,209$ تفكك في الثانية لنفس الكمية بالنسبة لقطعة جلد إنسان حي.

أ- أكتب عبارة النشاط الإشعاعي $A(t)$ بدلالة $A_0 ، t ، \lambda$ (النشاط الابتدائي) ؟

ب- حدد بالسنوات عمر قطعة الجلد ؟

جـ - علما أن القياسات تمت سنة 1995م ، حدد تاريخ وفاة الفرعون توت غنج أمون ؟

<u>تمرين(03):</u> مكثفة سعتها $C = 3,3\mu F$ تشحن بواسطة مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 9V$ ، تتم عملية الشحن عبر ناقل أومي مقاومته $R = 100K\Omega$.

1- أعط عبارة ثابت الزمن τ لهذه الدارة ؟

2- بين أن وحدة τ هي وحدة الزمن ثم أوجد قيمته ؟

3- ما هي قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة 5 ثواني بعد غلق القاطعة ؟

4- ما هي قيمة شدة التيار الكهربائي الذي يجري في المكثفة 5 ثواني بعد غلق القاطعة ؟

القسم : 3 ع ت 2	تصحيح الفرض الأول الثلاثي الثاني	السنة الدراسية : 2011 - 2012

الإجابة	التنقيط

تمرين (01): (8.5 نقطة)

1- أ/ نوع التفاعل: تفاعل نووي انشطاري اصطناعي . — 0.5

2-أ/ تحديد قيمتي a و y : بتطبيق قوانين الانحفاظ

$$239+1=138+90+y \Rightarrow y=\left[240-(138+90)\right]=12$$ — 0.5

$$94=56+a \Rightarrow a=94-56=38$$ — 0.5

2- ب/ رمز النواة الناتجة هو :

$${}^{90}_{38}Sr$$ — 0.5

3- أ/ حساب نقص الكتلة :

$$\Delta m=\left[m\left({}^{239}_{94}Pu\right)+m\left({}^{1}_{0}n\right)\right]-\left[m\left({}^{138}_{56}Ba\right)+m\left({}^{90}_{38}Sr\right)+12\left({}^{1}_{0}n\right)\right]$$ — 01

$$\Delta m=\left[239,0522+1,00874\right]-\left[137,9050+89,90704+12\times 1,00874\right]$$

$$\Delta m=0,14406u$$ — 0.5

$$\Delta m=0,14406\times 1,66.10^{-27}=2,391396\times 10^{-28}Kg$$ — 0.5

3- ب/ حساب الطاقة المتحررة من تفكك نواة البلوتونيوم :

$$E_n=\Delta m\times C^2=(2,391396.10^{-28})\times(3.10^8)^2=2,152256\times 10^{-11}J$$ — 01

4- أ/ إيجاد عدد الأنوية :

$$x=\frac{m}{M_{Pu}}\times N_A=\frac{1g}{239,0522g/mol}\times 6,02.10^{23}=2,5182.10^{21}noyaux$$ — 01

4- ب/ حساب الطاقة المتحررة من انشطار كتلة 1g من أنوية البلوتونيوم:

$$E=x\times E_n=\left(2,5182.10^{21}\right)\times\left(2,152256.10^{-11}\right)=5,4198.10^{10}J=5,4198.10^{7}KJ$$ — 01

5-أ-1/ حساب كتلة الفحم التي تعطي نفس الطاقة :

$$n_C=\frac{E}{E_2}=\frac{5,4198.10^{7}KJ}{393KJ/mol}=1,3791.10^{5}mol$$ — 0.5

$$m_C=n_C\times M_C=1,3791.10^{5}\times 12=1,6549.10^{6}g=1,6549.10^{3}Kg$$ — 0.5

5- أ-2/ الاستنتاج: الطاقة الناتجة عن تفاعل نووي كبيرة جيدا بالمقارنة بالطاقة الناتجة عن تفاعل كيميائي، و هذا ما يبين أهمية استغلال الطاقة النووية خاصة في المستقبل لتعويض نفاذ البترول. — 0.5

الإجابة	التنقيط
تمرين(02): (6.5 نقاط) 1- أ/ كتابة معادلة تفكك نواة الكربون : $${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$ 1- ب/ النشاط الإشعاعي المميز لهذا التفكك هو β^- 2- أ/ عبارة قانون التناقص: $$N = N_0 e^{-\lambda t}$$ 2- ب/ العلاقة بين زمن نصف العمر و الثابت λ : $$t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}}$$ بضرب طرفي المعادلة في ln نحصل على : $$\ln\frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow -\ln 2 = -\lambda t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{t_{\frac{1}{2}}}$$ 2- جـ / إيجاد قيمة λ : $$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{5580 ans} = 1,24\times10^{-4} ans^{-1} = 3,94\times10^{-12} s^{-1}$$ 3- أ/ عبارة النشاط الإشعاعي: $$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$ 3- ب/ تحديد عمر القطعة الجلدية: $$\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda}\times\ln\frac{A(t)}{A_0}$$ $$t = -\frac{1}{1,24\times10^{-4}}\ln\frac{0,138}{0,209} = 3347,42 ans$$ 3- جـ/ تاريخ وفاة الفرعون توت غنج أمون : توفى الفرعون توت غنج أمون سنة (3347 -1995) = 1352 ق.م	01 0.5 0.5 01 0.5 0.5 01 0.5 01
تمرين (03): (5 نقاط) 1- عبارة τ لهذه الدارة : $$\tau = RC$$ 2- أ/ وحدة τ : $$[\tau] = [R][C] = \frac{[U]}{[I]}\times\frac{[I][t]}{[U]} = [t]$$	0.5 01

الإجابة	التنقيط
2- ب/ قيمة τ :	
$\tau = RC = \left(100\times10^{3}\right)\left(3,3\times10^{-6}\right) = 0,33s$	0.5
3- قيمة التوتر بين طرفي المكثفة 5 ثواني بعد غلق القاطعة :	
$U_C\left(5s\right) = E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = 9\left(1-e^{-\frac{5}{0,33}}\right) = 8,9999 \simeq 9Volts$	1.5
4- شدة التيار 5 ثواني بعد غلق القاطعة:	
$I\left(5s\right) = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{9}{10^{5}}e^{-\frac{5}{0,33}} = 23,67.10^{-12}A = 23,67pA$	1.5