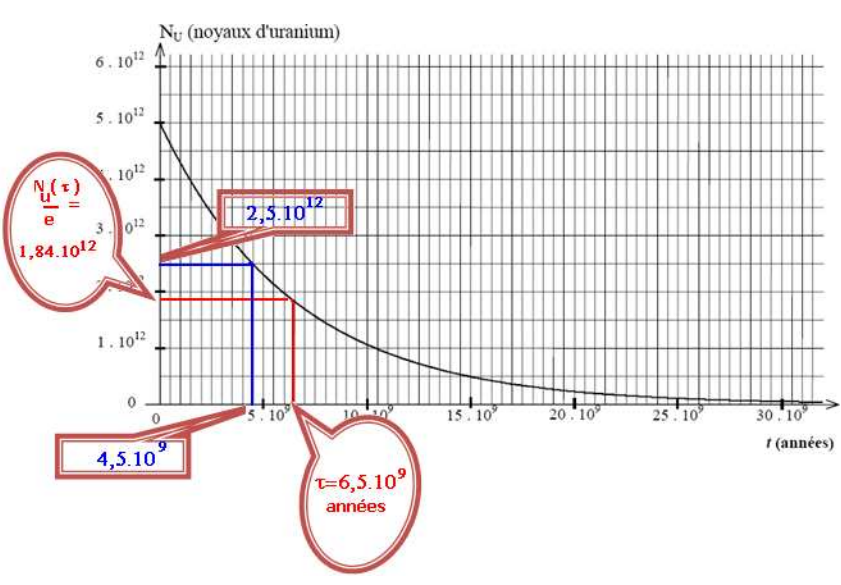


...
تصحيح الغرض المنزلي الرقم 02
الثانية بكالوريا علوم فيزيائية وعلوم رياضية
2008 _2007

ملاحظات	الأجوبة	الموضوع
<p>يلاحظ أن عدد النوترونات في نواة الأورانيوم 238 أكثر من عدد البروتونات (مخطط سيغري)</p>	<p>I – دراسة فصيلة مشعة 1 – 1 تعريف لنواة مشعة : النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفتت تلقائيا لتتحول إلى نواة متولدة أكثر استقرارا وذلك ببعثها دقائق . 2 – 1 معادلة التفتت : نطبق قانون صودي على معادلة التفتت : ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_Z^A\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ $A = 238 - 4 = 234$ $Z = 92 - 2 = 90$ ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ 2 – طبيعة التفتت هو انبعاث إلكترونات وتسمى ب β^- حيث تتحول ، داخل النواة نوترون إلى بروتون مع انبعاث إلكترون : ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$ 3 – المعادلة الكلية لتحول نواة الأورانيوم 238 إلى نواة الرصاص 206 . حسب قانون صودي لدينا : $238 = 206 + 4x \Rightarrow x = 8$ $92 = 82 + 2x - y \Rightarrow y = 82 + 16 - 92 = 6$ وبالتالي عدد التفتتات α هي 8 وعدد التفتتات β^- هي 6 . II – تاريخ العصور الجيولوجية 1 – 1 العدد البدئي $N_U(0) = 5 \cdot 10^{12}$ noyaux ثابتة الزمن τ : هي المدة الزمنية اللازمة لكي يصبح عدد النوى المتبقية هو : $\frac{N_U(0)}{e} = 1,84 \cdot 10^{12}$ من خلال المنحنى (أنظر الشكل) نستنتج أن</p>	<p>تقدير عمر الأرض</p>
		

<p>يجب أن ننتبه إلى التحويل وكذلك يجب أن تعطى الثابتة الإشعاعية بالوحدة الثانية لكن عمليا لتبسيط الحساب في السؤال الموالي يجب أن نعبر عنها بالسنة كذلك.</p> <p>هناك طريقة أخرى يمكن أن نستعمل فيها المبيان</p>	$\frac{N_U(0)}{e} = 1,84.10^{12} \text{ noyaux}$ $\tau = 6,5.10^9 \text{ années} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{\tau} = 4,88.10^{-18} \text{ s}^{-1}$ $\lambda = 0,154.10^{-9} \text{ années}$ <p>2 - 1 تعبير $N_U(t)$ بدلالة $N_U(0)$:</p> $N_U(t) = N_U(0)e^{-\lambda t}$ <p>عدد النوى عند اللحظة $t = 1,5.10^9 \text{ années}$:</p> $N_U(t') = 5.10^{12} e^{-0,154.10^{-9} \times 1,5.10^9} = 3,97.10^{12} \text{ noyaux}$ <p>3 - 1 تعريف عمر النصف $t_{1/2}$: هو المدة اللازمة لتفتت نصف نوى العينة عند اللحظة $t = 0$.</p> <p>من خلال المبيان كذلك نستنتج عمر نصف العينة : أنظر المبيان</p> $t_{1/2} = 4,5.10^9 \text{ années}$ <p>2 - 1 العلاقة بين $N_U(t_{\text{terre}})$ و $N_{Pb}(t_{\text{terre}})$ و $N_U(0)$.</p> <p>خلال تفتت الأورانيوم عدد النوى الأورانيوم في اللحظة t_{terre} المتبقية هو :</p> $N_U(t_{\text{terre}}) = N_U(0) - N_{Pb}(t_{\text{terre}})$ $N_U(t_{\text{terre}}) = 5.10^{12} - 2,5.10^{12} = 2,5.10^{12} \text{ noyaux}$ <p>2 - 2 عمر الأرض :</p> <p>حسب علاقة التناقص الإشعاعي :</p> $N_U(t_{\text{terre}}) = N_U(0).e^{-\lambda t_{\text{terre}}} \Rightarrow \frac{N_U(t_{\text{terre}})}{N_U(0)} = e^{-\lambda t_{\text{terre}}}$ $\ln\left(\frac{N_U(0)}{N_U(t_{\text{terre}})}\right) = \lambda.t_{\text{terre}} \Rightarrow t_{\text{terre}} = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{N_U(0)}{N_U(t_{\text{terre}})}\right) = \frac{\ln 2}{\lambda}$ $t_{\text{terre}} = t_{1/2} = 4,5.10^9 \text{ années}$ <p>تمرين 2</p> <p>1 - معادلة التفاعل النووي :</p> ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_Z^A\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ $A = 234 - 4 = 230$ $Z = 92 - 2 = 90$ ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{230}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ <p>2 - حساب الطاقة المحررة بالجول وبال MeV :</p> $\Delta E = \Delta m.c^2 = [m({}_{90}^{234}\text{Th}) + m({}_2^4\text{He}) - m({}_{92}^{238}\text{U})].c^2$ $\Delta E = (229,9737 + 4,0015 - 233,9904).c^2$ $\Delta E = -0,0152 \times 1,66.10^{-27} \times 9.10^{16} = -0,2271.10^{-11} \text{ J}$ $\Delta E = -0,0152 \times 931,5 = -14,1588 \text{ MeV}$ <p>خلال تفتت نواة واحدة من الأورانيوم 234 يحرر هذا التفاعل طاقة تكافئ :</p> $Q = -\Delta E = 14,1588 \text{ MeV}$ $Q = -\Delta E = 0.2271.10^{11} \text{ J}$ <p>3 - نعلم أن الطاقة الناتجة عن التفاعل تحولت كلها إلى النواة المتولدة Th</p>	<p>الموضوع الثاني</p>
--	--	------------------------------

$$|\Delta E| = E_c(\alpha) + E_c(\text{Th}) \text{ والدقيقة } \alpha \text{ أي أن}$$

حسب المعطيات لدينا أن

$$E_c(\alpha) = 0,98|\Delta E| \Rightarrow \frac{1}{2}m(\alpha)v_\alpha^2 = 0,98|\Delta E| = 2,2256.10^{-12} \text{ J}$$

$$v_\alpha = \sqrt{\frac{2 \times 0,98|\Delta E|}{m(\alpha)}} = \sqrt{\frac{4,451.10^{-12}}{4,0015 \times 1,66.10^{-27}}} = 2,58.10^7 \text{ m/s}$$

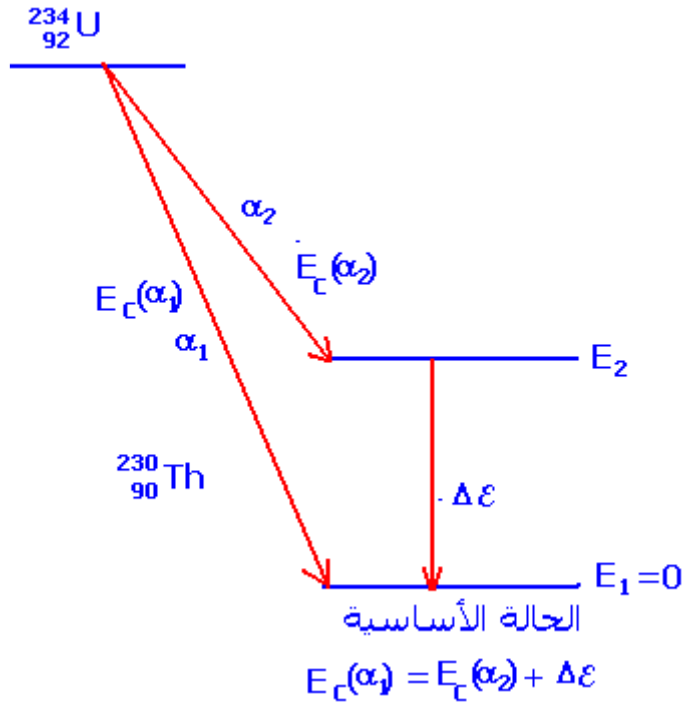
1 - 4 حساب طاقة الإشعاع γ

* حساب الطاقة الحركية للدقيقة α بال MeV :

$$E_c(\alpha) = \frac{2,2256.10^{-12}}{1,6.10^{-13}} = 13,91 \text{ MeV}$$

يلاحظ من خلال المعطيات أنه خلال هذا التفتت أن الدقائق α يمكن أن تأخذ قيمتين (α_1) $E_c(\alpha_1)$

و (α_2) $E_c(\alpha_2)$ أي أن جزء من الطاقة الحركية ل α يبقى كطاقة زائدة عند نواة الثوريوم والذي يجعلها في حالة مثارة للرجوع إلى حالتها الأساسية تحرر هذا الطاقة على شكل إشعاعات كهرومغناطيسية :



حسب مخطط الطاقة أعلاه يمكن أن نستنتج أن

$$E_c(\alpha_1) = E_c(\alpha_2) + \Delta E \Rightarrow \Delta E = E_c(\alpha_1) - E_c(\alpha_2)$$

$$\Delta E = 13,91 - 13,00 = 091 \text{ MeV}$$

2 - 4 حساب طول الموجة :

حسب المعطيات أن طاقة هذا الإشعاع تتناسب وتردده :

$$\Delta E = h.v = \frac{h.c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h.c}{\Delta E}$$

$$\lambda = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{0,91 \times 1,6.10^{-13}} = 1,3640 \text{ pm}$$

- 5

لدينا N عدد النوى المتبقية و N' عدد النوى المتفتتة عند اللحظة t ، و N_0 عدد النوى البدئية أي عند اللحظة $t=0$.

أي أن $N=N_0-N'$ وحسب قانون التناقص الإشعاعي لدينا كذلك :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = (N + N') e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N}{N + N'} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\left(\frac{N + N'}{N}\right) = \lambda t$$

$$\ln\left(1 + \frac{N'}{N}\right) = \lambda t$$

حسب المعطيات لدينا أن : $e^\varepsilon = 1 + \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \ln(1 + \varepsilon)$

$$\ln\left(1 + \frac{N'}{N}\right) \approx \frac{N'}{N} \text{ وبالتالي } \frac{N'}{N} \ll 1 \text{ أن } N \gg N' \text{ أي أن } t \ll t_{1/2}$$

$$\ln\left(1 + \frac{N'}{N}\right) = \lambda t \Rightarrow \frac{N'}{N} = \lambda t$$

$$t = \frac{N'}{N} \cdot \frac{1}{\lambda} \Rightarrow t = \frac{N'}{N} \cdot \frac{t_{1/2}}{\ln 2}$$