تمرين شامل لمراجعة وحدة التحولات النووية * الأستاذ عابدي *

نص التمرين :

الجزء الأول : دراسة النشاط الاشعاعي

لعنصر اليود عدة نظائر , منها نواة اليود $^{131}_{53}I$ المشعة وفق نمط تفكك β^- , لدينا عينة مخبرية من اليود المشع كتلتها **m = 1,5 mg** المحضرة لغرض طبي. لليود المشع $^{131}_{53}I$ زمن نصف عمر **$t_{1/2}$ = 8,1 jours**.

يعطى مستخرج من جدول التقدم

النواة	Ba	Xe	Te	Sb
Z	56	54	52	51

01/ عرف كل من

أ/ النظائر ب/ نواة مشعة ج/ زمن نصف العمر د/ β^- ه/ β^+ و/ α ز/ النشاط الاشعاعي .

02/ أكتب معادلة كل من β^- و β^+ وحدد بما تتميز الأنوية المصدرة لكل من التفككين .

03/

أ/ أكتب معادلة تفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ مستنتجا النواة الناتجة .

ب/ في بعض الأحيان تصدر النواة الناتجة اشعاع γ , أعط تعريفا له مع شرح سبب إصداره باختصار.

(عداد جيجر)

04/ ذكر بقانون التناقص الاشعاعي مع رسم البيان **N = f(t)** كيفيا حيث تمثل **N** عدد الأنوية المتبقية.

05/ أحسب عدد الأنوية المحتواة في العينة السابقة من اليود المشع.

06/ مثل كيفيا البيانات التالية مع تحديد كيفية إيجاد **$t_{1/2}$** من كل بيان

أ/ $LnN = f(t)$ ب/ $\frac{N}{N0} = f(t)$ ج/ $\frac{N0}{N} = f(t)$ د/ $Ln\frac{N_0}{N} = f(t)$

07/ أوجد العلاقة بين ثابت التفكك λ و زمن نصف العمر **$t_{1/2}$** ثم أحسب قيمته بوحدة **S^{-1}**

08/ ذكر بقانون النشاط الاشعاعي , ثم أحسب نشاط العينة السابقة .

09/ يستعمل النشاط الاشعاعي كثيرا في عملية التأريخ (إيجاد عمر عينة أو تحديد العمر النسبي لبعض الأحداث التاريخية....)

حيث وللقيام بعملية التأريخ يجب توفر عينة تحتوي على أنوية مشعة ولهاته الأخيرة زمن نصف عمر مناسب لتلك الدراسة.

أ/ بين أن $t = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{Ln2} Ln(\frac{A0}{A})$, حيث **A_0** نشاط العينة في اللحظة **t = 0** بينما **A** نشاط العينة في اللحظة **t** .

ب/ أحسب الزمن اللازم كي يصبح نشاط العينة ربع قيمته الابتدائية.

10/ بين العلاقة التالية $t = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{Ln2} Ln(1 + \frac{m_{Xe}}{m_I})$ (بفرض أنوية Xe ناتجة فقط عن تفكك أنوية I).

www.dzexams.com

الجزء الثاني : دراسة الجانب الطاقوي للتحولات النووية

ان تمكن العلماء من استغلال الطاقة المحررة عن تفاعلات **الانشطار و الاندماج** النوويين , أعطى دفعا كبيرا لكثير من المجالات لاسيما منها استغلال هاته الطاقة في الصناعة و التسلح النووي وغيرها. حيث تفتعل في المفاعلات النووية عدة تفاعلات انشطار نذكر منها تفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$

الذي تعطى معادلة انشطاره

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{94}_{z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x^{1}_{0}n$$

01/ أعط تعريفا لكل من التحولين النووين الواردين في النص أعلاه .

02/ بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد قيمة كل من x وz.

03/

أ* يعرف تفاعل الانشطار على أنه تفاعل تسلسلي وضح ذلك مستعينا بمخطط .

ب* علل سبب استعمال نترون في تفاعل الانشطار النووي .

ج* قارن اسقرار النواة $^{140}_{54}Xe$ والنواة $^{94}_{z}Sr$ بالنواة $^{235}_{92}U$ مع التعليل .

د* مثل الأنوية $^{94}_{z}Sr$; $^{140}_{54}Xe$; $^{235}_{92}U$ على منحنى أستون كيفيا.

04/ أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

05/ في احدى المفاعلات النووية تستغل الطاقة المحررة لانتاج طاقة كهربائية E_e بمردود طاقوي $\rho = 80\%$, وباستطاعة تحويل قدرها $P = 30MW$.

أ/ أحسب كتلة اليورانيوم الواجبة لتشغيل المحطة مدة شهر (**30**يوم) بدون توقف.

06/ لدينا عينتين من الديتريوم $^{2}_{1}H$ و التريسيوم $^{3}_{1}H$ لهما نفس الكتلة $m = 1.2g$, يحدث بينهما تفاعل اندماج وفق المعادلة النووية التالية $^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$.

أ/ أحسب عدد تفاعلات الاندماج الممكن حدوثها بين أنوية العينتين السابقتين.

ب/ أحسب الطاقة المحررة الكلية من الاندماجات السابقة .

ج/ يفضل تفاعل الاندماج من الناحية الطاقوية على تفاعل الانشطار , الا أنه لا يفتعل بسهولة مقارنة بتفاعل الانشطار اشرح ذلك باختصار .

المعطيات : $N_A=6,02x10^{23}\ mol^{-1}$; $m(^3H) = 3,01550u$; $m(^2H) = 2,01355\ u$

$m(He) = 4,00155u$; $m(p) = 1,00728u$; $m(n) = 1,00866u$; $1u = 931,5\ Mev/C2$

$1Mev = 1,6x10^{-13}J$; $m(^{235}U) = 234,9908\ u$; $m(Sr) = 93,8938\ u$; $m(Xe) = 139,8754\ u$;

بالتوفيق في شهادة البكالوريا

www.dzexams.com