

تمرين شامل لمراجعة وحدة التحولات النووية \* الأستاذ عابدي \*

نص التمرين :

الجزء الأول : دراسة النشاط الإشعاعي

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



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/  $\beta^-$  هـ/  $\beta^+$  و/  $\alpha$  ز/ النشاط الإشعاعي .

02/ أكتب معادلة كل من  $\beta^+$  و  $\beta^-$  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  $\gamma$  , أعط تعريفا له مع شرح سبب إصداره باختصار.

04/ ذكر بقانون التناقص الإشعاعي 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

$$\text{أ/ } \ln N = f(t) \quad \text{ب/ } \frac{N}{N_0} = f(t) \quad \text{ج/ } \frac{N_0}{N} = f(t) \quad \text{د/ } \ln \frac{N_0}{N} = f(t)$$

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

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

09/ يستعمل النشاط الإشعاعي 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  $t = \frac{t_1}{\ln 2} \ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$  , 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  $t = \frac{t_1}{\ln 2} \ln\left(1 + \frac{m_{Xe}}{m_I}\right)$  (بفرض أنوية  $Xe$  ناتجة فقط عن تفكك أنوية  $I$ ).



(عداد جيجر)

## الجزء الثاني : دراسة الجانب الطاقوي للتحويلات النووية

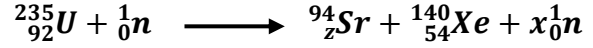
ان تمكن العلماء من استغلال الطاقة المحررة عن تفاعلات الانشطار و الاندماج النوويين , أعطى دفعا كبيرا لكثير من المجالات لاسيما منها



استغلال هاته الطاقة في الصناعة و التسليح النووي وغيرها. حيث تفتعل في المفاعلات

النووية عدة تفاعلات انشطار نذكر منها تفاعل انشطار اليورانيوم  $^{235}_{92}\text{U}$

الذي تعطى معادلة انشطاره



01/ أعط تعريفا لكل من التحويلين النوويين الواردين في النص أعلاه .

02/ بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد قيمة كل من  $x$  و  $Z$ .

03/

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

ب\* علل سبب استعمال نوترون في تفاعل الانشطار النووي .

ج\* قارن استقرار النواة  $^{140}_{54}\text{Xe}$  والنواة  $^{94}_{38}\text{Sr}$  بالنواة  $^{235}_{92}\text{U}$  مع التعليل .

د\* مثل الأنوية  $^{235}_{92}\text{U}$ ;  $^{140}_{54}\text{Xe}$ ;  $^{94}_{38}\text{Sr}$  على منحني أستون كيفيا.

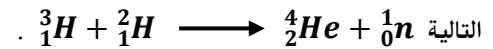
04/ أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم  $^{235}_{92}\text{U}$

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

$$P = 30\text{MW}$$

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

06/ لدينا عينتين من الديتريوم  $^2_1\text{H}$  و التريسيوم  $^3_1\text{H}$  لهما نفس الكتلة  $m = 1.2\text{g}$  , يحدث بينهما تفاعل اندماج وفق المعادلة النووية



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 , إلا أنه لا يفتعل بسهولة مقارنة بتفاعل الانشطار اشرح ذلك باختصار .

$$\text{المعطيات : } N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; m(^3\text{H}) = 3,01550 \text{ u}; m(^2\text{H}) = 2,01355 \text{ u}$$

$$m(\text{He}) = 4,00155 \text{ u}; m(p) = 1,00728 \text{ u}; m(n) = 1,00866 \text{ u}; 1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/C^2$$

$$1 \text{ Mev} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}; m(^{235}\text{U}) = 234,9908 \text{ u}; m(\text{Sr}) = 93,8938 \text{ u}; m(\text{Xe}) = 139,8754 \text{ u};$$