

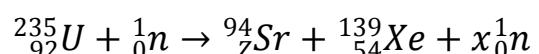


تمرين: (الكتلة والطاقة- الانشطار والاندماج)

I. الانشطار النووي

تعتمد بعض الدول على المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية، هذه المفاعلات تستعمل الحرارة المحررة من تفاعلات انشطار اليورانيوم 235 الذي يشكل الوقود النووي للمفاعل. هذه الحرارة تحول الماء إلى بخار، ضغط البخار يؤدي إلى تدوير عنفة بسرعة كبيرة فيشتغل المنوب وينتج الكهرباء. إن بعض نواتج الانشطار أنيونية ذات نشاط إشعاعي قوي وزمن نصف عمر طويل.

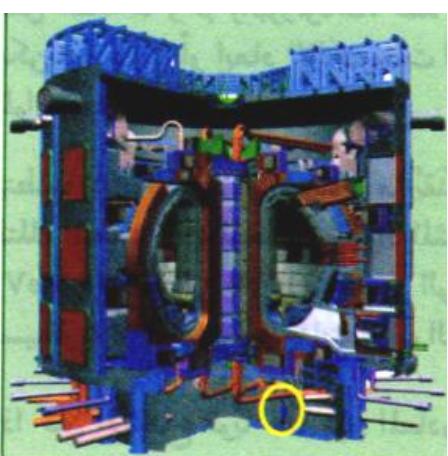
- (1) عَرَّفْ زِمْنَ نَصْفِ الْعَمَرِ.
- (2) عَرَّفْ نَشَاطَ مَنْبَعِ مشعٍ. حَدَّدْ وَحْدَتْهُ فِي النَّظَامِ (SI).
- (3) إِنْ قَذَفَ نَوَافِي الْيُورَانِيُومِ 235 بِنِيَّرُونَ يُمْكِنُ أَنْ يَنْتَجَ نَوَافِي السِّتِّرُونِيُومِ وَنَوَافِي الْأَكْزِيُونَ حَسْبَ الْمُعَادِلَةِ التَّالِيَةِ:



- جَدْ قِيمَ الْأَعْدَادِ x و Z .
- (4) عَرَّفْ طَاقَةَ الرِّبْطِ لِنَوَافِي E_I وَأَعْطَ عَبَارَتَهَا.
- (5) أَحْسَبْ طَاقَةَ الرِّبْطِ E_b بِالنَّسْبَةِ لِنَوَافِي ${}^{235}_{92}U$.
- (6) بِالاِعْتِمَادِ عَلَى مَنْحَنِيِّ اسْطُونِ، رَتَّبْ مِنْ حِيثِ الْاسْتِقْرَارِ أَنَوِيَّهُ الْيُورَانِيُومِ وَالسِّتِّرُونِيُومِ وَالْأَكْزِيُونَ الْمُشَارِكَةِ فِي التَّفَاعُلِ السَّابِقِ. بَرِّ جَوابَكِ.
- (7) أَحْسَبْ بِـ MeV الطَّاقَةَ الْمُحَرَّرَةَ مِنْ تَفَاعُلِ الْانشِطَارِ هَذَا.
- (8) مَا هِيَ الطَّاقَةُ الْمُحَرَّرَةُ لِكُلِّ نَوَافِيِّ.

II. الاندماج النووي

للحصول على تفاعل اندماج يجب تقريب نواتين متنافرتين بما فيه الكفاية وهذا يتطلب طاقة معتبرة. تتركز البحوث (مشروع ITER) على تحقيق تفاعل اندماج مراقب بين نظيرتين للهيدروجين هما الديتروجين والتريتيوم. إن نصف عمر التريتيوم المستهلك خلال هذا التفاعل لا يتجاوز 15 سنة. زيادة على ذلك فإن الفضلات النووية قليلة جداً وتكون ضعيفة أو متوسطة النشاط.



: التوكامايك ITER، الذي يتم بناؤه

- (1) النواتان تتنافران، لماذا؟
- (2) عرف معنى أنوية نظيرة.
- (3) عرف تفاعل الاندماج النووي.

- (4) تفاعل اندماج نواف ديتريوم ونواة التريتيوم ينتج نيترون ونواة AX .
- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مع تحديد النواة AX الناتجة.
- (5) بين أن الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج هذا تقدر بـ $17.6 MeV$.
- (6) جد الطاقة المحررة لكل نواف من المادة المشاركة في التفاعل.
- (7) بين مزايا استخدام الاندماج مقارنة بالانشطار لتوليد الطاقة الكهربائية.

الجسم أو النواة	النوترون	هيدروجين 1 أو البرتون	هيدروجين 2 أو الديترون	هيدروجين 3 أو التريتيوم	الهيليوم 3	الهيليوم 4	اليورانيوم 235	الكريزون	السترونسيوم
الرمز	${}_0^1n$	${}_1^1H$	${}_1^2H$	${}_1^3H$	${}_2^3He$	${}_2^4He$	${}_{92}^{235}U$	${}_{54}^{139}Xe$	${}_{38}^{94}Sr$
الكتلة - u	1,00866	1,00728	2,01355	3,01550	3,01493	4,00150	234,9942	138,8892	93,8945

وحدة الكتل الذرية	$u = 1,66054 \times 10^{-27} kg$
طاقة الكتلة لوحدة الكتل الذرية	$E = 931,5 MeV$
الإلكترون فولط	$1 eV = 1,60 \times 10^{-19} J$
سرعة الضوء في الفراغ	$c = 3,00 \times 10^8 m.s^{-1}$

