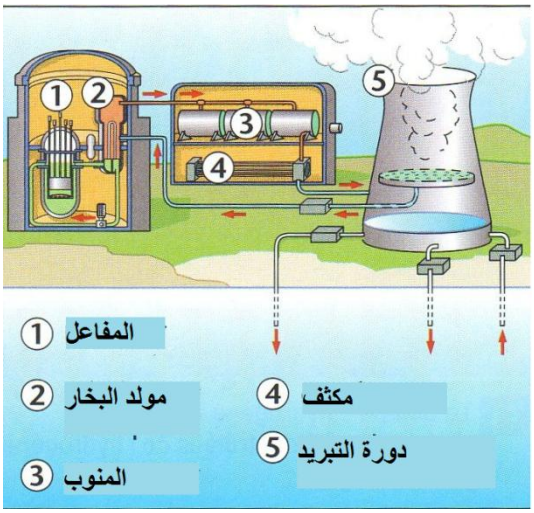
jamalaze2000@gmail.com

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 أنويه ذات نشاط إشعاعي قوي وزمن نصف عمر طويل.



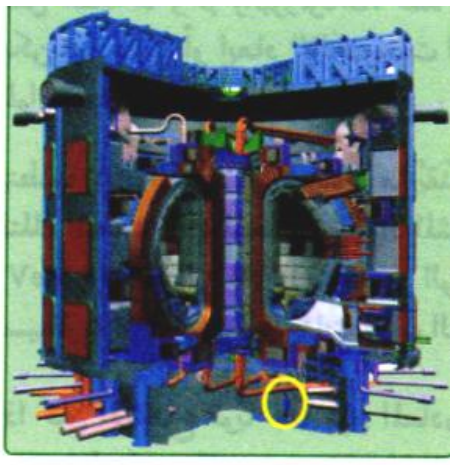
1) عرّف زمن نصف العمر.
2) عرّف نشاط منبع مشع. حدّد وحدته في النظام (SI).
3) إن قذف نواة اليورانيوم 235 بنيترون يمكن أن ينتج نواة السترونسيوم ونواة الأكزينون حسب المعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{139}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$$

- جد قيم الأعداد x و Z .
4) عرّف طاقة الربط للنواة E_l و أعط عبارتها .
5) أحسب طاقة الربط E_l بالنسبة لنواة $^{235}_{92}\mathrm{U}$.
6) بالاعتماد على منحنى اسطون، رتب من حيث الاستقرار انويه اليورانيوم و السترونسيوم والكزينون المشاركة في التفاعل السابق. برر جوابك.
7) أحسب بـ MeV الطاقة المحررة من تفاعل الأنشطار هذا.
8) ما هي الطاقة المحررة لكل نوّية.

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 نظيرين للهيدروجين هما الديتريوم والتريتيوم. إن نصف عمر التريتيوم المستهلك خلال هذا التفاعل لا يتجاوز 15 سنة. زيادة على ذلك فان الفضلات النووية قليلة جدا وتكون ضعيفة أو متوسطة النشاط.


التوكاماك ITER، الذي يتم بناؤه :

1) النواتان تتنافران، لماذا؟
2) عرف معنى أنوية نظيرة.
3) عرف تفاعل الاندماج النووي.
4) تفاعل اندماج نواة الديتريوم ونواة التريتيوم ينتج نيترون و نواة $^{A}_{Z}X$.
- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مع تحديد النواة $^{A}_{Z}X$ الناتجة.
5) بين أن الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج هذا تقدر بـ $17{,}6\ MeV$.
6) جد الطاقة المحررة لكل نويّة من المادة المشاركة في التفاعل.
7) بين مزايا استخدام الاندماج مقارنة بالانشطار لتوليد الطاقة الكهربائية.

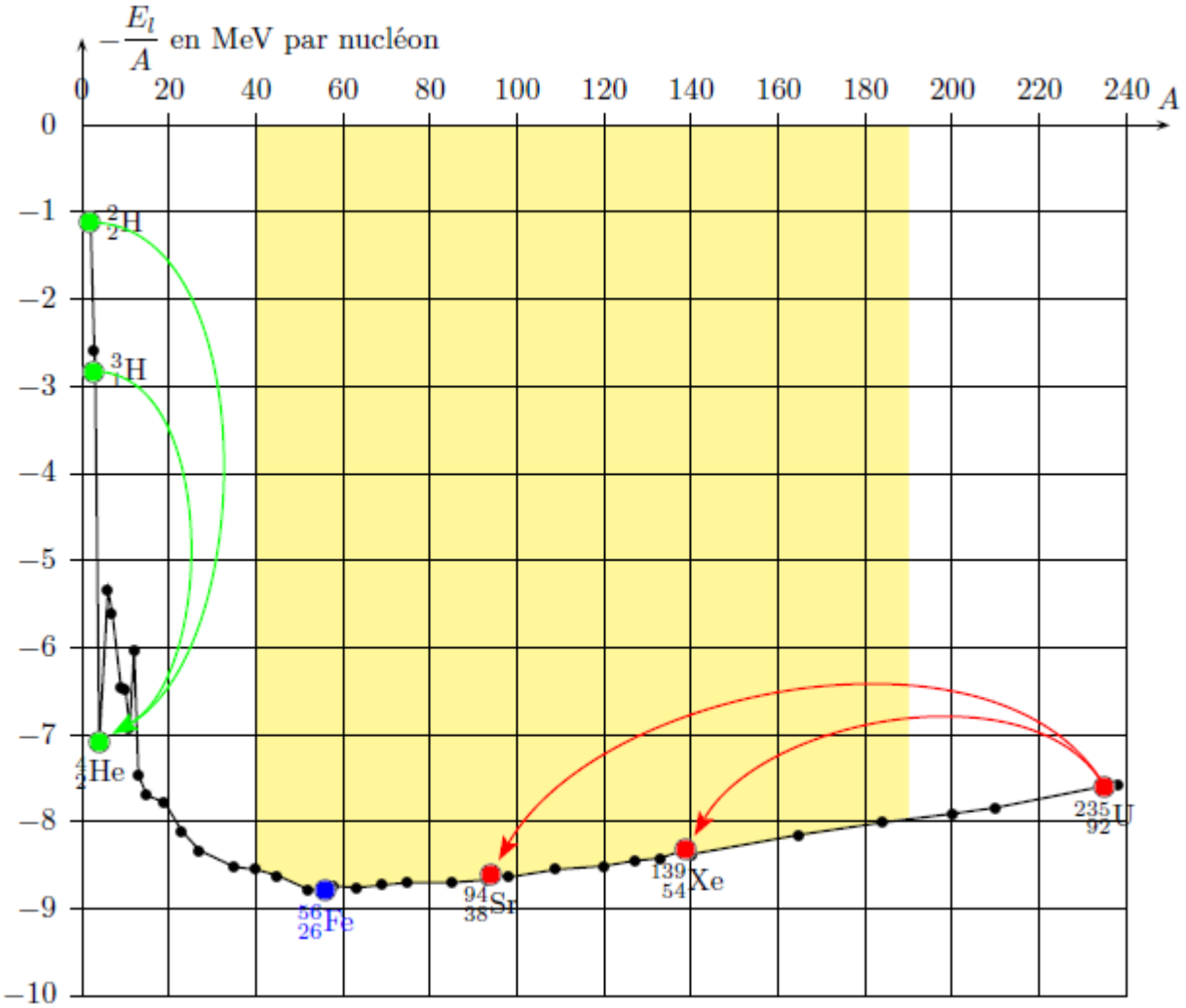
jamalaze2000@gmail.com

jamalaze2000@gmail.com

- **المعطيات:**

الجسيم أو النواة	النوترون	هيدروجين 1 أو البروتون	هيدروجين 2 أو الديتريوم	هيدروجين 3 أو التريتيوم	الهيليوم 3	الهيليوم 4	اليورانيوم 235	الكزينون	السترونسيوم
الرمز	${}^{1}_{0}n$	${}^{1}_{1}H$	${}^{2}_{1}H$	${}^{3}_{1}H$	${}^{3}_{2}He$	${}^{4}_{2}He$	${}^{235}_{92}U$	${}^{139}_{54}Xe$	${}^{94}_{Z}Sr$
الكتلة بـ 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	$E = 931,5\ MeV$
الالكترون فولط	$1\ eV = 1,60 \times 10^{-19}\ J$
سرعة الضوء في الفراغ	$c = 3,00 \times 10^{8}\ m.s^{-1}$



jamalaze2000@gmail.com