

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية (16)

ثالثة ثانوي - الشعب العلمية و الرياضية

الأقسام : ع ، ر ، ت ر

المدة : ساعتان

الأستاذ : فرقاني فارس

السنة الدراسية : 2017/2016

www.sites.google.com/site/faresfergani

نرجوا ابلاغنا بأى خلل فى المواضيع و شكرا مسبقا

السنة الدراسية : 2017/2016

التمرين الأول : (الحل المفصل : الوحدة 02 - تمرين مقترح 25 على الموقع)

ينتج الثوريوم ^{230}Th المتواجد في الصخور البحرية عن التفكك التلقائي لليورانيوم ^{234}U بمرور الزمن ، لذلك يتواجد الثوريوم واليورانيوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكونها .
تتوفر عينة من صخرة بحرية كانت تحتوي عند لحظة تكونها التي نعتبرها مبدأ الأزمنة $t = 0$ على عدد قدره N_0 من أنوية اليورانيوم $^{234}\text{U}_{92}$ فقط (لا وجود لأنوية الثوريوم $^{230}\text{Th}_{90}$) ، أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد أنوية الثوريوم على عدد أنوية اليورانيوم (غير متفككة) هو :

$$r = \frac{N(^{230}\text{Th})}{N(^{234}\text{U})} = 0.40$$

1- أعطي تركيب نواة اليورانيوم ^{234}U .

2- أحسب بالـ MeV طاقة الربط E_t للنواة ^{234}U .

3- أكتب معادلة تفكك نواة اليورانيوم ^{234}U إلى نواة الثوريوم ^{230}Th ، مع ذكر القوانين المستعملة و نمط التفكك .

4- عبر عن عدد أنوية الثوريوم $^{230}\text{Th}_{90}$ عند اللحظة t بدلالة N_0 و ثابت الزمن λ لنواة اليورانيوم $^{234}\text{U}_{92}$.

5- أوجد عبارة اللحظة t بدلالة r و $t_{1/2}$ ، ثم أحسب t إذا علمت أن زمن نصف العمر نواة اليورانيوم $^{234}\text{U}_{92}$ هو :
 $t_{1/2} = 2.455 \cdot 10^5 \text{ ans}$

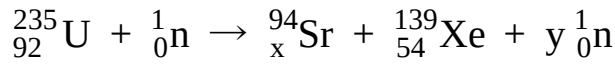
يعطى :

$$m(\text{U}) = 234.04094 \text{ u} , 1\text{u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2 , m_n = 1.00866 \text{ u} , m_p = 1.00728 \text{ u}$$

التمرين الثاني : (الحل المفصل : الوحدة 02 - تمرين مقترح 42 على الموقع)

- عندما يتم استخراج اليورانيوم U من باطن الأرض تكون نسبة النظير ^{238}U في عينة منه كبيرة جدا مقارنة مع النظير ^{235}U و هذا الأخير (^{235}U) لا تتعدى نسبته في العينة القيمة 0.7% .
- تخصيب اليورانيوم معناه رفع نسبة النظير ^{235}U في العينة إلى أكبر قيمة ممكنة .
- يتم التخصيب بواسطة أجهزة تدعى أجهزة الطرد المركزي حيث يتم بواسطة هذه الأجهزة إيصال نسبة النظير ^{235}U إلى حوالي 20 % و هذا عند استعمال اليورانيوم المخصب في المجال السلمي كتوليد الطاقة الكهربائية ، كما يمكن بنفس الأجهزة إيصال النسبة إلى حوالي 90% عند استعمال اليورانيوم المخصب في المجال العسكري كاستعماله في صناعة القنبلة النووية .

يعمل مفاعل نووي لتوليد الطاقة الكهربائية باليورانيوم المخصب بنسبة 37% . وأحد التفاعلات النووية الممكنة في هذا المفاعل هو تفاعل الانشطار النووي الممذج بالمعادلة التالية :



- 1- أوجد x ، y في المعادلة النووية ثم أكمل المعادلة .
- 2- أحسب بـ MeV الطاقة المحررة من هذا التفاعل .
- 3- أحسب بـ MeV ثم بالجول الطاقة المحررة من انشطار كتلة $m_0 = 1\text{g}$ من اليورانيوم المخصب الذي يحتوي على 37% من اليورانيوم 235 كما ذكرنا سابقا .
- 4- بمعرفة أن جزءا من الطاقة تضيع داخل المفاعل و لا يتم تحويلها إلى كهرباء و أن المفاعل يستهلك 27 طن من اليورانيوم المخصب سنويا و أنه ينتج 900MW كهرباء ، نعرف المردود η للمفاعل النووي بالعلاقة :

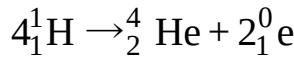
حيث $n = \frac{P}{P_0} \times 100$ هي الاستطاعة النووية الناتجة عن الانشطار ، P هي الاستطاعة النووية المحولة إلى طاقة كهربائية .

- أ- أحسب بـ MW الاستطاعة الناتجة عن الانشطار .
- ب- أوجد مردود المفاعل النووي .
- نذكر : الإستطاعة الناتجة بالواط W هي الطاقة الناتجة بالجول J في الثانية ، الاستطاعة المحولة هي بالواط W هي الطاقة المحولة بالجول J في الثانية

المعطيات : $m({}_{92}^{235}\text{U}) = 234.99345\text{u}$ ، $m({}_{54}^{139}\text{Xe}) = 138.88917\text{u}$ ، $m({}_x^{94}\text{Sr}) = 93.89451\text{u}$ ، $m(n) = 1.00866\text{u}$ ، $1\text{u} = 931.5\text{MeV}/c^2$ ، $1\text{ans} = 365.25\text{s}$ ، $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$

التمرين الثالث : (الحل المفصل : الوحدة 02 - تمرين مقترح 23 على الموقع)

إحدى سلاسل التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس يمكن تلخيصها في المعادلة الكيميائية التالية :



- 1- أ/ ما هو نمط هذا التفاعل (تفككي ، انشطار ، اندماج) .
ب/ أحسب النقص في الكتلة لهذا التفاعل مقدار ذلك بوحدة الكتلة الذرية u .
ج/ أحسب بالجول الطاقة المحررة الموافقة للنقص الكتلي .
 - 2- استطاعة اشعاع الشمس في الفضاء هي : $P = 4.0 \cdot 10^{26}\text{W}$ ، ماهي الطاقة الإشعاعية $E_{\text{lib(a)}}$ لمدة سنة .
 - 3- أحسب كتلة الهيدروجين $m(\text{H})$ المستهلكة في السنة في الشمس الموافقة للطاقة $E_{\text{lib(a)}}$.
 - 4- بفرض أن الشمس مكونة إلا من الهيدروجين و أنها تشتغل بالنمط المعبر عنه بالمعادلة السابقة طالما كتلتها المتبقية أكبر من 90% من كتلتها الأصلية ، أحسب المدة الزمنية τ اللازمة لاشتغال الشمس .
- المعطيات : - وحدة الكتل الذرية : $1\text{u} = 1.66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ ، سرعة الضوء في الفراغ : $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$.
- ثابت أفوقادرو : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$.
- كتلة الشمس : $m_s = 1.99 \cdot 10^{30}\text{kg}$ ، $1\text{an} = 365\text{jours}$

النواة	${}_2^4\text{He}$	${}_1^1\text{p}$	${}_0^1\text{n}$	${}_1^0\text{e}$
الكتلة بـ (u)	4.0015	1.0073	1.0087	0.00055