الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية (16)

ثالثة ثانوي ـ الشعب العلمية و الرياضية

الأقسام : ع ت ، ر ، ت ر المدة : ساعتان الأستاذ : فرقاني فارس

السنة الدراسية : 2017/2016

نرجوا ابلاغنا بأي خلل في المواضيع و شكرا مسبقا www.sites.google.com/site/faresfergani

السنة الدراسية : 2017/2016

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

ينتج الثوريوم 230 المتواجد في الصخور البحرية عن التفكك التلقائي لليورانيوم 234 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 $^{234}_{92}U$ فقط (لا وجود لأنوية الثوريوم $^{230}_{90}Th$) ، أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد أنوية الثوريوم على عدد أنوية اليورانيوم (غير متفككة) هو :

$$r = \frac{N(^{230}_{90}Th)}{N(^{234}_{92}U)} = 0.40$$

1- أعطي تركيب نواة اليورانيوم 234 .

2- أحسب بالـ MeV طاقة الربط E_ℓ للنواة $^{234}_{92}U$.

3- أكتب معادلة تفكك نواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ إلى نواة الثوريوم $^{230}_{90}Th$ ، مع ذكر القوانين المستعملة و نمط التفكك .

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

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

يعطى :

$m(U) = 234.04094$ u ، $1u = 931.5$ MeV/c^2 ، $m_n = 1.00866$ u ، $m_p = 1.00728$ 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 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 المنمذج بالمعادلة التالية :

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

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 $m_0 = 1g$ 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 :

$n = \frac{P}{P_0} \times 100$ حيث : P_0 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 : $m(^{139}_{54}Xe) = 138.88917\,u$ ، $m(^{235}_{92}U) = 234.99345\,u$ ، $m(^{94}_{x}Sr) = 93.89451\,u$

$N_A = 6.02 \,.\, 10^{23}$ ، $1ans = 365.25\,s$ ، $1u = 931.5\,MeV/C^2$ ، $m(n) = 1.00866\,u$

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 :

$$4\,^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + 2\,^{0}_{1}e$$

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 : $P = 4.0 \,.\, 10^{26}\,W$ ، ماهي الطاقة الإشعاعية $E_{lib(a)}$ لمدة سنة .

3- أحسب كتلة الهيدروجين m(H) المستهلكة في السنة في الشمس الموافقة للطاقة $E_{lib(a)}$.

4- بفرض أن الشمس مكونة إلا من الهيدروجين و أنها تشتغل بالنمط المعبر عنه بالمعادلة السابقة طالما كتلتها المتبقية أكبر من 90% من كتلتهاالأصلية ، أحسب المدة الزمنية τ اللازمة لاشتغال الشمس .

المعطيات : - وحدة الكتل الذرية : $1u = 1.66 \,.\, 10^{-27}\,kg$ ، سرعة الضوء في الفراغ : $c = 3 \,.\, 10^{8}\,m/s$.

- ثابت أفوقادرو : $N_A = 6.02 \,.\, 10^{23}\,mol^{-1}$.

- كتلة الشمس : $m_S = 1.99 \,.\, 10^{30}\,kg$ ، $1\,an = 365\,jours$

النواة	$^{4}_{2}He$	$^{1}_{1}p$	$^{1}_{0}n$	$^{0}_{1}e$
الكتلة بـ (u)	4.0015	1.0073	1.0087	0.00055