Exercice : fusion du deutérium et du tritium.

ITER (Réacteur Thermonucléaire International Expérimental) est un projet ambitieux et de grande envergure dans le domaine de l’énergie. Il vise à produire de l’énergie en contrôlant le phénomène de fusion entre deux noyaux légers ; la réaction considérée concerne la fusion entre un noyau de deutérium 21H et un noyau de tritium ; cette fusion donne un noyau d’hélium et un neutron.

1/ Un noyau de tritium possède 3 nucléons et 1 proton ; écrire sa représentation sous la forme AZX et justifier la lettre remplaçant le « X ».

2/ Ecrire l’équation de la réaction nucléaire étudiée par les scientifiques du CEA.

3/ Dans la célèbre relation d’Einstein E = mc², indiquer clairement à quoi correspondent les lettres « E », « m » dans le cas des réactions de fusion. Donner l’unité de ces 2 grandeurs.

4/ Appliquer la relation précédente pour déterminer l’énergie libérée par la réaction de fusion entre le deutérium et le tritium. Vous préciserez de manière claire les différentes étapes de votre calcul.

5/ Montrer que l’énergie produite par une réaction de fusion nucléaire à partir de 1L d’eau de mer (le tritium étant considéré « illimité ») est environ 800 fois supérieure à celle produite par une réaction chimique de combustion de 1 L d’essence.

Données :

m(noyau de deutérium) = 3,344.10-27 kg

m(noyau de tritium) = 5,007.10-27 kg

m(noyau d’hélium) = 6,645.10-27 kg

m(neutron) = 1,675.10-27 kg

c = 3,00.108 m.s-1.

1 L d’essence libère par combustion une énergie égale à 3,5.107 J

1 L d’eau de mer contient environ 1022 noyaux de deutérium.

Exercice : fusion du deutérium et du tritium.

ITER (Réacteur Thermonucléaire International Expérimental) est un projet ambitieux et de grande envergure dans le domaine de l’énergie. Il vise à produire de l’énergie en contrôlant le phénomène de fusion entre deux noyaux légers ; la réaction considérée concerne la fusion entre un noyau de deutérium 21H et un noyau de tritium ; cette fusion donne un noyau d’hélium et un neutron.

1/ Un noyau de tritium possède 3 nucléons et 1 proton ; écrire sa représentation sous la forme AZX et justifier la lettre remplaçant le « X ».

2/ Ecrire l’équation de la réaction nucléaire étudiée par les scientifiques du CEA.

3/ Dans la célèbre relation d’Einstein E = mc², indiquer clairement à quoi correspondent les lettres « E », « m » dans le cas des réactions de fusion. Donner l’unité de ces 2 grandeurs.

4/ Appliquer la relation précédente pour déterminer l’énergie libérée par la réaction de fusion entre le deutérium et le tritium. Vous préciserez de manière claire les différentes étapes de votre calcul.

5/ Montrer que l’énergie produite par une réaction de fusion nucléaire à partir de 1L d’eau de mer (le tritium étant considéré « illimité ») est environ 800 fois supérieure à celle produite par une réaction chimique de combustion de 1 L d’essence.

Données :

m(noyau de deutérium) = 3,344.10-27 kg

m(noyau de tritium) = 5,007.10-27 kg

m(noyau d’hélium) = 6,645.10-27 kg

m(neutron) = 1,675.10-27 kg

c = 3,00.108 m.s-1.

1 L d’essence libère par combustion une énergie égale à 3,5.107 J

1 L d’eau de mer contient environ 1022 noyaux de deutérium.