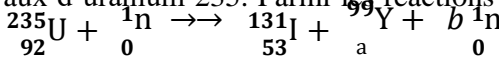


Série N°P5 : Noyaux –Masse et Energie

Exercice 1 : Dans des centrales thermiques, l'énergie électrique est produite en utilisant l'énergie thermique générée par la fission nucléaire de noyaux d'uranium 235. Parmi les réactions nucléaires qui peuvent se produire trouve la réaction d'équation.



Données :

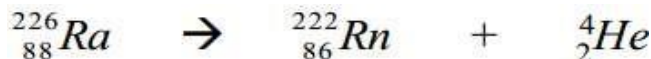
Noyau ou particule	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{53}^{131}\text{I}$	${}_1^1\text{p}$	${}_0^1\text{n}$
Masse (u)	234,9935	130,8770	1,0073	1,0087

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $1u = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$

- Déterminer les deux entiers a et b.
- Vérifier que le défaut de masse du noyau d'Uranium 235 est : $\Delta m = 1,9222 u$. Et en déduire la valeur de l'énergie de liaison d'Uranium 235 $E_l({}^{235}\text{U})$.
- Parmi les deux noyaux ${}^{235}\text{U}$ et ${}^{131}\text{I}$, lequel le plus stable ? Justifier votre réponse. Sachant que $\xi_{(131\text{I})} = 8,451 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}$
- Calculer en deux unités (MeV et Joule). L'énergie produit ΔE lors de fission d'un noyau d'Uranium 235.
- En déduire (en J) E_T : l'énergie totale libérée lors de fission de 1kg des noyaux d'Uraniums 235.
- Comparer E_T avec $E_P = 4,5 \cdot 10^5 \text{ J}$: l'énergie libérée de 1Kg de pétrole. Que peut-on conclure ?
- Démontrer que l'expression de l'énergie produit ΔE peut s'écrire sous la forme :

$$\Delta E = E_l({}^{235}\text{U}) - E_l({}^{131}\text{I}) - E({}_{39}^a\text{Y})$$

Exercice 2 : L'air contient du radon 222 en quantité plus ou moins importante. Ce gaz radioactif naturel est issu des roches contenant de l'uranium et du radium. Le radon se forme par désintégration du radium (lui-même issu de la famille radioactive de l'uranium 238), selon l'équation de réaction nucléaire suivante :



- Quel est le type de radioactivité correspondant à cette réaction de désintégration? Justifier votre réponse.
- Calculer le défaut de masse du noyau de Hélium ${}_2^4\text{He}$. L'exprimer en unité de masse atomique u.
- Définir l'énergie de liaison E_l d'un noyau. Calculer, en MeV l'énergie de liaison $E_l({}_2^4\text{He})$.
- Le défaut de masse $\Delta m(\text{Rn})$ du noyau de radon Rn vaut $3,04 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$,
 4-1 Calculer l'énergie de liaison $E_l({}_{86}^{222}\text{Rn})$.
 4-2 Calculer l'énergie de liaison par nucléon du noyau de ${}_2^4\text{He}$ et ${}_{86}^{222}\text{Rn}$.
 4-3 En déduire le noyau le plus stable.
- Établir littéralement l'énergie ΔE de la réaction en fonction de m_{Ra} , m_{Rn} et m_{He} , masses respectives des noyaux de radium, de radon et d'hélium. Calculer l'énergie ΔE en joule.

Données :

Unité de masse atomique : $1u = 931,5 \text{ MeV}/\text{C}^2$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Masse en u : $m({}_{86}^{222}\text{Rn}) = 221,970u$; $m({}_{88}^{226}\text{Ra}) = 225,977u$; $m({}_2^4\text{He}) = 4,001u$; $m({}_0^1\text{n}) = 1,009u$; $m({}_1^1\text{p}) = 1,007u$

Exercice 3 : La courbe de la figure 2 représente les variations de l'opposé de l'énergie de liaison par nucléon en fonction du nombre de nucléons A.

Déterminer, parmi les intervalles 1, 2 et 3 indiqués sur la figure2, celui dans lequel les nucléides sont susceptibles de subir des réactions de fusion. Justifier la réponse.

2.2- L'équation de la réaction de fusion des noyaux de deutérium ${}_1^2\text{H}$ et de tritium ${}_1^3\text{H}$ s'écrit :

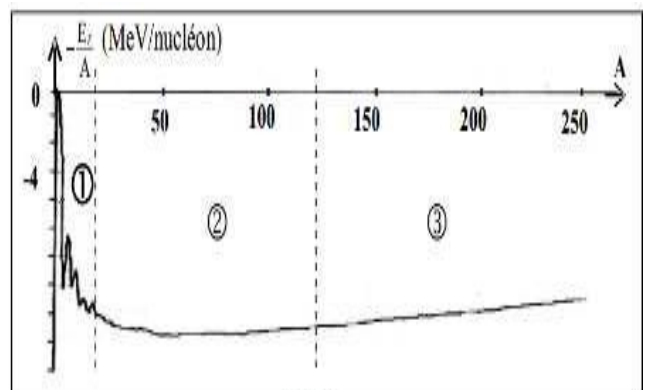
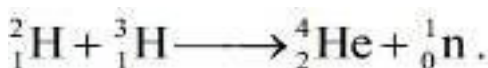


Figure2

Calculer, en MeV, la valeur absolue de l'énergie que l'on peut obtenir à partir de la réaction de fusion du tritium et du deutérium extrait de 1 m^3 de l'eau de mer.

[illegible]

This image shows a full page of a document template. It consists of approximately 30 evenly spaced horizontal dotted lines across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings present.

