

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

Et l'énergie libérée par un noyau au cours de la réaction est $E_{\text{Libérée}} = |E_0|$

Au cours d'une transformation nucléaire , une variation de masse Δm , correspond à une variation d'énergie ΔE telle que : $\Delta E = \Delta m.c^2$

Premier cas : la variation de la masse est négative $\Delta m < 0$ donc , $\Delta E < 0$ négative aussi i.e par convention , le système libère une énergie au milieu extérieur . $E_{\text{libérée}} = |\Delta E|$ (réaction exothermique)

Deuxième cas : la variation de masse est positive $\Delta m > 0$ donc ΔE est positive aussi , i.e que le système reçoit de l'énergie du milieu extérieur $E_{\text{consommée}} = |\Delta E|$ (réaction endothermique)

* Comment calculer $E_1=m.C^2$ l'énergie d'un noyau

- (1) Déterminer l'expression de Δm
- (2) Calculer Δm en unité de masse atomique (u)
 $\Delta m = \dots \text{ (u)}$
- (3) Convertir (u) à l'unité adéquate

$$\begin{array}{ccc} (a) & (u) & (b) \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Mev.C}^{-2} & & \text{Kg} \end{array}$$

$$1u = 931.5 \text{ Mev.C}^{-2} \quad 1u = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

- (4) Calculer l'énergie d'un nucléide E_1
 $E_1 = \Delta m \cdot C^2$

- (a) Inutile de remplacer C par sa valeur vu qu'elle se simplifie et numériquement $E_1 = \Delta m$ mais avec des unités différentes
(b) Obligation de remplacer C par sa valeur $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m}$

** Comment calculer E_T l'énergie totale d'une masse m

Il faut déterminer N le nombre de noyaux dans la masse m et $E_T = N \cdot E_1$

On détermine N par

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

M : masse molaire (g/mol)
m : masse d'un échantillon (g)
 N_A : Nombre d'Avogadro (mol^{-1})

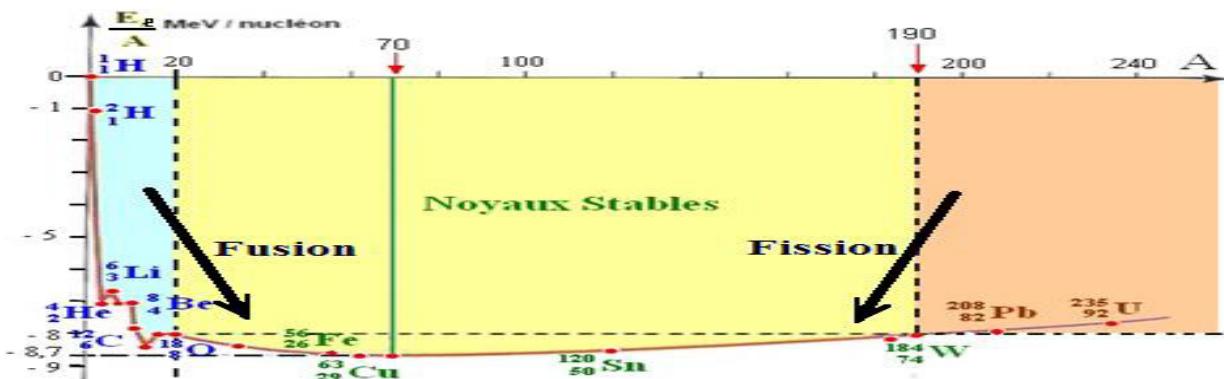
$$N = \frac{m}{m_1}$$

m : masse d'un échantillon (g)
 m_1 : masse d'un noyau (u)

NB :
Les deux masses m et m_1 à convertir en Kg
 $1u = 1.66 \cdot 10^{-19} \text{ Kg}$

7. Stabilité des noyaux et Courbe d'Aston.

- Un noyau atomique est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est grande.
- La courbe d'Aston est la représentation des variations de $-\frac{E_\ell}{A}$ en fonction de A.
- Les noyaux stables $20 < A < 190$ sont ceux qui ont une énergie de liaison par nucléon d'environ 8 MeV / nucléon.



- Les noyaux instables peuvent évoluer de deux manières :
 - Les noyaux lourds ($A > 195$) peuvent se briser en deux noyaux plus légers appartenant au domaine de stabilité.
 - Ils subissent une réaction nucléaire de fission.

Certains noyaux légers $1 < A < 20$

(${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$) peuvent fusionner pour donner un noyau placé plus bas dans le diagramme.

- Ce sont les réactions nucléaires de fusion

8. La fusion nucléaire.

- La fusion est une réaction nucléaire au cours de laquelle deux noyaux légers s'unissent pour former un noyau lourd.
- La fusion est une réaction nucléaire provoquée qui libère de l'énergie.

Exemple : ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

9. La fission nucléaire.

- La fission est une réaction nucléaire au cours de laquelle un neutron lent (neutron thermique) brise un noyau lourd pour former deux noyaux plus légers.
- La fission est généralement une réaction nucléaire provoquée qui libère de l'énergie.
- La réaction peut ainsi continuer et même s'accélérer, on est en présence d'une réaction en chaîne.

Exemple : ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^{140}_{54}\text{Xe} + 2 {}^1_0\text{n}$