

Énergie de liaison du noyau

1. Défaut de masse du noyau

Expérimentalement, on a constaté que la masse du noyau atomique est inférieure à la somme des masses des nucléons qui le constituent. Dans le cas d'un noyau ${}^A_Z X$, en notant m_p la masse du proton et m_n la masse du neutron, on peut écrire: $m_{\text{noyau}} < Z.m_p + (A - Z).m_n$. On pose:

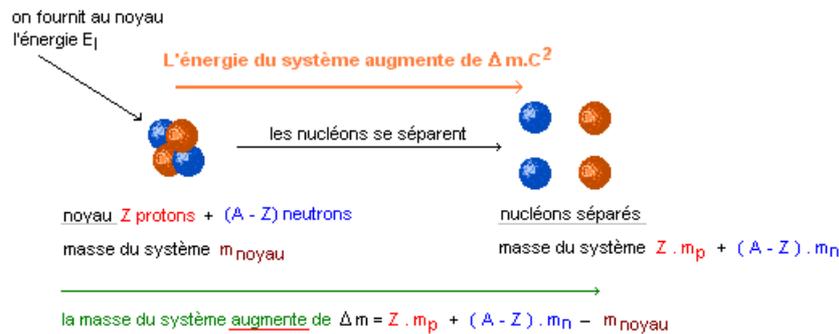
$$\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_{\text{noyau}} \quad \text{avec} \quad \Delta m: \text{défaut de masse du noyau}$$

On remarquera que $\Delta m > 0$.

Exemple: Dans le cas du noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$, $\Delta m = 2.m_p + 2.m_n - m({}^4_2\text{He})$.

2. Énergie de liaison du noyau

Définition: On appelle énergie de liaison d'un noyau (notée E_l) l'énergie que doit fournir le milieu extérieur pour séparer ce noyau au repos en ses nucléons libres au repos.



Lorsqu'on brise le noyau, sa masse augmente de Δm et son énergie de $\Delta m.c^2$. On en déduit que l'énergie de liaison d'un noyau a pour expression:

$$E_l = \Delta m.c^2$$

E_l : énergie de liaison du noyau (en Mev)

Δm : défaut de masse du noyau (en kg)

c : célérité de la lumière dans le vide (en $m.s^{-1}$)

Remarque: Inversement, lorsque le noyau se forme à partir de ses nucléons libres, le milieu extérieur reçoit l'énergie $E=|\Delta m|.c^2$ (la masse du système diminue et $\Delta m < 0$).

3. Énergie de liaison par nucléon

Définition: L'énergie de liaison par nucléon d'un noyau est le quotient de son énergie de liaison par le nombre de ses nucléons. On la note E_A .

$$E_A = \frac{E_l}{A} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} E_A: \text{énergie de liaison par nucléon (en Mev/nucléon)} \\ E_l: \text{énergie de liaison du noyau (en Mev)} \\ A: \text{nombre de } \underline{\text{nucléons}} \text{ du noyau} \end{cases}$$

Remarque: E_A permet de comparer la stabilité des noyaux entre eux. Les noyaux dont l'énergie de liaison par nucléon est la plus grande sont les plus stables.

4. Courbe d'Aston

La courbe d'Aston est la courbe $-E_A = f(A)$. Cette courbe permet de visualiser facilement les noyaux les plus stable puisque ceux-ci se trouvent au bas du graphe.

