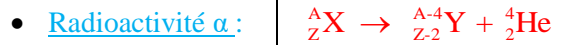


## 1- Décroissance radioactive :

### 1-1- Radioactivité :

Loi de Soddy {

- Conservation de la charge
- Conservation de Z
- Conservation du nombre de nucléons
- Conservation de A



${}_2^4\text{He}$  : Noyau d'Hélium ou particule  $\alpha$ .



${}_{-1}^0e$  Électron ou particule  $\beta^-$ , qui résulte de la transmutation de neutron en proton  ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$



${}_{+1}^0e$  Positon ou particule  $\beta^+$ , qui résulte de la transmutation de proton en neutron  ${}_1^1p \rightarrow {}_0^1n + {}_{+1}^0e$

### • Radioactivité $\gamma$ :

Le noyau fils Y, obtenu dans un état excité, évacue l'énergie excédentaire en émettant un rayonnement électromagnétique  $\gamma$ .  ${}_Z^AY^* \rightarrow {}_Z^AY + \gamma$

### 1-2- Loi de décroissance radioactive :

Un échantillon contient à  $t = 0$ ,  $N_0$  noyaux radioactifs, à un instant  $t$  :

- Le nombre de noyaux restant :  $N = N_0 e^{-\lambda t}$
- La masse restante :  $m = m_0 e^{-\lambda t}$
- La quantité de matière restante :  $n = n_0 e^{-\lambda t}$

Avec :  $N = \frac{m}{m(X)} = \frac{m}{M(X)} \mathcal{N}_A = n \mathcal{N}_A$

et :  $\lambda = \frac{1}{\tau}$

$m(X)$  : masse d'un noyau et  $M(X)$  : masse molaire  
 $\lambda$  : constante radioactive et  $\tau$  : constante de temps

### • Demi-vie $t_{1/2}$ :

C'est la durée nécessaire pour la désintégration de la moitié des noyaux initialement présents :

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

### • Activité a :

C'est le nombre de désintégration par seconde.

$$a = - \frac{dN}{dt}$$

$$a = \lambda N$$

$$a = a_0 e^{-\lambda t}$$

Càd

Donc :

Unité : Becquerel (Bq)

## 2- Noyaux – masse et énergie :

### 2-1- Constituants du noyau : ${}_Z^AX$

- Z : nombre de protons ;
- A : nombre de nucléons ;

$$A = N + Z$$

- N : nombre de neutrons

### 2-2- Défaut de masse :

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - m \quad (\Delta m > 0)$$

### 2-3- Énergie de liaison :

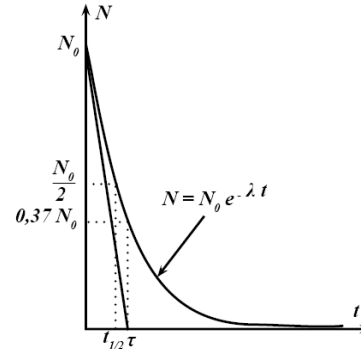
#### • Énergie de liaison du noyau :

C'est l'énergie minimale qu'on doit fournir à un noyau au repos pour séparer ses nucléons et rester au repos :

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

#### • Énergie de liaison par nucléon :

$$\mathcal{E} = \frac{E_l}{A} \quad (\text{MeV / nucléon})$$



Un noyau est d'autant plus stable, que son énergie de liaison par nucléon est grande.

### 2-4- Énergie libérée par une réaction :

#### • Énergie de masse :

Énergie emmagasinée par tout système au repos :

$$E = m c^2$$

#### • Variation d'énergie :

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

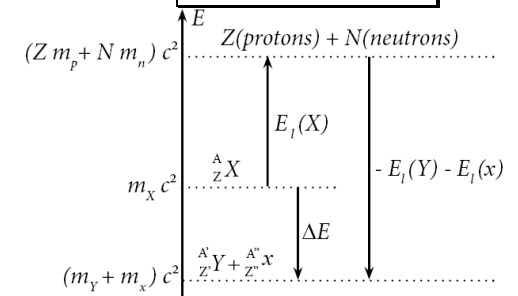
Avec :  $\Delta m = (\sum m(\text{produits}) - \sum m(\text{réactifs}))$

$$\Delta m < 0 \rightarrow \Delta E < 0$$

#### • Énergie libérée :

• Par un noyau :  $E_{\text{libérée}} = |\Delta E|$

• Par N noyaux :  $E_t = N |\Delta E|$



#### • Courbe d'Aston :

