

PHYSIQUE NUCLEAIRE

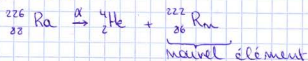
1

I. Radioactivité

↳ instabilité \uparrow $\oplus \oplus$ \oplus très répulsif
↳ atomes ne vivent pas éternellement se transforment en autres isotopes en émettant une radiation ionisante (radioactives : cassent les molécules, liaisons chimiques)

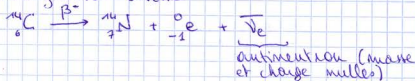
Désintégrations nucléaires : transmutations.
= réactions nucléaires

- α : libération d'un noyau d' ${}^4_2\text{He}$.
grande vitesse

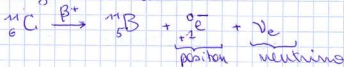


très ionisante : 50 000 ionisations / cm d'air
très peu pénétrante

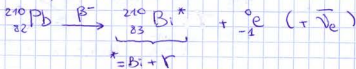
- β^- : neutron transformé en proton
électron éjecté
très grande vitesse



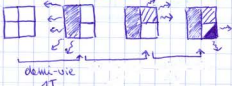
- β^+ : proton transformé en neutron
positron éjecté
très grande vitesse



- γ : état excité, niche en énergie
paquet d'ondes électromagnétiques de très hautes fréquences
très peu ionisant
très pénétrant



Décaissance radioactive :



demi-vie = période radioactive T

$$N_0 \quad \frac{N_0}{2} \quad \frac{N_0}{2^2} \quad \frac{N_0}{2^3} \quad \left. \vphantom{\frac{N_0}{2^3}} \right\} \text{nbr de noyaux radioactifs}$$

$$N_{kT} = \frac{N_0}{2^k}$$

$$A_k = \frac{(N_0 / 2^k)}{T}$$

(activité radioactive moyenne)
A = nbr de désintégrations

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

où λ = constante de désintégration

$$A(t) = \lambda \cdot N(t)$$

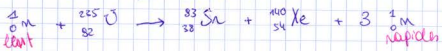
$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad (s^{-1})$$

Radioprotection : mesures de doses de rayonnements ionisants et leur impacts biologiques
Rayonnements ionisants = apport d'énergie capable de couler des ionisations au niveau des macromolécules ou noyau cellulaire.

- densité : DOSE ABSORBÉE $\frac{1J}{1kg} = 1 \text{ Gy (Gray)}$
- DOSE EQUIVALENTE : pondère la dose absorbée par un facteur d'efficacité biologique
EBR $DE = DA \cdot EBR$ (Sv - Sievert)
- DOSE EFFICACE : somme sur tous les tissus touchés
 $Deff = \sum_{\text{organes}} \cdot \text{coef}_{\text{organes}} \cdot DE_{\text{organes}}$
- On reçoit naturellement : 2,5 mSv/an
0,3 μ Sv/h

II. Energie nucléaire.

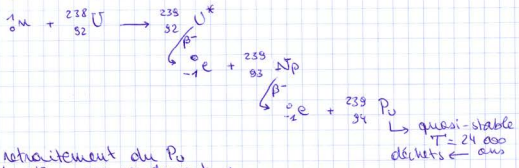
Réacteur nucléaire : fission



Rendement d'une centrale nucléaire:



Pu dans réacteur:



retraitement du Pu
 \hookrightarrow OK mais rendement $\frac{1}{3}$
 \hookrightarrow encore des déchets.

Calcul d'énergie nucléaire:

Défaut de masse : $\left. \begin{matrix} \text{masse} \\ \text{noyaux} \\ \text{séparés} \end{matrix} \right\} \text{masse} \\ \text{noyaux} \\ \text{collés}$

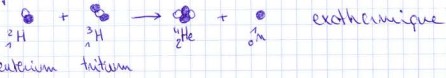
$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ où $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

$\Delta m = m_{\text{nucléons}} - m_{\text{noyau}}$
 et $m_{\text{noyau}} < m_{\text{nucléons}}$

Gain d'énergie:

• fission du noyau de ${}^{235}_{92}U$
 où $E_{\text{ionisation}} = 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ | eV = électronvolt

• fusion nucléaire:



III. Définitions.

p. 270 à

Activité - Datation - Décroissance radioactive - Défaut de masse - Demi-vie - Désintégration - Énergie de liaison - Équivalence masse-énergie - Isotopes - Masse atomique - Notation nucléaire - Noyau - Radiations ionisantes - Radioactif - Uma.