

Física Nuclear

- **Radio núcleo:** $10^{-15}(m)$.
- **Radio órbita electrón:** $10^{-11}(m)$.
- **Núcleo:** protones (p^+) y neutrones (n).
- **Fuerza nuclear fuerte:** atrae protones y neutrones.
- **Fuerza nuclear débil:** radiación (decaída de partículas).
- **Número atómico:** número de protones en núcleo.
- **Número másico:** suma de protones y neutrones.
- **Isótopo:** mismo elemento pero con diferente número de neutrones.

Estabilidad del núcleo \implies Desintegración \implies Radiación

- **Radiación β :** pérdida de neutrones (inestable a partir del elemento 83+).
- **Radiación α :** pérdida equivalente a un núcleo de helio (He).
- **Radiación γ :** pérdida de energía electromagnética.

Leyes de desplazamiento

- **Desintegración α :** ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$
- **Desintegración β :** ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + {}^{-}\nu$
- **Desintegración γ :** ${}_Z^AX \rightarrow {}_Z^AX + \gamma$

Ley de desintegración nuclear

Conceptos:

- $N \equiv$ número de núcleos post-desintegración.
- $N_0 \equiv$ número de núcleos inicial.
- $T_{\frac{1}{2}} \equiv$ período de desintegración \rightarrow tiempo hasta que se han desintegrado la mitad de los elementos.

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

$$\frac{dN}{N} = -k dt \implies \int \frac{1}{N} dN = \int k dt \implies \ln N = -k \cdot t + C$$

$$t = 0 \implies N = N_0 \implies \ln N_0 = -k \cdot 0 + C \implies \ln N_0 = C$$

$$\ln N = -k \cdot t + \ln N_0$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -k \cdot t$$

$$\frac{N}{N_0} = e^{-kt}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-kt}$$

$$t = T_{\frac{1}{2}} \implies N = N_{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-kt}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-k \cdot T_{\frac{1}{2}}}$$

$$\ln \left(\frac{1}{2} \right) = -k \cdot T_{\frac{1}{2}}$$

$$K = -\frac{\ln \frac{1}{2}}{T_{\frac{1}{2}}} = \lambda$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}}$$

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

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\text{Vida media} \equiv \tau \rightarrow \tau = \frac{1}{\lambda} \equiv \frac{T_{\frac{1}{2}}}{\ln 2}$$

$$\text{Actividad} \equiv A \rightarrow A = \lambda \cdot N \text{ (Bq)}$$

$$1 \text{ (Bq)} = 1 \frac{\text{desintegración}}{s}$$

Datos

Desintegración del **Carbono 14** ($C - 14$): β^-