

Apuntes de Radiación II:

Consiste en la emisión y propagación de energía en forma de partículas subatómicas o de ondas electromagnéticas. Las ondas electromagnéticas llevan asociada una partícula llamada "fotón". Esta característica de manifestarse como onda o materia, dualidad (Broglie), es una característica general de la materia.

El conjunto de ondas electromagnéticas ordenadas por Frecuencia, energía o longitud de onda se denomina Espectro Electromagnético.

Origen de las radiaciones:

- Tendencia de los núcleos a tener, en lo posible, el mismo número de protones que de neutrones.
- La repulsión de los protones favorece que el número de éstos tienda a ser ligeramente menor que el de los neutrones.
- Según el Principio de Exclusión de Pauli, solo pueden haber 2 protones o 2 neutrones con Spín antiparalelo en cada nivel de energía, con lo cual se optimiza la energía.

Radioactividad:

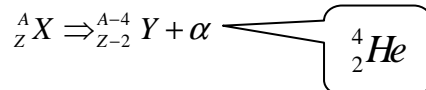
Es el fenómeno mediante el cual se emiten partículas y radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia cuando se produce alguna transformación en determinados núcleos atómicos. Puede ser de forma natural o inducida.

Radioactividad natural:

Las más importantes son: α, β, γ

Radiación α :

Debido a la desestabilización de un núcleo cuando se unen 2 Protones y 2 Neutrones formando un núcleo de He. Es una radiación muy poco penetrante, no atraviesa una hoja de papel.



A = Número másico $A = P + N$

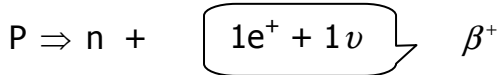
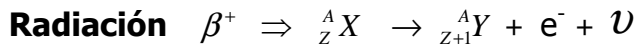
Z = Número de protones, número atómico

P = Protones

N = Neutrones

Radiación β^+ :

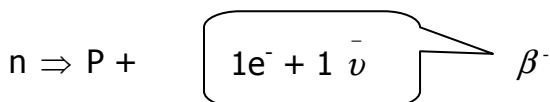
Cuando un Neutrón se transforma en un protón o viceversa; pueden ser β^+ o β^- . Son mucho más penetrantes que las α , se necesitaría una plancha de Al de varios milímetros de espesor para su detención, por lo que puede afectar a los tejidos humanos.



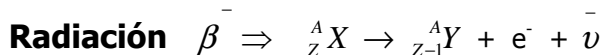
$\beta^+ = 1e^+$ (antielectrón o Positrón) + 1ν (neutrino)

$\beta^+ \Rightarrow$ Es producida cuando un electrón de los cercanos al núcleo entra en éste, su carga positiva neta disminuye en una unidad como consecuencia de una neutralización, convirtiéndose en un neutrón, emitiendo a su vez un neutrino, el cual transporta una parte de la energía del proceso.

Radiación β^- :



$\beta^- = 1e^-$ (electrón) + $1\bar{\nu}$ (antineutrino)



Radiación γ , (R_x):

Es una radiación de gran frecuencia y energía de efecto electromagnético. Es emitida cuando un núcleo vuelve a su estado de reposo tras un periodo de excitación quedando más estable. Su capacidad de penetración es muy elevada. Puede atravesar el cuerpo humano sin dificultades.

Radioactividad artificial:

Se obtiene cuando se bombardea un núcleo con partículas apropiadas, las cuales formarán un nuevo núcleo, si éste es inestable, se desintegra radiactivamente, si se ha formado un núcleo estable, se denomina transmutación nuclear.

Formulario:

Diferencia de energía entre dos estados de excitación:

$$E_f - E_o = h \cdot f \quad \left\{ \begin{array}{l} E_f = \text{Energía en el estado final} \\ E_o = \text{Energía en el estado inicial} \\ f = \text{Frecuencia en Hz} \\ h = \text{Constante de Planck} = 6.63 \cdot 10^{-34} \end{array} \right.$$

$$E = h \cdot f \quad \text{Energía de un fotón (Planck)}$$

$$E = mc^2 \quad \text{Energía masa (Einstein)} \quad \left\{ \begin{array}{l} m = \text{masa} \\ c = \text{velocidad de la luz} \cong 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

$$hf = hf_0 + E_c \quad \text{Efecto fotoeléctrico (Einstein)} \quad \left\{ \begin{array}{l} f_0 = \text{frecuencia mínima necesaria para arrancar un electrón.} \\ E_c = \frac{1}{2} m v^2 \text{ (Energía cinética del electrón arrancado).} \end{array} \right.$$

Relación entre Frecuencia y longitud de onda:

$$c = \frac{\lambda}{T} \quad \lambda = \text{Longitud de onda: Distancia entre dos puntos consecutivos con los mismos: módulo, dirección y sentido. Se mide en metros.}$$

$$T = \frac{1}{f} \quad T = \text{Periodo: tiempo que se tarda en recorrer un ciclo completo. Se mide en Seg.}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad f = \text{Frecuencia: número de ciclos completos en un segundo. Se mide en Hz.}$$

Dualidad onda - materia (Broglie)

$$\lambda = \frac{h}{P} \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda = \text{Longitud de onda} \\ h = \text{Constante de Planck} (6,63 \cdot 10^{-34} \text{ SJ}) \\ P = m \cdot v \text{ (Cantidad de movimiento); } m = \text{masa; } v = \text{velocidad en m/s} \\ \lambda = \frac{h}{m \cdot v} \end{array} \right.$$

Unidades de energía:

Joul (S.I.)

Ev $1\text{ev} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Energía de enlace nuclear:

$$\Delta m = Z \cdot m_p + N m_n - M_{\text{núcleo}} \quad \left\{ \begin{array}{l} E = (Z \cdot m_p + N m_n - M_{\text{núcleo}}) \cdot c^2 \\ E = \Delta m c^2 \end{array} \right.$$

Energía de enlace nuclear en el átomo:

$$E = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n + Z \cdot m_e - M_{\text{núcleo}}) \cdot c^2$$