

F2B-Interacciones en la Naturaleza

Fuerzas Fundamentales		Intensidad Relativa	Alcance (m)	Particula
Fuerte	<p>Fuerza que mantiene al nucleo unido</p>	10^{38}	10^{-15} Diametro de un nucleo de tamaño mediano	Glucos
Electro-magnética		10^{36}	∞ Infinito	Fotones
Débil	<p>La interacción de los neutrinos induce el decaimiento beta</p>	10^{25}	10^{-18} 0.1% del diametro de un proton	Bosones W y Z
Gravitatoria		1	∞ Infinito	Gravitones (Hipotético)

F2B-Interacción Nuclear- LA RADIOACTIVIDAD

ORÍGENES

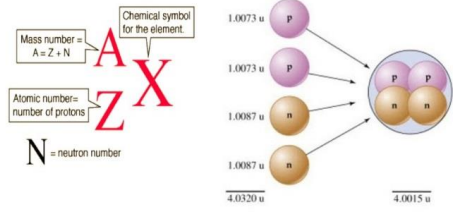
- 1885: R-X, (Röntgen)
- 1896: Henry Becquerel
- 1898: Radiactividad Natural (Pierre y Marie Curie)
Descubrimiento del Po y Ra, P. Nobel en 1903 y 1911
- 1931: Radiactividad Artificial (F. Joliot e Irene Curie)
P. Nobel en 1935
- 1938: Fisión Nuclear (Otto Hahn, Lise Meitner)
- 1942: 1ª reacción nuclear en cadena (E. Fermi)
- 1943: Proyecto Manhattan
- 1945: Bomba de U Little Boy (Hiroshima)
- 1945: Bomba de Pu Fat Man (Nagasaki)
- 1956: 1ª Central Nuclear (Reino Unido)
- 1958: 1er submarino nuclear (Nautilus)

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Y



F2B-Interacción NUCLEAR

RECORDATORIO BÁSICO

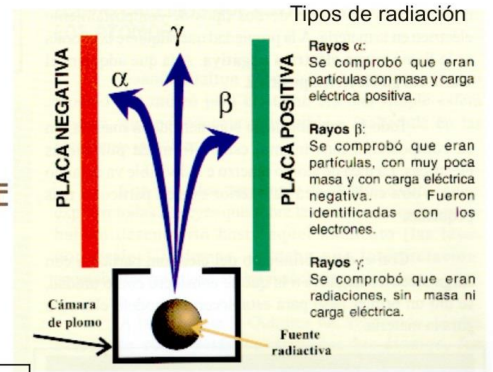


1. DEFECTO MASA
2. ENERGIA DE ENLACE

$$M_{\text{núcleo}} < Z m_p + (A - Z) m_n$$

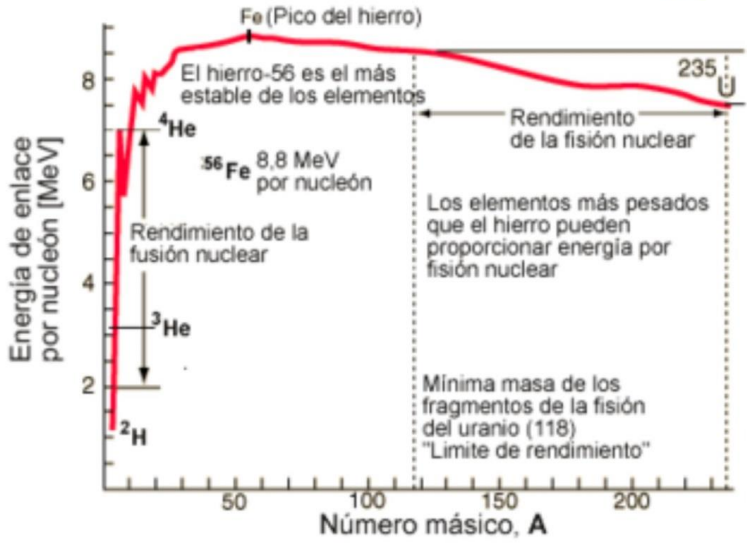
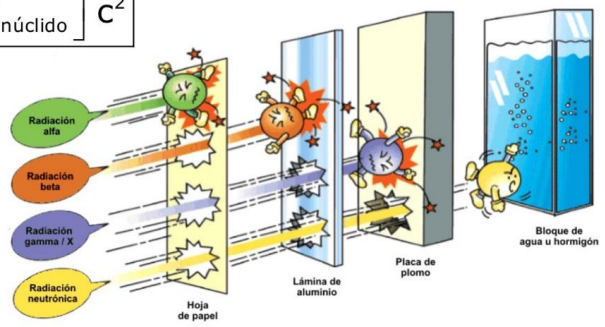
$$E_{\text{Enlace}} = \Delta m c^2 = \left[(Z m_p + (A - Z) m_n) - M_{\text{núcleo}} \right] c^2$$

$\Delta m \text{ (u)} \rightarrow \text{kg}$
 $E = \Delta m c^2 \text{ (J)} \rightarrow \text{eV} \rightarrow \text{MeV}$
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



Tipos de radiación

- Rayos α :** Se comprobó que eran partículas con masa y carga eléctrica positiva.
- Rayos β :** Se comprobó que eran partículas, con muy poca masa y con carga eléctrica negativa. Fueron identificadas con los electrones.
- Rayos γ :** Se comprobó que eran radiaciones, sin masa ni carga eléctrica.



Estabilidad de los nucleidos
FISIÓN y FUSIÓN

Radiactividad NATURAL
Radiactividad ARTIFICIAL

Desintegraciones tipo

Alfa: $\alpha \left({}^4_2\text{He} \right) \quad {}^A_Z X \Rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2\text{He}$

$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$

DESINTEGRACIÓN β

$\beta^-: {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + e^- + \bar{\nu}$

$\beta^+: {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y' + e^+ + \nu$

- Ejemplos:
- ${}^1_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He}$
- ${}^{224}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{219}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$
- ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$

Leyes del decaimiento radiactivo

Ley de decaimiento radiactivo

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

λ es la **constante de desintegración**.

Característica de cada núcleo. Da la probabilidad de desintegración por unidad de tiempo.

Periodo semidesintegración

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

Vida media

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

Actividad (Bq)

$$A = -\frac{dN}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = N \lambda$$

F2B-Interacción NUCLEAR

CUESTIÓN: En la diapositiva anterior hay dos errores intencionados. ¿Cuáles son?

DEBATE: ¿Algún día las leyes que gobiernan el reino de lo infinitamente grande y de lo infinitamente pequeño se resumirán en una sola?

HAY QUE SABER:

Nivel Básico:

Todos debéis saber resolver las cuestiones y problemas PAU Valencia, Doc 5
(<https://jaespimon.files.wordpress.com/2015/02/f2b-t05-3-fc3adsica-nuclear-doc-5-pau-valencia.pdf>)

Nivel Avanzado:

<https://jaespimon.files.wordpress.com/2015/03/f2b-problema-de-radiactividad-el-plc3a1tano-y-el-potasio.pdf>

Recursos visuales:

<https://jaespimon.wordpress.com/2015/03/05/videos-sobre-fisica-nuclear/>

Ampliación:

Iniciación a la Física de Partículas, la antimateria y la materia oscura (mañana)

TRABAJO PARA CASA: Discute y justifica adecuadamente si sería posible obtener energía rentable por procesos de fisión o fusión con el Fe-56

PROBLEMAS INTERESANTES DE DATACIÓN RADIACTIVA

A modo de conclusión

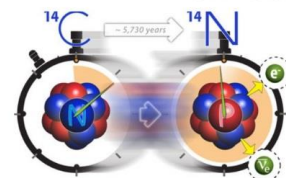


El iode pot ser un radiofàrmac. L'isòtop ^{131}I és una font de raigs gamma. S'injecta al pacient per poder obtenir imatges gammagràfiques. Aquest radioisòtop té un període de semidesintegració de 13,2 h.

- Quina fracció de ^{131}I resta al cos 24,0 hores després d'injectar el fàrmac?
- En un altre procés, el ^{131}I també pot produir ^{131}Xe . Escriviu l'esquema del procés nuclear. Quina partícula s'emet?



Ejemplo de gammagrafía



L'any 2006, l'exespia rus del KGB Aleksandr Litvinenko va ser víctima d'un enverinament amb poloni 210 i es va convertir en la primera víctima confirmada que moria per la síndrome de radiació aguda.

El poloni 210 és un emissor de partícules α que es troba a la natura i que també es pot obtenir en laboratoris nuclears.

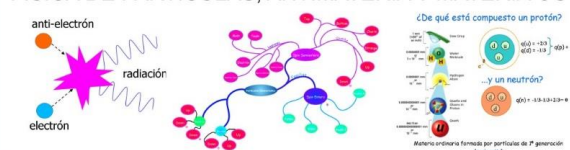
- Escriviu la reacció de desintegració del poloni 210, si sabem que en desintegrar-se produeix un isòtop del plom.
- El període de semidesintegració efectiu en el cos humà del poloni 210 és de 37 dies. Si suposem que la dosi que van subministrar a Litvinenko va ser de 5 mg, quina quantitat de poloni 210 hi havia en el seu organisme quan va morir, vint dies després de l'enverinament?



Aleksandr Litvinenko

DADA: Símbols químics i nombres atòmics del poloni $Z(\text{Po}) = 84$ i del plom $Z(\text{Pb}) = 82$

Avance de lo próximo:
FÍSICA DE PARTÍCULAS, ANTIMATERIA Y MATERIA OSCURA



Se dice que un gramo de antimateria podría costar 62,5 billones de dólares

Os recomiendo LIBROS



PELI

