

Introducción a Partículas y Física Nuclear

Guía 06

1er semestre 2012

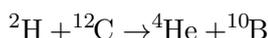
40. Las partículas emitidas en los decaimientos del ^{226}Ra y del ^{226}Th tienen energías cinéticas de 4,8 MeV y 6,3 MeV, respectivamente. Mostrar que la relación de las vidas medias es aproximadamente $2,7 \times 10^7$.
41. Algunos niveles del ^{247}Cm , poblados por la desintegración del ^{251}Cf , están dados por los siguientes pares de energía (en MeV) y J^Π :
- (0,0; $9/2^-$) (0,0615; $11/2^-$) (0,133; $13/2^-$) (0,227; $5/2^+$) (0,266; $7/2^+$) (0,404; $1/2^+$) (0,433; $1/2^+$).

- a) Dibujar un esquema de niveles representativo y calcular los valores posibles del momento angular de las partículas α de cada nivel.
- b) Indicar (justificando) cuál es el nivel que recibe las partículas α que atraviesan la *mayor* y la *menor* barrera de potencial. ¿Cuál es la diferencia (en MeV) de ellas?
42. El decaimiento α del ^{235}Np al nivel excitado del núcleo hijo $^{231}\text{Pa}^*$ de 100 keV, libera una energía de 5,004 MeV, y usualmente se la nota como $E_{\alpha 100}\{^{235}\text{Np}\} = 5,004 \text{ MeV}$. Utilizando este valor y los siguientes:

- $E_{\alpha 205}\{^{235}\text{U}\} = 4,397 \text{ MeV}$
- $E_{\beta 100}\{^{231}\text{Th}\} = 0,300 \text{ MeV}$,

responda:

- a) ¿Cuál es la energía disponible para el decaimiento entre el ^{235}U y el ^{235}Np ?
- b) ¿Cuál es el nucleído padre (U o Np) y qué tipo de decaimiento ocurre entre ellos?
43. (*) El oro natural ^{197}Au es radioactivo, siendo inestable frente a emisión α . Estime su vida media, y use el valor obtenido para averiguar si es peligroso acumular oro.
44. La reacción



se produce en el blanco de un ciclotrón cuyo haz de deuterones tiene una energía no muy bien conocida. En cambio, la energía de las partículas α se puede medir con mucha precisión. Las que salen a 90° del haz incidente tienen una energía de 8,18 MeV, mientras que las que salen a 60° son de 10,84 MeV. Use esta información para hallar el Q de la reacción.

45. (*) La cadena protón-protón es una de las series de reacciones de fusión que ocurren en las estrellas, gracias a la cual 4 átomos de Hidrógeno se convierten en uno de Helio liberando energía. Esta reacción es la dominante en estrellas menores o iguales al Sol. Ocurre en las siguientes etapas:

- a) $^1\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^2\text{H} + e^+ + \nu_e(Q_1)$
- b) $e^+ + e^- \rightarrow 2\gamma(Q_2)$
- c) $^2\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^3\text{He} + \gamma(Q_3)$
- d) $^3\text{He} + ^3\text{He} \rightarrow ^4\text{He} + 2^1\text{H}(Q_4)$

Suponiendo que las reacciones se producen en reposo, calcule la energía total liberada en la cadena $4^1\text{H} \rightarrow ^4\text{He}$.

46. (*) Usando la FSM, muestre que la diferencia entre la energía de ligadura de un átomo de ^{235}U y el núcleo compuesto formado por este al absorber un neutrón térmico es 6,7 MeV, mientras que la misma diferencia para el ^{238}U es 5,2 MeV. Diga como afecta esto a la fisión del uranio natural.