Introducción a Partículas y Física Nuclear

Guía 04

1er semestre 2012

30. El nivel fundamental y los estados excitados de 0,134 MeV y de 0,299 MeV del ^{197}Hg han sido clasificados como $p_{1/2}$, $f_{5/2}$ e $i_{13/2}$, respectivamente. ¿Qué tipos de transiciones son de esperar entre estos estados, y cuáles son las constantes de decaimiento teóricas? Dibujar el esquema de niveles propuesto con las multipolaridades de los fotones correspondientes.
31. El ^{60}Ni tiene un estado excitado que decae a otro estado excitado de menor energía, y de allí al fundamental, en dos transiciones cuadrupolares eléctricas sucesivas. Sobre la base de esta información, ¿cuáles son los posibles espines y paridades que se les pueden asignar a estos dos estados excitados del Ni? ¿Puede existir una tercera transición?
32. El núcleo ^7Li emite un fotón de 0,48 MeV en una transición que va de un estado excitado con un espín y paridad $J = \frac{1}{2}^+$ al estado fundamental con $J = \frac{3}{2}^+$.
- ¿Cuáles son las posibles elecciones para la multipolaridad y la naturaleza de la radiación emitida?
 - De estas posibilidades, ¿cuál es la más probable?
 - Estimar la vida media del estado excitado, empleando las estimaciones de Weisskopf.
33. En la figura 1 pueden verse dos niveles del ^{99}Tc , el fundamental, y un excitado. En la figura 2 se observa que el estado excitado de la figura 1, no es el primero, sino el segundo (con una energía de 0,14263 MeV)
- Utilizando el modelo de capas, indique cuál es el momento angular total y la paridad del nivel de 0,14263 MeV y del fundamental.
 - Observando la Figura 1, caracterice (indicando naturaleza y polaridad) los decaimientos más probables del nivel de 0,14263 MeV al fundamental, y los decaimientos del nivel de 0,9205 MeV a los niveles de 0,14263 MeV y de 0,18107 MeV. Para cada una de estas transiciones de un estado inicial a uno final, hay varios tipos de decaimiento fotónico posible, ¿cuál es el decaimiento predominante?
 - Usando la aproximación de Weisskopf, calcule el valor de $T_{1/2}$ para la transición del estado de 0,14263 MeV al nivel fundamental del ^{99}Tc .
34. En la reacción $^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$ se produce un estado intermedio que consiste en un núcleo $^{20}\text{Ne}^*$ que decae en $^{16}\text{O}^*$ emitiendo una partícula α . Luego el $^{16}\text{O}^*$ decae por emisión γ (ver figura 2).
- Explique por qué la radiación γ es emitida preferentemente con la menor multipolaridad l .
 - Dé una estimación para los cocientes $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$, $\frac{\lambda_3}{\lambda_1}$, $\frac{\lambda_4}{\lambda_1}$, $\frac{\lambda_5}{\lambda_1}$, para las transiciones del ^{16}O .
 - Estime la vida media del estado de 7,1 MeV. Justifique.
 - Investigue el modo de decaimiento del nivel de 6,0 MeV al estado fundamental.