

## Primer Parcial (15/5/2008)

1. (3p)

- (a) (1p) Determine el momento angular total y paridad del estado fundamental del  ${}^3\text{He}$ ,  ${}^5\text{He}$ ,  ${}^7\text{Li}$ ,  ${}^8\text{Be}$ ,  ${}^{13}\text{C}$ ,  ${}^{31}\text{P}$ . Indique las hipótesis utilizadas.
- (b) (1p) Determine el momento angular total y paridad del estado fundamental y primer excitado del  ${}^{209}\text{Pb}$  y el  ${}^{209}\text{Bi}$ .
- (c) (1p) Conociendo que la energía de ligadura por nucleón del  ${}^{208}\text{Pb}$  es 7.8675 MeV, la del  ${}^{209}\text{Pb}$  es 7.8487 MeV y la del  ${}^{209}\text{Bi}$  es 7.8480 MeV, determine la energía del último estado ocupado de los dos últimos nucleidos en su estado fundamental.

2. (3p)

- (a) (1p) Suponiendo que el  $J^\pi$  del estado inicial de una transición nuclear con aumento de Z es  $1^+$  y el del estado final es  $2^+$ , indique de qué tipos de decaimiento puede tratarse. Realice esta indicación con el mayor detalle posible.
- (b) (1p) Suponga un decaimiento como el del punto anterior (en lo que refiere a las partículas emitidas), pero que en este caso el núcleo inicial se encuentra en un estado  $0^+$ . Indique a qué estados del núcleo final pueden darse transiciones con cambio de paridad y  $\log ft < 10$  y especifique su tipo, nuevamente con el mayor detalle posible.
- (c) (1p) Del tipo de decaimiento tratado en los puntos anteriores (en lo que a partículas emitidas se refiere), dé un ejemplo de un núcleo atómico donde este decaimiento pueda ocurrir, y otro ejemplo donde no.

3. (4p)

- (a) (2p) Utilizando una tabla de coeficientes de Clebsch-Gordan construya las funciones de onda del protón y del neutrón. Siempre justifique su construcción, en particular explique cómo se relaciona su resultado con el Principio de Exclusion de Pauli.
- (b) (2p) Calcule el momento magnético del protón.

4. (1.5p extras) Calcule el momento magnético del neutrón y luego compute la relación entre el momento magnético del protón y del neutrón y compárela con el valor experimental. Expláyese.

**Ayuda:** el plomo tiene 82 protones, el bismuto 83, y el polonio 84.

**Producto directo de tres representaciones fundamentales de los grupos  $SU(2)$  y  $SU(3)$ :**

$$\begin{aligned} SU(2) : & \quad 2 \otimes 2 \otimes 2 = 4_S \oplus 2_{M_S} \oplus 2_{M_A} \\ SU(3) : & \quad 3 \otimes 3 \otimes 3 = 10_S \oplus 8_{M_S} \oplus 8_{M_A} \oplus 1_A \end{aligned} \quad (1)$$

**Momento magnético de un fermión:** un fermión de carga  $q$  y masa  $m$  posee un momento magnético

$$\mu = \frac{q}{2m} \quad (2)$$

---

*Nota: Tiene 3 : 30 hs. para resolver el examen. En cada ítem de cada ejercicio, una justificación y un razonamiento correctos dan la mitad de los puntos, y un resultado correcto da la otra mitad. Se aprueba con 6 puntos o más; entre 5 y 6 puntos es un "Aprobado —", que quiere decir que se tiene la oportunidad de recuperar ese punto faltante con el segundo examen; y con menos de 5 puntos no se aprueba el examen. La nota final del examen se redondea a la décima de punto superior más próxima.*