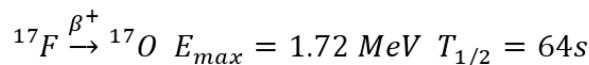


El núcleo y sus radiaciones - 2011

Práctica 8

Reglas de selección en la emisión beta y modelos nucleares.

1. Determine los estados nucleares de los nucleones impares en el estado inicial y final de la desintegraciones β seguidamente detalladas. Determine ΔI y Δl , si hay cambio de paridad y si es prohibida o no. Conociendo los valores de $T_{1/2}$ y E_{max} , calcule los valores correspondientes de $\text{Log}(ft)$ utilizando una gráfica de $\log f$ vs E_{max} para distintos valores de Z ("The Atomic Nucleus", Robley Evans, 1955, pp 560). ¿Los valores de $\text{Log}(ft)$ concuerdan con su predicción de si es la desintegración es prohibida o no?



2. Utilizando la tabla de isótopos con los esquemas de decaimientos, buscar los esquemas de decaimiento de los isótopos inestables del Potasio (K) y realizar una tabla con la energía máxima de los beta y la constante de decaimiento asociada para aquellos decaimientos isobáricos de carácter PERMITIDO o PROHIBIDO según el criterio de GAMOW TELLER. Graficar el $\log(\lambda)$ versus $\log(E_{max})$ y discutir el resultado.

3. Utilizando un esquema de niveles del modelo de capas, determine la configuración nucleónica para 2H , 3H , 3He , ${}^{12}C$, ${}^{13}C$, ${}^{35}Cl$ y ${}^{60}Co$. Prediga el espín nuclear en estos nucleidos y compare con valores de referencia (Ej: Física: Fundamentos Cuánticos y estadísticos, Alonso-Finn, p301).

4. A través de un proceso de decaimiento beta, el nucleón ${}^{137}Cs$ decae a ${}^{137}Ba$. Determine el estado del nucleón impar del nucleido ${}^{137}Cs$ y los posibles estados del nucleón impar del ${}^{137}Ba$ al que da lugar la transición. A través de un esquema de decaimientos determine cuál de estos es el estado fundamental y cuál el primer excitado, registrando la diferencia de energía entre estos. Determine ΔI y Δl , si hay cambio de paridad y si es prohibida o no. Determine el valor de $\text{Log}(ft)$ de las dos decaimientos. ¿Cuál de las dos transiciones es más probable?. Si a través de un decaimiento β el nucleido resulta en su primer estado excitado, ¿a través de qué proceso decae a su estado fundamental?

5. La formula semiempírica de Weizsäcker describe bastante bien la energía de enlace de los diferentes núcleos. a) A partir de la expresión calcule las energías de ligadura de alguno de los núcleos 9Be , ${}^{27}Al$, ${}^{63}Cu$, ${}^{98}Mo$, ${}^{130}Xe$ y compare con valores de tablas. b) Calcule el número atómico del núcleo más estable en función del número másico (Alonso Finn, p308).

6. El término asociado a la energía de apareamiento en la formula de Weizsäcker es $\delta = a_p A^{-1/2}$. Calcular la energía de apareamiento a partir de la energía de extracción de neutrones (o protones) para un conjunto de 10 nucleidos uniformemente distribuidos en A . Graficar y estimar el factor de proporcionalidad a_p .

Bibliografía

Alonso y Edward Finn, Física, Vol III, Fondo Educativo Interamericano, México, 1976 [BibFis]

J. Franeau, Física, Tomo segundo, Ediciones Urmo, 1966, Bilbao, España [Cátedra]

El núcleo y sus radiaciones - 2011

Práctica 8

Reglas de selección en la emisión beta y modelos nucleares.

R. D. Evans, The Atomic Nucleus, McGraw-Hill, 1955, New York, EEUU, [BibFis]

C. Michael Lederer, Table of Isotopes, Wiley-Interscience Publication, 1978

Tabla de Nucleidos interactiva – National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory,
<http://www.nndc.bnl.gov/chart/>

