

Práctica 2

Esquema de Partícula Independiente.

1. Calcule las autofunciones y los correspondientes autovalores del potencial de Oscilador Armónico esférico. Estime el valor de $\hbar\omega$. Grafique los correspondientes estados para ^{116}Sn ($\hbar\omega_0 \approx 40A^{-1/3}$ MeV).
2. Discuta como se modifica el esquema anterior por efecto del agregado de un término del tipo spin-órbita ($H_{spin-orbit} \approx -201 \cdot \mathbf{s}A^{-2/3}$). Grafique el nuevo esquema de niveles de energía para ^{116}Sn . Cómo se corrige la energía de los niveles de partícula independiente de protón?
3. La generalización del modelo de capas fenomenológico a nucleos deformados, fue propuesto por Nilsson. La idea central consiste en suponer un potencial de oscilador anarmónico. El Hamiltoniano puede escribirse, en coordenadas cilíndricas como

$$H_{sp} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + \frac{m\omega_0^2}{2}r^2 - m\omega^2r^2\beta_0Y_{20}(\theta, \varphi) - \kappa\hbar\bar{\omega}_0(2\mathbf{l} \cdot \mathbf{s} + \mu\mathbf{l}^2),$$

con $\omega_0 \approx \bar{\omega}_0(1 + (2/9)\delta^2)$ ($\hbar\bar{\omega}_0 \approx 40A^{-1/3}$), estando δ relacionado con la deformación β_0 , a través de $\beta_0 = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{4\pi}{5}}\delta$. Obtenga los correspondientes niveles de energía y gráfíquelos en función del parámetro β_0 , para $A = 165$, $\kappa = 0.0637$ y $\mu = 0.60$.

Bibliografía sugerida:

1. Bhor-Mottelson I-Capitulo II (potencial promedio: 146, modelo del potencial optico: 213-214, 231-237, 165-168, modelo de capas: 220-224)
2. Amos De-Shalit and Igal Talmi (Capítulo I y II.)
3. Greiner (Capitulo 7.3)