Introdução à Física Nuclear
Resolução de exercícios

22 de agosto de 2012

Capítulo 4

4.1 Usando a fórmula de massa, demonstre que para um dado número atômico A, o isótopo com menor massa é aquele com número atômico Z mais próximo de Z_o dado pela expressão (4.15).

$$Z_o = \frac{[4a_{sim} + (m_n - m_p)]A + a_c A^{2/3}}{8a_{sim} + 2a_c A^{2/3}} \,. \tag{1}$$

Solução:

$$M(Z,A) = xA + yZ + zZ^2 \pm \delta \tag{2}$$

com

$$\begin{aligned} x &\equiv m_n - a_v + a_{sim} + \frac{a_s}{A^{1/3}} \\ y &\equiv -4a_{sim} - (m_n - m_p) - \frac{a_c}{A^{1/3}} \\ z &\equiv \frac{4a_{sim}}{A} + \frac{a_c}{A^{1/3}} \end{aligned} \tag{3}$$

Derivando (4.13) com respeito a Z para $A = const$, temos

$$\left(\frac{\partial M}{\partial Z}\right)_{A=const} = y + 2zZ \tag{4}$$

De modo que temos um mínimo para a parábola de massa para

$$Z_0 = -\frac{y}{2z} \tag{5}$$

- Mostre que a energia Coulombiana de um núcleo esférico pode ser escrita na forma

$$E_c = \frac{3}{5}\frac{Z^2 e^2}{R}. \tag{6}$$

Por que a expressão utilizada na fórmula de massa é

$$E_c \propto \frac{Z(Z-1)}{R}? \tag{7}$$