

1 Řídící rovnice pro reakci $p + \pi^- \rightarrow \Delta^0 \rightarrow n + \pi^0$

1.1 Řídící rovnice

Pro binární proces $a_1 a_2 \rightarrow b_1 b_2$, kde $a \neq b$ má řídící rovnice potom tvar

$$\begin{aligned} \frac{dP_n}{dt}(t) = & \frac{G}{V} \langle N_{a_1} \rangle \langle N_{a_2} \rangle [P_{n-1}(t) - P_n(t)] \\ & - \frac{L}{V} [n^2 P_n(t) - (n+1)^2 P_{n+1}(t)] , \end{aligned} \quad (1.1)$$

kde G je "kreační člen" definovaný vztahem $G \equiv \langle \sigma_G v \rangle$ a L je "anihilační člen" definovaný vztahem $L \equiv \langle \sigma_L v \rangle$.

Pro hmotnosti platí

$$m_{\pi^-} = 139.570 \text{ MeV}, \quad (1.2)$$

$$m_{\pi^0} = 134.977 \text{ MeV}, \quad (1.3)$$

$$m_n = 939.565 \text{ MeV}, \quad (1.4)$$

$$m_p = 938.272 \text{ MeV}, \quad (1.5)$$

$$d_{\pi^-} = 0, \quad (1.6)$$

$$d_{\pi^0} = 0, \quad (1.7)$$

$$d_n = 2, \quad (1.8)$$

$$d_p = 2. \quad (1.9)$$

$$\sigma(\pi^+ p \rightarrow \Delta^{++}) = \frac{326,5}{1 + 4 \left(\frac{\sqrt{(s) - 1,215}}{0,110} \right)^2} \frac{q^3}{q^3 + (0,18)^3}, \quad (1.10)$$

kde

1 ŘÍDÍCÍ ROVNICE PRO REAKCI $P + \pi^- \rightarrow \Delta^0 \rightarrow N + \pi^0$

$$q(cm - hybnost) = \left[\frac{(s - (m_\pi + m_p)^2)(s - (m_\pi - m_p)^2)}{4s} \right]^{1/2} = \frac{m_p}{\sqrt{s}} p_{lab}. \quad (1.11)$$

Hodnoty hmotností a spinů byly převzány z [19].

Zároveň platí

$$\begin{aligned} \sigma(\pi^+ p \rightarrow \Delta^{++}) &= \frac{3}{2} \sigma(\pi^0 p \rightarrow \Delta^+) = 3 \sigma(\pi^- p \rightarrow \Delta^0) \\ &= \frac{3}{2} \sigma(\pi^0 n \rightarrow \Delta^0) = 3 \sigma(\pi^+ n \rightarrow \Delta^+). \end{aligned} \quad (1.12)$$

Dále platí pro rozpadové šířky

$$\frac{\Gamma(\Delta^+ \rightarrow \pi^+ n)}{\Gamma(\Delta^+ \rightarrow \pi^0 n)} = \frac{\Gamma(\Delta^0 \rightarrow \pi^- p)}{\Gamma(\Delta^0 \rightarrow \pi^0 n)} = \frac{1}{2}. \quad (1.13)$$

Tedy já budu potřebovat tyto dva účinné průřezy

$$\sigma(\pi^- p \rightarrow \Delta^0) = \frac{1}{3} \sigma(\pi^+ p \rightarrow \Delta^{++}) \quad (1.14)$$

a

$$\sigma(\pi^0 n \rightarrow \Delta^0) = \frac{2}{3} \sigma(\pi^+ p \rightarrow \Delta^{++}). \quad (1.15)$$

A ještě je budu muset přenásobit 1/2 díky vztahu (1.13). Je to tak nebo jsem to špatně pochopila?