1.

帯電メゾトロンの中性メゾトロンへの轉換が次の如き過程によつて起ると考へ、その有效断面を計算した。

$$N+U^{+}+(P'')+(N'') \longrightarrow P'+(P'')+(N'') \longrightarrow P+U^{0}+(P'')+(N'')$$
$$\searrow N'+U^{0}+U^{+}+(P'')+(N'') \nearrow$$
$$\searrow N+U^{+}+U^{0}+P+(N'') \nearrow$$
$$\searrow N+P+(P'') \nearrow$$

（括弧内は負勢力状態の中性子・陽子を表はす。）メゾトロンの勢力 $U \gg Mc^2$（M は中性子、陽子の質量）の場合の differential cross section は

$$d\phi = \frac{1}{48\pi^2}\left(\frac{\hbar}{m_U c}\right)^2 \underbrace{\left(\frac{U}{m_U c^2}\right)^2}_{\left(\frac{1}{(\hbar c)^2}\right)} \left\{(2g_2^2+g_1^2)^2+(g_1^4-g_2^4\sin^2\theta)\right\}(1+\cos\theta)\sin\theta\, d\theta\, d\varphi,$$

こゝに m_U はメゾトロンの質量、θ は重心静止系に於ける散乱角、U は矢張り其座標系に於ける勢力を表はす（普通の座標系から見た入射勢力を $\tilde{U}$ とすると $(U/m_U c^2)^2 \sim 5\tilde{U}/m_U c^2$）。もし理論が無制限に成立つとすれば total cross section は

$$\phi = \frac{1}{12\pi}\left(\frac{\hbar}{m_U c}\right)^2\left(\frac{U}{m_U c^2}\right)^2\frac{1}{(\hbar c)^2}\left\{(2g_2^2+g_1^2)^2+g_1^4-\frac{2}{3}g_2^4\right\}$$

こゝは　$g_1 \fallingdotseq g_2$,　$\frac{g^2}{\hbar c} \fallingdotseq \frac{1}{10}$,　$\frac{\hbar}{m_U c} = 2.1\times 10^{-13}\,\mathrm{cm}$　とおくと

$$\phi \sim 1.1\times 10^{-28}\times\left(\frac{U}{m_U c^2}\right)^2\ \mathrm{cm}^2.$$

例へば $\tilde{U}\sim 10^{10}$ eV で $\phi \sim 4\times 10^{-26}$ cm² になり，実験にくらべて大きすぎる。

もし $(\vec{n}-\vec{p})^2-\left(\frac{N-P}{e}\right)^2 \geq (\eta\, m_U c)^2$ なる如き運動量の激変を禁ずるならば，（$\vec{n}$, $\vec{p}$ は中性子陽子の運動量，N, P は勢力）

$$\phi \sim 1.1\times 10^{-28}\,\eta^2\ \mathrm{cm}^2.$$

$U - m_U c^2 \ll m_U c^2$ の場合には differential cross section は

$$d\phi = \frac{1}{48\pi}\frac{M^2}{(M+m_U)^2(m_U c^2+2Mc^2)^2}\Big[9(g_1+g_2)^4+9(g_1-g_2)^4\left(\frac{m_U+2M}{m_U-2M}\right)^2$$
$$-2(4+\cos 2\theta)(g_1^2-g_2^2)^2\frac{m_U+2M}{m_U-2M}\Big]\sin\theta\, d\theta$$

total cross section は　$g_1 \fallingdotseq g_2$　とおくと

$$\phi = \frac{6}{\pi}\frac{g^4}{(\hbar c)^2}\left(\frac{M}{M+m_U}\right)^2\left(\frac{\hbar}{m_U c}\right)^2\left(\frac{m_U}{m_U+2M}\right)^2 \sim 2\times 10^{-29}\ \mathrm{cm}^2.$$