

資料紹介

Resonance Parameters for Measured keV Neutron Capture Cross Sections

A.R.de L.Musgrove, AAEC/E198

中村 久 (富士電機)

keV 領域 (~5 to 100 keV) において、未知の中性子捕獲断面積を計算によつて推定するためには、その計算に必要な共鳴パラメータの systematics を知ることが重要な課題である。本レポートには、AAEC (オーストラリア) で行われた、この種の作業の成果が報告されている。

測定データ (1967年まで) を用いていくつかの共鳴パラメータを fit し、それらの systematics からの内挿によつて、未知のパラメータを決めるといふやり方によつて、まだ測定のない核種 (39) の断面積が計算され、Appendix として報告されている。この核種のうちには、星における重い核の合成 (特に slow process) の理論によつて重要なものが含まれており、これらの核種の 30 keV における捕獲断面積と cosmic abundance との積 σN の値が計算されている。以下、共鳴パラメータの systematics をとり、未知断面積をとる手順を簡単にまとめておく。

共鳴パラメータ

○ $S_\gamma = \Gamma_\gamma / \langle D \rangle$

radiative strength function

Γ_γ ; radiative width

$\langle D \rangle$; average level spacing

○ S_0, S_1, S_2

s-, p-, d-wave strength functions

平均断面積計算式 (記号説明省略)

$$\langle \sigma_{Jl} \rangle = \frac{2\pi^2}{k^2} \langle \Gamma_\gamma \rangle S_l P_l \sqrt{E} \sum_J \frac{g_J \epsilon_{Jl}^2 F(\alpha_{lJ})}{\langle \Gamma_J \rangle}$$

主な仮定

1. S_γ はエネルギーに依存しない。(100 keV まではこの近似でよいとされている)
2. $\langle \Gamma_\gamma \rangle$ の l 依存は無視する。
3. $D_J = D_{obs} / g_J$, $g_J = (2J+1) / 2(2I+1)$

4. その他

手 順

1. S-Wave パラメータの選定および data fitting.
2. S_1, S_2 の fitting.
3. S_1, S_2 の interpolation.
4. 未知断面積の計算.

(附表) 1. data fitting より得られた共鳴パラメータの値

$\langle D \rangle, \Gamma_\gamma, S_0, S_1, S_2, S_\gamma$, 55 核種

2. Steller S-process data

cosmic abundance (N), process fraction, σ_γ (at 30keV),

$N\sigma_\gamma$. 101 核種

(附図) $S_\gamma, S_0, S_1, S_2, \sigma_\gamma$ (at 30 keV) の値 (versus mass number)

以上