

VI. Mn の中性子断面積の評価 (ENDF/B ライブラリー), BNL 50060 (T-463), also ENDF-101

村田 徹 (NAIG)

この資料は1967年6月にBNLのCross Section Evaluation Center から刊行されたもので, Mn についての中性子断面積の収集, 評価を行つている。エネルギー領域は 0.01 eV から 20 MeV で各反応の断面積はグラフとしても示されているが, ENDF/B Format で数値が収録されている。評価は以下の如くエネルギーで分類して行われている。

I) 低エネルギー断面積 (0.01 eV ~ 80 keV)

束縛状態 2本を含む 27本のレベルによるマルチレベル解析とシングルレベル解析が行われシングルレベルの場合には弾性散乱及び吸収断面積のゲタを加える必要のある領域があることや, $E_n = 10 \text{ keV} \sim 80 \text{ keV}$ ではレベルパラメーターより算出した捕獲共鳴積分の値が実験値の 20% にしかならぬことが指摘されている。結果として, 全断面積, 共鳴レベルパラメーター, 共鳴積分値が示されている。

II) 高エネルギー断面積 (80 keV ~ 20 MeV)

ABACAS II による光学模型の計算を中心に, 下記のような断面積の計算及び評価を行つている。ポテンシャルパラメーターはエネルギー, 反応によつてやや異なる値を用いている。

II-1 全断面積 σ_T

1 MeV 以下ではかなり断面積にゆらぎが残つているので, これを平均化したものと一致するよう計算を行つている。1 MeV 以上では実験値と計算値との一致は良い。

II-2 弾性散乱断面積 σ_{e1}

弾性散乱以外の断面積 σ_{ne} を全断面積から差引いた値をもとに光学模型の計算値を補正している。結果として, 微分断面積のルジャンドル展開係数, μ_L, ξ 等が図示されている。

II-3 Nonelastic σ_{ne}

2 MeV 以下では $\sigma_{ne} = \sigma_{nn'} + \sigma_{nr}$ で計算する。2 MeV 以上では Fe の σ_{ne} に形が一致するようになり, Mn と Fe との第 1 励起状態のエネルギーの差を考慮して算定している。

II-4 Radiative Capture σ_{nr}

keV 領域では Lane-Lynn の式をコード化した SAUDE X で p 波まで入れて計算している。それ以上の領域では実験結果と思われる値が示されている。

II-5 Inelastic $\sigma_{nn'}$

2 MeV 以下では Discrete な領域として, 5本のレベルについて, Hauser-Feshbach 式で計算を行い, 2 MeV 以上では II-3 で定めた σ_{ne} より他の反応を差引いて $\sigma_{nn'}$ を算定している。

II-6 (n, p)反応 σ_{np}

実験値は1.4 MeV近くはかなりばらついた値があるのみなので、 Fe^{56} の σ_{np} に形が一致するように threshold エネルギーの差を考慮して算定している。

II-7 (n, α)反応 $\sigma_{n\alpha}$

実験値と、根拠は判然とせぬがそれから算定したらしい一本の線が示されている。

II-8 (n, 2n)反応 $\sigma_{n, 2n}$

計算値のみが図示されている。

以上、簡単にこの資料の紹介をしたが、かなり無造作に断面積の評価を行っている部分もあつて、利用者は使い道によりかなりの注意を払う必要がある。