

資料紹介

I. Average values of the fission cross section and alpha for ^{239}Pu in the neutron energy range 100 eV to 30 keV [EANDC(UK) Document] by B.H. Patrick, M.G. Sowerby and M.G. Schomberg

東稔達三 (日本原子力研究所)

昨年から今年のEACRPの10th meeting にかけて、従来の値よりはかなり大きな ^{239}Pu の $\alpha (= \sigma_c / \sigma_f)$ の測定値が報告され各方面の関心を引いている。この論文と次に紹介するSchomberg等の論文はそのうちの2つである。これらより新しい時期に報告されたものとしては、今年のEACRPの10th meeting に出されたGwin 等およびRyabov等の論文がある。

この資料には表題に示されるように、100eV~30keVのエネルギー領域における ^{239}Pu の $\langle \sigma_f \rangle$ と $\langle \sigma_c \rangle / \langle \sigma_f \rangle$ の測定結果が述べられている。測定にはHarwellの linear accelerator neutron time-of-flight spectrometer が用いられている。実験には2つ行われており、それぞれのエネルギー領域は10eV~2keVと50eV~30keVで、resolution は前者が7.2 ns/m であり後者が25 ns/m である。fission yield は、液体シンチレータを用いて厚さの異った3つ(少くとも)の試料について測定され、エネルギーの関数として得ている。全断面積 σ_T も同じ試料で同じresolution で測られている。background は全てresonance filter technique によって決められている。全断面積はUttley によっても100eV~30keVに亘って測定されているが、両者の一致はよいと述べている。

σ_f と α 値は次のようにして求めている。測定データからまず η (吸収された中性子1個あたり生まれる中性子の数)を種々の補正を行って求め、 $\sigma_f = (\eta / \bar{\nu}_p) (\sigma_T - \sigma_s)$ より σ_f を計算する。但し $\bar{\nu}_p = 2.864$ である。 σ_s は測定された σ_T と共鳴パラメータまたは平均の共鳴パラメータと適当なfluctuation factor を用いて評価されている。ここで行われた2つの実験結果は300eV以下で違いを示しているが、これはエネルギーの低い方の実験のresolution が悪い為としている。結果の誤差の評価も行われており簡単な記述があるが、全誤差は±5%であろうとしている。

次に σ_c は $\sigma_T = \sigma_f + \sigma_c + \sigma_s$ から求めており、 σ_s は上記の方法で計算されたものを用いている。 σ_c を求める際には、試料中に不純物として入っている ^{240}Pu の補正は行われている。 α 値の誤差は殆んど σ_s の不確定さによるが、これは低いエネルギー領域では30%位で、keV領域

になると20%位に落ちると述べている。

得られた α 値は高い値を示しているが、Schomberg等が昨年10月のKarlsruheの Symposium で報告した直接測定による結果(SM-101/41)を支持していると結んでいる。