

주요 핵분열 생성물의 중성자 공명상수 평가 (I)

Neutron Resonance Parameter Evaluation for Major Fission Product Nuclides (I)

장종화, 오수열  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

Said F. Mughabghab  
Brookhaven National Laboratory  
Upton, New York 11973, U.S.A.

요 약

사용후 핵연료 관련 임계도 분석에 중요한 핵분열 생성물중 19개 핵종을 선정하고, 이중  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{103}\text{Rh}$ ,  $^{143}\text{Nd}$ ,  $^{145}\text{Nd}$ ,  $^{149}\text{Sm}$ ,  $^{155}\text{Gd}$  등 6 개 핵종의 공명상수를 평가하였다. 이를 위해 1981, 1984년도의 Mughabghab 중성자 핵자료집을 기본 자료로 하고 그 이후의 실측자료를 입수하여 사용하였다. 열중성자 영역에 대해서는 포획단면적과 간섭산란거리를 잘 재현할 수 있도록 구속공명을 설정하였다. 분리영역에 대한 공명상수로서, 공명폭의 경우  $^{99}\text{Tc}$ 를 제외하고는 최근 실측이 없으나 이전 측정 결과를 재평가하였고, 공명스핀에 대해서는 최근 측정 결과를 반영하였다. 한편 자유도 1인 Porter-Thomas 분포를 사용하여 분리영역의 공명상수를 분석하고 그 결과를 비분리 영역의 공명상수를 결정하는 데 사용하였다. 새로 평가한 공명자료 파일은 200 keV까지 유효하며, 열중성자 포획단면적, 산란특성, 공명적분을 다른 실측자료집과 비교하여 실측의 표준편차 이내에서 일치됨을 확인하였다.

Abstract

The neutron resonance parameters of the fission products are important for the criticality analysis dealing with spent fuel. We have selected major 19 nuclides among fission products and are presenting the interim result for 6 nuclides ( $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{103}\text{Rh}$ ,  $^{143}\text{Nd}$ ,  $^{145}\text{Nd}$ ,  $^{149}\text{Sm}$ , and  $^{155}\text{Gd}$ ) for which the evaluation has been finished. The neutron cross section compilation by Mughabghab published in 1981 and 1984 was adopted as the reference data in this evaluation. Then we collected and reviewed recent measurements and reflected those in this evaluation. Also we redetermined the bound resonance parameters to reproduce the reference thermal absorption cross section and the bound coherent scattering length. There was no new measurement of resonance width except for  $^{99}\text{Tc}$ . However we re-evaluated old resonance width data and used recent resonance spin data. For determining unresolved resonance parameters, the resonances in the resolved region were analysed by applying the Porter-Thomas distribution with degree of freedom 1. Newly evaluated data files are effective up to 200 keV and have been verified against the measured data compilation of the neutron capture cross section, the bound scattering length, and the capture resonance integral.