

네오디뮴 및 세슘 지표원소를 이용한 고연소 PWR 핵연료 연소도 측정

김정석, 전영신, 박순달, 한선호, 조기수, 김종구
 한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

njskim1@kaeri.re.kr

네오디뮴 및 세슘 지표원소를 이용하는 화학적 방법으로 고연소 PWR 핵연료의 연소도를 측정하였다. 세슘 지표원소(Cs-137) 정량은 감마선분광분석 및 동위원소희석 질량분석법으로 수행하였다. 화학적 방법에 의한 연소도측정을 위하여 4중 스파이크(U-233, Pu-242, Nd-150 및 Cs-133)를 이용하는 동위원소희석 질량분석법으로 무게중 원소(U, Pu 및 각각의 성분동위원소) 및 지표원소(Nd, Cs 및 각각의 성분동위원소)들을 동시정량하였다. 사용후핵연료 질산용액으로부터 준비한 시료 및 스파이크첨가 시료 중의 U, Pu, Nd 및 Cs의 분리는 2단계의 연속적 음이온교환 분리방법을 이용하였다. 순수한 Cs의 질량분석을 위하여 핵연료시료 및 천연으로부터의 동중원소 간섭을 제거하기 위한 정제를 양이온교환 분리방법으로 수행하였다. 여러 연소도 측정 방법(감마스캐닝을 이용한 방법, 감마선분광분석에 의한 화학적 Cs-137 지표원소를 정량한 방법, 질량분석에 의한 Cs-137 및 총 Cs 지표원소를 정량한 방법, 질량분석에 의한 Nd-148, Nd-145+146 및 총 Nd 지표원소를 정량한 방법)에 의한 결과를 상호비교하였다.

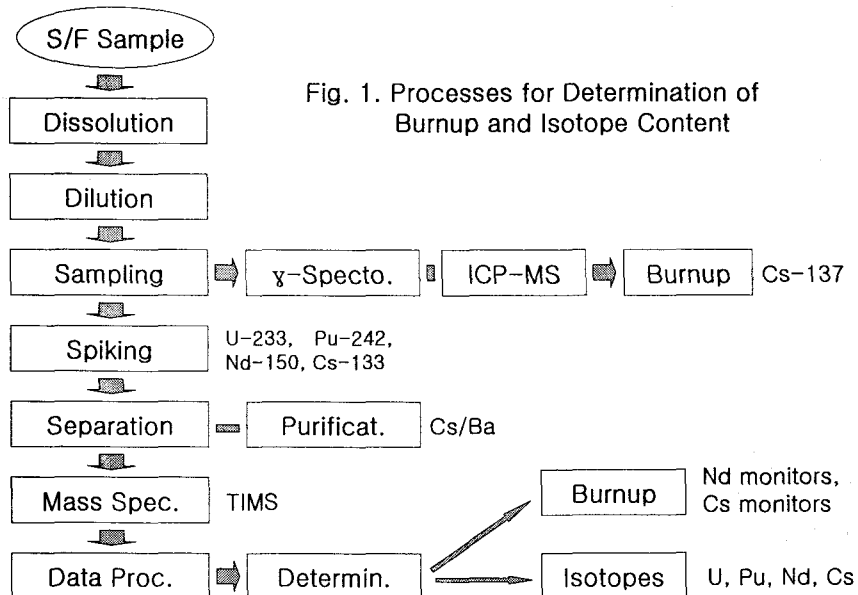


Fig. 1. Processes for Determination of Burnup and Isotope Content