

사용후핵연료 차세대관리공정 핵물질 계량을 위한 방안분석
Review of Methodological Analysis for the Nuclear Material Accounting and
Control in the Advanced Spent Fuel Management Process

박광준, 신희성, 조일제, 서기석, 석호천
한국원자력연구소

요약

사용후핵연료의 방사화학적 처리시설에서는 플루토늄이 취급되기 때문에 핵물질 계량은 필수적이다. 이러한 시설에서 효과적인 핵물질 계량 및 국제 핵사찰은 주로 비파괴 측정의 의존하고 있다. 그러므로 차세대 관리공정의 핵물질 계량에 있어서 방사선에 근거한 비파괴 평가기술을 검토하여 그 적용성을 파악하는 것이 중요하다. 기존의 비파괴 측정 방법을 검토한 결과, X-선형광분석, 열량측정방법, 감마선분광분석방법은 차세대관리공정 실증시설의 규모 및 최종 생산물내 일부 핵분열 생성물의 잔존으로 인해서 적용에 제한을 받게되는 것으로 분석되었다. 따라서 차세대관리공정 핵물질 측정방안으로서 중성자측정기술이 적용성이 큰 것으로 나타났다. 이러한 핵물질 측정방안 분석결과는 차세대관리공정 실증시설의 공정장치 배치와 더불어 핵물질 측정장비 설치공간 분배에 필요하게 될 것이다.

불소화 공정 비교 연구

A Study for the Comparison of the Hydrofluorination Methods

권상운, 김용호, 안병길, 유재형, 김정국, 박근일
한국원자력연구소

요약

사용후 핵연료 내에는 장수명 핵종들이 존재하며, 이를 장기간 보관하는 과정의 안전성 향상을 위해 장수명 핵종들을 분리하여 소멸처리 시키는 기술이 개발되어 오고 있다. 본 연구에서는 소멸처리로의 연료 제조공정중의 하나인 불소화 공정을 개발하기 위해, 두 종류의 불소화 방법을 비교하였다. 첫 번째 방법은 3상 반응법으로 불리며 불소화 대상인 금속 혹은 산화물을 용융염내에서 HF 기체와 반응시키는 방법이고, 두 번째는 기-고 반응법이며 금속 및 산화물을 HF 기체와 기-고 반응에 의해 불소화합물로 전환시킨 뒤 이를 용융염에 용해시키는 2 단계 공정이다. UO₂와 CeO₂, 그리고 Zr 금속을 두 방법으로 불소화시킬 때 UO₂와 Zr 금속의 경우 기-고 반응법의 전환률이 약간 높았다. 3 상 반응법에서는 CeO₂의 불소화 반응이 거의 진행되지 않았으며, 기-고 반응법에서는 반응이 효과적으로 진행되었다. 3상 반응법에서 불소화 반응의 진행이 어려운 이유는 반응에 필요한 수소 기체의 용융염에 대한 용해도 때문인 것으로 추정되었다.