

침전/분리공정을 이용한 사용후핵연료 파이로프로세싱 공정 발생 공융염폐기물 내 희토류 핵종 분리

은희철*, 김준홍, 최정훈, 조용준, 조인하¹, 이태교¹, 박환서, 박근일
한국원자력연구원; ¹충남대학교
(ehc2004@kaeri.re.kr*)

사용후핵연료 파이로프로세싱(Pyroprocessing)은 용융상의 알칼리 염화물 내에서 전기화학적 방법을 이용하여 사용후핵연료로부터 재활용이 가능한 U 및 TRU 금속을 회수하는 친환경적이고 미래 지향적인 공정이다. 그러나 이 공정에서 고준위 핵종인 희토류 염화물을 함유한 LiCl-KCl 공융염폐기물이 상당량 배출되며, 고준위 폐기물 발생량을 최소화하기 위해서는 공융염폐기물로부터 희토류 핵종들을 반드시 분리하여야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 공융염폐기물 내 희토류 핵종을 공융염 내 불용성 화합물로 전환시키고 공융염을 감압휘발 및 응축시켜 정제된 상태로 회수함으로써 희토류 핵종 화합물을 분리할 수 있는 침전/증류공정을 개발하였다. 효율적인 공정기술을 개발하고자 단위공정에서의 적정 운전조건을 도출하였고 도출된 운전조건을 이용하여 침전/증류 연계공정의 성능검증을 수행하였으며, 희토류 소결체 제조가 용이한 형태로 희토류 핵종 화합물을 효과적으로 분리할 수 있음을 확인하였다.