

제올라이트 A를 이용하여 Cs 및 Sr이 함유된 LiCl 용융염으로부터 제조된 염내포 고화체 결정특성

이재희, 김정국*, 김환영, 김인태
한국원자력연구소
(jungkim@kaeri.re.kr*)

차세대 핵연료 관리공정(Advanced Spent Fuel Conditioning Process, ACP)은 원자로에서 사용된 사용 후 핵연료(Spent Fuel, SF)를 고온의 LiCl 용융염조에서 전해환원 처리 후 우라늄 금속으로 전환시키는 공정이다. 최종 고화체를 제조하기 위해서는 650 °C의 고온 방사성에서도 핵종을 고정화 시키는 매질의 고유특성을 지닐 수 있어야한다. 이러한 매질로는 제올라이트가 가장 최적의 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 반응온도 650 °C, Cs 및 Sr이 동시에 함유된 LiCl 용융염 환경에서 제올라이트 4A로부터 얻어진 염내포 제올라이트(Salt-Loaded Zeolite, SLZ)를 제조한 후 25%의 유리(Glass frit)를 첨가시켜 915 °C에서 4시간 동안 열처리하여 최종생성물인 염내포 고화체(Salt-Loaded Ceramic Waste Form, SLCWF)를 제조하기 위해 $r(=LiCl/zeolite)$ 의 비를 0.1, 0.25 및 0.5의 조건으로 변화시켜 최적 조업조건을 얻고자 하였으며, 그 결과 r 의 값이 0.25와 0.5의 조건에서 주요한 상이 Li-A 결정상인 반면 r 의 값이 0.1인 조건에서는 Na형 Sodalite가 주요한 결정상으로 생성됨으로써 선행된 연구결과와 동일한 결과를 보였다. 그리고 결정상으로 생성된 결정구조들의 성분함량을 비교한 결과 Nepheline과 Halite가 최소이면서 Na형 Sodalite가 최대인 조건을 보면 약 0.15인 조건인 것으로 나타났다. 따라서 r 의 값이 0.1과 0.25의 범위에서 최종 고화체를 제조하는 것이 최적의 조업조건일 것으로 판단되어 차후 이에 대한 연구를 수행할 예정이다.