

원자력 연구시설 해체 시 발생하는 방사성 알루미늄 폐기물의 용융 및 핵종의 분배 특성

최왕규*, 송평섭, 민병연¹, 김학이, 황성태, 정종현, 오원진
한국원자력연구소; ¹충남대학교 화학공학과
(nwkchoi@kaeri.re.kr*)

우리나라 최초의 연구로인 TRIGA Mark-II, III호기 및 우라늄 변환시설은 그 수명이 종료되어 해체가 진행 중에 있다. 이들 시설 해체로부터 막대한 량의 스테인레스강, 탄소강, 알루미늄, 구리 등의 다양한 금속폐기물이 일시에 발생된다. 처분장이 부재한 국내 여건을 고려해볼 때 이들 금속성 해체폐기물의 적절한 처리에 의한 부피 감용이 요구되고 있다.

본 연구에서는 연구로 1, 2호기 및 우라늄 변환시설에서 발생하는 방사성 금속 폐기물의 감용 처리 방안으로 용융을 선정하였고, 기초실험으로서 전기로에서 알루미늄의 용융 및 방사성 핵종의 분배 특성에 대해 조사하였다. 알루미늄은 다른 금속에 비해 융점이 낮기 때문에 일반적인 슬래그보다는 융점이 낮은 플럭스를 첨가하여 용융시켰다. 방사성 금속 폐기물의 용융 실험에서 가장 중요한 것은 오염된 방사성 핵종의 분배 특성으로서 이를 연구하기 위해 알루미늄을 일정한 농도의 비방사성 동위원소인 Co, Cs, Sr으로 오염시켜 플럭스의 종류와 시간, 그리고 온도를 변화시켜가면서 용융실험을 수행하였다. 용융실험에 의해 생성된 주괴와 슬래그는 ICP-AES를 이용하여 분석한 후 각 부분에 분배된 핵종의 분배율을 계산하였다. 이러한 실험의 결과들은 앞으로 원자력 시설의 해체 시 다량으로 발생하게 될 금속폐기물의 경제적이고 안전한 처리와 용융장치의 scale-up에 필요한 공학적 자료를 제공할 것으로 사료된다.