

SiC 도가니의 액체 음극 전해회수 적용 가능성 평가

김가영[†], 김택진, 백승우, 이성재
한국원자력연구원
(gkim@kaeri.re.kr[†])

파이로프로세싱 전해회수공정은 금속전환체로 변환된 사용후핵연료에서 우라늄 및 초우라늄 원소를 회수하는 공정이다. 전해회수공정은 LiCl-KCl 전해질에 금속전환체(양극)와 고체 혹은 액체금속(음극)을 침지하여 전류를 인가하는 것으로, 고체 음극을 사용하여 우라늄을 우선적으로 회수한 뒤 이를 액체 음극으로 교체하여 우라늄 및 초우라늄 원소를 회수한다. 액체 음극의 경우 특성상 비전도성 용기에 담아 사용해야만 하는데, 기존에는 alumina와 beryllia 등이 사용되어 왔다. 본 연구에서는 기존의 세라믹 대료 대신 SiC가 액체 음극용 도가니 재질에 적합한지 살펴보았다. 이를 위해 전착과 증류를 한 세트로 하여 총 4회 반복실험을 수행하였다. 전착은 500도의 LiCl-KCl-UCl₃-NdCl₃ 용융염에서 우라늄 금속을 양극으로, 액체 카드뮴을 SiC 도가니에 담아 음극으로 사용하여 전류밀도 75mA/cm² 조건에서 진행하였다. 전착 후 액체카드뮴이 담긴 SiC 도가니는 감압조건에서 920도까지 가열하여 증류하였다. 이와 같은 반복실험을 통해 얻어진 전착물과 도가니 표면 분석을 통해 SiC 재료의 적합성을 평가하였다.