

고온 용융염 전해환원체 후처리를 위한 LiCl 감압 증발 분리 및 해석

박병홍*, 정명수, 조수행, 허진목
한국원자력연구원
(bhpark@kaeri.re.kr*)

고온 용융염은 금속산화물로부터 금속을 전기화학적으로 생성시키는 전해환원 공정의 매질로 사용되고 있다. 높은 전기전도도의 용융염 전해질의 고온 조건에서 전기화학적으로 금속산화물은 산소를 잃고 금속으로 환원되는 동시에 다공성이 증대되어 환원체 내부에 매질인 염을 함유하게 된다. 순수 전해환원체를 회수하기 위해서는 후처리 공정으로 염을 제거해야 하며 일반적인 습식 방법은 환원체를 재산화시킬 수 있기 때문에 적용될 수 없는 한계가 있다. 따라서 염을 증발시켜 환원체로부터 제거시키는 방법이 고려되고 있다. 이를 위해서는 염의 낮은 증기압에 인하여 고온 감압 조건이 필수적이다. 본 연구에서는 LiCl 염을 대상으로 LiCl 염의 휘발 제거를 위한 공정조건 설정의 기초 실험을 수행했으며 증발기 상하에 온도차를 유발시키는 폐쇄형 증발기를 제작하여 냉각부위에 증발된 LiCl을 분말형태로 회수하였다. 시간에 따른 증발 속도를 측정하였으며 분말의 형태를 확인하여 폐쇄형 증발기의 공정 적용 가능성을 실험적으로 실증하였으며 증발기의 열해석을 수행하여 내부 온도 및 대류 분포를 나타냈다. 그러나 대량의 염 회수를 위해서는 폐쇄형 반응기의 증발 속도 증대를 위한 냉각 위치 냉각 온도 등을 고려한 반응기 설계가 필수적임을 결과를 도출하였다.