

전해지지염(supporting electrolyte) 조성에 따른 마그네슘 용융염전해 특성

엄형춘, 박형규¹, 윤호성¹, 김성돈¹, 김철주^{1,*}
과학기술연합대학원대학교; ¹한국지질자원연구원
(cjkim@kigam.re.kr*)

효율적인 용융염전해를 위해서는 적절한 전해지지염을 선정하는 것이 중요한데, Mg 용융염전해의 원료물질인 MgCl₂는 전기전도도가 높지 않기 때문에 8-25% 정도로 사용하며, 전해욕의 전기전도도와 비중을 높여주기 위한 목적으로 NaCl과 CaCl₂가 사용된다. 그리고 해수를 원료로 사용하는 경우 전도도 향상을 위해 LiCl이 혼합되기도 한다. 본 연구에서는 전극으로 tungsten 작업전극, graphite 상대전극, Ag/Ag⁺ 기준전극을 사용하였으며, 순환전압전류법, 시간대전류법, 시간대전위차법 등의 전기화학분석기법을 이용하여 NaCl-CaCl₂, NaCl-KCl, NaCl-LiCl 전해지지염에서 MgCl₂의 용융염전해 특성을 비교함으로써 각각의 전해지지염 구성물질들이 용융염전해에 미치는 영향에 대하여 고찰하였다. 모든 전해지지염에서 Mg의 산화 환원반응은 준가역반응인 것으로 판단되었으며, i_{pc} (cathodic peak current)와 주사속도의 제곱근($v^{1/2}$)의 관계가 선형관계이고 실험오차 범위 내에서 원점을 통과하는 것으로 보아 확산 율속 반응임을 확인하였다. MgCl₂ 농도 1M, 760°C에서 NaCl-CaCl₂, NaCl-KCl, NaCl-LiCl 전해지지염에서 Mg²⁺의 확산계수가 각각 1.22×10^{-5} , 8.76×10^{-5} , 1.80×10^{-5} 로 NaCl-KCl에서 가장 컸다. 석출된 Mg와 전극표면과의 wetting 특성은 NaCl-KCl 전해지지염이 가장 좋았으며, NaCl-CaCl₂의 경우 석출된 Mg 입자의 성장으로 인한 전류 증가 현상이 두드러졌다.