$MgCl_2$-$CaCl_2$-NaCl 혼합용융염에서 Mg^{2+}의 전기화학적 특성 평가

류효열, 지현섭, 정상문*
충북대학교
(smjeong@chungbuk.ac.kr*)

마그네슘은 가볍고 강도와 연성이 뛰어난 특성으로 인해 자동차 부품, 노트북, 핸드폰 케이스와 같은 제품에 사용되면서 수요가 증가하고 있다. 하지만 마그네슘 자원의 수급 및 가격 불안정성이 예상되면서 최근에 고온 용융염 전해법을 이용한 마그네슘 자원화 공정 기술개발에 대한 관심이 집중되고 있다. 특히 Mg^{2+} 이온의 환원전위 및 반응메커니즘에 대한 기초자료는 마그네슘 생산 공정의 에너지 효율을 향상시키기 위해서 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 $MgCl_2$-$CaCl_2$-NaCl 혼합용융염에서 Mg^{2+} 이온의 환원전위 및 확산계수 등을 측정하면서 Mg^{2+} 이온의 전기화학적 특성을 평가하였다. Ni 와이어 및 tungsten 와이어와 그라파이트, Ag/AgCl을 각각 작업전극과 상대전극, 기준전극으로 사용하였고, cyclic voltammetry를 이용하여 Mg^{2+} 이온의 반응 메커니즘을 파악하였다. 용융염의 온도와 $MgCl_2$의 농도 변화에 따른 환원전위의 차이를 Nernst 식을 통해 평가하였다. 또한 660, 680, 700, 720 및 740℃의 온도에서 Mg^{2+} 이온의 확산계수를 계산한 결과 8.79×10^{-6}, 9.56×10^{-6}, 1.17×10^{-5}, 1.4×10^{-5} 및 1.77×10^{-5} $cm^2\ s^{-1}$로 측정되었다. 또한 Arrhenius 식을 통해 Mg^{2+} 이온의 확산에 대한 활성화 에너지는 70.28 kJ mol^{-1}로 계산되었다.