

전기화학적 환원에 의한 Ti 금속 스폰지 제조

지현섭, 류효열, 정하명, 정광호, 정상문*
충북대학교

(smjeong@chungbuk.ac.kr*)

고가의 기능성 금속인 Ti 금속의 생산 방법 중 각광받고 있는 FFC Cambridge Process는 공정이 간단하며 생산 단계의 간소화 및 빠른 공정단계로 높은 생산성과 에너지 절약이 가능하다. 이 FFC Cambridge Process를 이용하여 850°C의 CaCl₂ 용융염계에서 TiO₂로부터 금속 티타늄을 제조하였으며, 다공성의 TiO₂ 펠렛을 이용하여 CaCl₂ 용융염에서의 전해환원 반응의 특성을 고찰하였다. TiO₂ 펠렛을 이용한 전극을 환원전극으로 그라파이트를 산화 전극으로 사용하였다. 환원된 시료의 표면 구조 및 결정학적 구조를 관찰하기 위해서 XRD 및 SEM을 이용하였다. XRD 분석을 통해 TiO₂가 CaTiO₃, Ti₂O 등과 같은 다양한 반응 중간생성물을 거쳐 Ti 금속으로 환원됨을 확인할 수 있었다. 또한 SEM 분석을 통해 전해 환원 반응이 펠렛의 바깥 표면부터 중심으로 진행이 되는 것을 확인할 수 있었다. 전해환원 반응도중 환원된 티타늄금속은 초기에는 다공성 구조가 발달하지만 반응시간이 경과함에 따라 다공성 Ti 금속이 서로 소결되면서 다공성 구조가 사라지게 된다. 회로 및 전해액 저항과 같은 iR 강하를 고려할 때 TiO₂의 전해환원반응을 통한 Ti 금속 스폰지 제조는 3.0V이상에서 달성될 수 있었다.