

주석산화물이 코팅된 리튬망간산화물 박막의 전기화학적 특성 연구
 Characterization of SnO_x-Coated LiMn₂O₄
 Thin Film for Microbattery

문희수 · 이재호 · 이승원 · 이원희* · 박종완
 한양대학교 재료공학과, *세종대학교 나노신소재공학부

스피넬상의 리튬망간산화물(LiMn₂O₄)은 양극재료로서 활발한 연구가 진행되고 있다. 원재료 가격 및 환경친화적인 면에 있어서 다른 전이금속산화물 양극재료보다 우수한 특성을 가지고 있으나, 낮은 가역용량 및 고온에서의 충방전 특성저하가 상용화를 하는데 장애물이 되고 있다. 이를 극복하기 위해서 많은 연구자들이 전이금속치환법을 도입, 특성향상 연구를 수행하여 충방전특성을 향상시켰으나, 그로 인한 초기 가역용량의 손실이 발생하는 문제점을 해결하지 못하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 리튬이 과량으로 들어간 상에 관한 연구 및 산소를 치환하는 연구가 발표되었으며, 여러 산화물을 졸-겔법을 이용하여 스피넬분말에 코팅하는 연구도 다수 발표되고 있다.

본 실험에서는 스피넬 리튬망간산화물을 반도체공정을 이용하여 박막화시키고, 주석산화물 박막을 스피넬상 박막 표면에 코팅하여 전해액과 스피넬상의 직접적인 접촉을 차단시켜 박막의 충방전특성을 향상시키고자 하였다. 각 박막의 증착은 rf 마그네트론 스퍼터를 이용하였으며, 타겟물질은 2인치 직경의 LiMn₂O₄와 SnO₂를 이용하였다. 스피넬상을 얻기 위해서 증착 후에 대기중, 750°C에서 2시간 동안 열처리를 실시하였다. 주석산화물 코팅박막의 두께는 증착시간을 1분, 2분, 5분으로 조절하여 약 20 nm에서 100 nm로 달리하였다. 박막의 조성분석을 위하여 ICP 분석을 수행하였으며, 코팅된 주석산화물의 결정성 및 결합구조를 분석하기 위해서, XRD 및 XPS 분석을 하였다. 액체전해질을 이용하여, 리튬금속을 반대전극으로 하고, 제조된 박막을 작업전극으로 하는 반쪽전지를 비활성아르곤가스로 채워진 글로브박스에서 조립하여 전기화학적 특성분석을 실시하였다. 표면저항 및 박막의 내부저항은 임피던스분석기를 통하여 실시하였으며, 충방전시험기를 통하여, 스피넬상 박막과 주석산화물이 코팅된 박막의 충방전특성을 비교하였다.