

BF15

리튬이차전지용 SnO 음극의 반응전위 영역에 따른 전기화학적 거동 Electrochemical Behaviors with Reaction Voltage Windows of SnO Anode for Lithium Secondary Batteries

김영준, 손헌준

서울대학교 신소재 박막가공 및 결정성장 연구센터

주석을 기본으로 한 산화물 음극은 제한된 전위영역에서 가역적인 싸이클 특성을 나타낸다고 보고되어있다. 그러나 상온에서 전위에 따른 주석과 리튬의 합금반응이 구조적인 변화 및 가역적인 반응특성과 어떤 연관이 있는지 아직 밝혀지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 리튬과 주석이 금속간 화합물을 형성하는 전위를 알아보기 위해 EVS (Electrochemical Voltage Spectroscopy) 실험으로부터 피크와 상변화를 연결시켜 보았으며, differential capacity plot을 이용하여 가역적인 반응을 보이는 전위구간에 대해 조사하였다. 합금반응으로 인한 용량의 손실을 일으키는 전위 구간은 리튬전극 전위에 근접한 영역과 1 V 이상의 영역으로 나타났으며, 그 사이의 영역에서는 충방전 전위구간에 따라 400~500 mAh/g 정도의 용량으로 가역적인 싸이클 특성을 보였다. 0 V(vs. Li/Li⁺) 부근에서 일어나는 용량의 손실은 다른 합금전극에서와 같이 부피팽창으로 인한 활물질의 손실로 생각된다. 최종 반응물인 Li₂₂Sn₅상으로 변화하면서 부피가 급격히 증가하고 이로 인해 활물질이 부스러지게 되어 손실이 발생하게 된다. 1 V 이상의 전위영역에서 용량이 줄어드는 현상은 Li₇Sn₃상이 LiSn상으로 전이하면서 구조적인 변화로 인한 부피의 수축이 발생하여 활물질의 손실이 일어나는 것으로 보인다. Differential capacity plot으로부터 LiSn을 형성하는 반응 피크의 크기가 다른 피크에 비해 싸이클에 따른 감소가 크다는 것으로부터 이러한 사실을 유추하였으며, 또한 1 V이상의 전위에서 활물질의 이탈이 발생하는 것을 확인하였다.