

제3원소가 첨가된 마이크로전지용 리튬망간산화물 박막의
전기화학적 특성 연구

Characterization of Electrochemical Properties of
Metal-Substituted LiMn_2O_4 Thin-Films for Microbatteries

문희수 · 이기령 · 이승원 · 이원희* · P.J. Reucroft** · 박종*

한양대학교 재료공학과, *세종대학교 신소재공학과, **University of Kentucky

리튬 이차전지용 양극물질로 많은 연구가 진행되고 있는 LiMn_2O_4 는 기존의 전극소재에 비해 가격 및 환경적인 측면에서 우위를 가지고 있으나, 실제 충방전할 때에 나타나는 용량감소 및 고온에서의 특성저하는 해결해야 할 과제로 남겨져 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 전이금속을 첨가하여 LiMn_2O_4 의 구조적, 전기화학적 안정성을 향상시키는 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 rf magnetron sputter를 이용하여 리튬망간산화물박막을 제조하였다. 박막의 구조적 안정성 및 전기화학적 특성 향상을 위하여 Mn을 치환할 수 있는 제3의 전이금속을 선정하였다. 박막의 증착을 위해서 2인치 LiMn_2O_4 타겟을 이용하였으며, 제3의 전이금속 치환을 위해서 치환하고자 하는 금속을 지름 1 cm의 반원 모양의 산화물 pellet으로 제조하여 LiMn_2O_4 타겟 위에 올려놓아 co-sputtering을 실시하였다. 기판으로는 후열처리 시 증착된 막과의 반응성을 최소화하기 위해서 백금이 증착된 실리콘웨이퍼를 이용하였다. 증착시의 온도는 상온으로 하였으며, 증착된 박막은 비정질상을 나타내기 때문에 대기중, 750°C에서 2시간 후열처리를 통하여 스피넬 결정질상을 만들었다. XRD를 통하여 막두께에 따른 결정질의 상변화를 관찰하였으며, FE-SEM 및 AFM을 통하여 박막의 표면형상의 변화를 확인하였다. 박막전극의 충방전 특성을 관찰하기 위해서 리튬 금속과 전해액을 이용하여 반쪽전지를 제작하였으며, CV 및 Impedance 측정을 실시하였다.