

Electrochemical Properties of Mesoporous Manganese Oxide Network for Advanced Lithium-ion Batteries

최재호, 홍주연, 김나현, 변우진, 이정규†
동아대학교
(jkleee88@dau.ac.kr†)

많은 산업에서 리튬이온 이차전지를 Energy Storage System(ESS)에 사용하기 위하여 높은 에너지밀도를 가지는 전극물질의 개발이 요구되고 있다. 망간 산화물은 높은 이론용량 (756~1,233 mAh/g)을 가지면서 다른 전이금속 산화물 대비 낮은 리튬 저장전위(~0.5V)를 가지므로 흑연 음극소재를 대체하기에 유리하다. 그러나 낮은 전기전도도와 충/방전이 진행되는 동안 발생하는 부피팽창에 따른 전극파괴로 인하여 수명과 용량이 감소하는 단점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 망간 전구체와 아미노산 템플레이트의 혼합 수용액을 열분해하여 다공성 네트워크 구조 (Mesoporous Manganese-oxide Network, MMN)를 갖는 망간산화물 구조체를 제조하고 탄소와 복합화하여 MMN/C 복합체를 형성하였다. 그 결과, 단순 망간산화물 나노입자와 비교하여 높은 리튬이온 확산계수값과 낮은 전하-전달 저항값(R_{ct})을 보였으며, 높은 용량과 수명특성을 지니는 것을 확인하였다. 또한 상용 LCO(LiMn₂O₄)와 NCM523(LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O₂)을 양극소재로 사용하여 완전지를 설계하여 음극소재로서의 MMN/C 복합체의 전기화학적 특성을 상용 흑연 음극소재와 비교·분석하였다.