BFA8

졸-겔법을 이용한 Layed manganese bronze의 합성과 전기화학적 특성 연구

The research for synthesis and electrochemical properties of layered manganese bronze using sol-gel method

박기수, 조명훈, 문성식, 남기석 **Masaki Yoshio, **이윤성, *선양국
전북대학교 화학공학부, *한양대학교 응용화학공학부
**일본 사가대학 응용화학부,

리튬이차전지의 양극활물질 중에서 Mn을 이용한 양극활물질은 친환경적이고 Co나 Ni에 비해 매우 저렴하기 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 일반적으로 망간 산화물의 구조는 스피넬구조인 $LiMn_2O_4$와 O_3 형태의 층상구조를 갖는 $LiMnO_2$로 분류되는데 전자는 낮은 방전용량과 급격한 용량감소를 보이고, 후자의 경우 초기 방전용량은 높으나 충·방전이 진행됨에 따라 스피넬로의 상전이가 발생하여 급격한 방전용량 감소를 나타내는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 O2 구조를 나타내는 $Li_{0.7}MnO_2$를 합성하는 연구가 활발히 진행중이다. O2 구조는 충·방전이 진행됨에 따라 스피넬로의 구조적 전이가 발생하지 않아 전기화학적으로 매우 우수한 특성을 나타낸다.

본 연구에서는 졸-겔 방법을 이용하여 P2 구조의 sodium manganese bronzes를 합성한 후, Na을 Li으로 이온교환하여 O2 구조의 layered lithium manganese bronzes를 합성하였다. 합성의 최적조건을 확립하기 위하여 700 ~ 1000 ℃까지 온도를 변화하면서 킬레이트제 (chelating agent)로는 각각 글릭코릭산(glycolic acid)과 아디픽산(adipic acid)을 이용하여 합성하였다. 또한 구조적 안정성과 전기화학적 특성을 향상시키기 위해 양이온 치환체인 니켈 (Ni)을 도핑하였다. 니켈이 부분적으로 도핑된 시료의 경우에는 완벽한 이온교환이 이루어졌을 뿐만 아니라 구조적 특성이 우수함을 관찰할 수 있었다. 또한 이렇게 합성된 시료는 초기 방전 용량 198 mAh/g이고 싸이클에 따른 용량 감소율은 0.035 mAh/g으로 매우 우수하였다.