

리튬이온전지용 고밀도 양극 활물질의 합성 및 특성 연구

권용진, 안용관, 지미정, 최병현
전자부품·소재본부, 요업(세라믹)기술원

Synthesis and Characterization of high energy density cathode materials for Lithium secondary batteries.

Yong-Jin Kwon, Yong--Kwan Ahn, Mi-Jung Jee, Byung-Hyun Choi
Electronic Components & Materials Division, Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology

Abstract : 층상구조의 전이금속 산화물(LiMO₂, M=Co, Ni, Mn)은 리튬이차전지용 양극재료로 활발한 연구가 진행되고 있다. 차세대 리튬이차전지 시스템의 개발 및 고성능화를 위해서는 전지의 용량을 결정하는 핵심 부품인 양극재료의 고용량화 및 고안정화는 필수 불가결하다. 따라서 본 연구에서는 상업적으로 큰 장점이 있는 고상반응 공정을 이용하여 리튬이차전지용 양극소재를 제조하고, 소재의 전기화학적, 구조적인 특성을 평가하였으며, 다음과 같은 주제를 가지고 연구를 진행하였다.

LiCoO₂ 양극재료는 리튬이온전지로 널리 사용되고 있다. 높은 에너지 밀도의 리튬이온전지를 얻기 위해서는 LiCoO₂ 양극재료가 고용량화 및 고밀도화를 가져야 한다. 여기서 LiCoO₂ 분말이 irregular particle morphology를 가지면 tap density가 2.2~2.4gcm⁻³로 에너지 밀도가 낮으나, 구형 LiCoO₂의 정극재료는 tap density가 2.6~2.8gcm⁻³로 상대적으로 energy density가 높아지는 효과가 있다.

구형 LiCoO₂ 양극재료를 합성하기 위해서는 chelating agent를 이용한 "controlled crystallization" 침전법을 사용하여 합성한 구형 코발트 수화물을 사용하고 있다. "controlled crystallization" 침전법에서 사용되는 chelating agent로는 주로 ammonia가 이용되고 있다. 본 연구에서는 chelating agent로 ethylene diamine을 사용하여 sodium hydroxides를 precipitation으로 침전 반응하여 구형 코발트 수화물을 합성하였다.

상기 방법으로 합성된 코발트 수화물과 리튬 수화물(LiOH·H₂O-高洵道化學)을 사용하여 고상법을 통하여 LiCoO₂를 합성하였다.

제조된 분말의 결정구조와 전기화학적 특성분석은 X-선 회절분석 및 리트벨트 구조정산, 그리고 충/방전 사이클링을 수행하였으며, 분말의 미세구조 변화를 SEM을 이용하여 분석하였다.

Key Words : Lithium Ion battery; Chelting agent; Layered Cathode Material