

자전연소합성법(SHS)에 의한 2차전지용 양극활물질의 제조 Preparation of cathode activity material using Lithium ion battery by SHS

장창현, 이중현*, 원창환
충남대학교, *급속응고신소재연구센터
(itucki@hanmail.net)

1. 서론

휴대 전자기기의 발달에 따라 전지가 각광을 받고 있으며, 그 중심은 연속하여 충방전이 가능한 소형 2차전지이다. 그 중에서도 에너지밀도가 높고, 사이클 수명이 길며, 자기방전율이 낮고, 작동전압이 높은 리튬이온 2차전지가 대표적인 존재이다. 현재는 95% 이상이 합성이 쉬운 LiCoO_2 를 정극활물질로 채용하고 있다. 그러나 Co는 재료 코스트, 매장량, 환경규제 문제 등으로 인하여 향후 전기자동차용 전지 등의 양산화 및 대형화에는 부적절한 것으로 인식되고 있다. 당면한 현실책으로 LiCoO_2 에 이은 제 2세대 정극으로써 LiNiO_2 , LiMn_2O_4 및 그들 원소 치환체를 이용하여 Co가 갖는 문제점을 완화하려는 기대도 크다. 그중 LiMn_2O_4 는 현재 리튬이온전지 재료비의 1/3 이상을 점유하고 있는 정극 코스트를 단번에 한자리수로 낮출 수 있는 코스트 performance가 sales point이다.

본 실험에서는 고온 반응로와 추가의 열원이 필요하지 않으며 또한 장치가 간단하여 설비비가 적게 들고 제조공정이 단순하여 다른 제조공정에 비해 매우 경제적인 방법으로 알려져 있는 SHS법을 통해 산화가 덜되고 불순물이 적은 LiMn_2O_4 를 제조하기 위해 최적의 조건을 알아내고자 하였다.

2. 실험방법

본 실험에 사용된 재료로 $5\mu\text{m}$ 평균입자 크기를 갖는 Li_2CO_3 , NaN_3 , MnO_2 를 사용하였다. 각각의 혼합물들은 Ar가스 분위기에서의 압력변화, 몰비변화, 기폭제의 변화등에 따른 각각의 반응특성을 연구하였고 실험조건에 따라 계산되어진 몰비에 따라 불을 이용하여 혼합되었다. 얻어진 시편의 구조분석은 XRD를 사용하였고, 분말의 입형과 입도는 SEM을 사용하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

반응온도는 $550^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ 사이를 나타내었으며 압력에 따른 큰 영향은 없었으며 추가적인 1차 열처리를 통하여 $\text{Li}/\text{Mn} = 1.05:1$ 의 몰비에서 최적의 분말을 얻을수 있었다.