

탄소를 포함하는 일산화규소 음극활물질의 전기화학적 특성

백광용, 나병기†

충북대학교

(nabk@chungbuk.ac.kr†)

리튬이온 이차전지의 음극재로 금속계 음극활물질을 사용하고자 하는 노력이 이루어 지고 있다. 금속계 음극활물질 중에서 가장 주목 받는 소재로 실리콘은 높은 이론용량(약 4,200 mAh/g)을 갖고 있다. 따라서 현재 상용화된 흑연 음극활물질의 이론용량(372 mAh/g)보다 매우 높아 고출력, 고용량 리튬이온 이차전지의 차세대 소재로 각광받고 있다. 높은 이론용량에도 불구하고 실리콘은 몇 가지 단점을 갖고 있다. 충·방전 과정에서 흑연을 음극으로 사용하는 경우에는 그래핀층 사이로 리튬 이온이 삽입/탈리가 이루어지는 반응이다. 하지만 실리콘의 충·방전 경우, 리튬과 합금을 형성하는 합금/비합금화 반응을 한다. 충전 시에 합금(Li_xM)화 반응이 일어나 큰 부피팽창(약 300%)이 발생한다. 부피팽창으로 인해 입자가 갈라지거나 분쇄되면서 전기적 고립으로 인한 용량감소가 나타난다.

본 연구에서는 산소를 포함하는 일산화규소에 탄소를 코팅시킨 리튬이온 이차전지용 활물질을 제조하였다. 일산화 규소는 산소를 포함하고 있어 리튬과의 반응을 통해 초기반응 시, Li_2O 매트릭스를 형성하여 규소의 부피팽창에 따른 기계적 스트레스를 완화할 수 있다. 탄소를 포함하여 규소의 낮은 전기전도성을 향상시킬 수 있다. 탄소는 PVC를 탄소 전구체로 사용하여 코팅 후, 탄화공정을 거쳐서 최종적으로 탄소를 포함한 일산화규소 음극활물질을 얻었다. 제조된 활물질의 무리적, 전기화학적 특성은 XRD, SEM, TGA, 사이클 테스트를 통해 알아보았다.