

자기조립법으로 합성된 기공구조의 $\text{Li}_4\text{Ti}_5-x\text{Cr}_x\text{O}_{12}$ 리튬이차전지용 음극활물질의 전기화학적 특성 변화

서진성, 나병기[†]

충북대학교

(nabk@chungbuk.ac.kr[†])

차세대 리튬이온전지용 음극 활물질로서 각광을 받고 있는 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO)음극활물질은 리튬이온의 삽입과 탈리가 발생하는 동안 부피팽창이 거의 없는 zero-strain 특성과 다른 음극 활물질들에 비하여 상대적으로 높은 1.55V의 작동전압을 가지고 있어 SEI층의 형성이 거의 없으며, 훌륭한 수명특성을 가지고 있다. 하지만 반도체에 가까운 전기전도도를 가지고 있기 때문에, 높은 전류밀도에서는 수명특성 및 용량 유지력이 현저하게 떨어지는 특성을 가지고 있다. 낮은 전기전도도를 해결하는 방법으로는, Ti^{4+} 자리에 다른 전이금속을 도핑을 하여, 반도체적 성질을 가지게 만들어 전기전도도를 향상시키는 방법이 있다. 그리고 비표면적을 넓혀 활물질의 내부까지 전해질을 침투시켜, 리튬이온의 확산을 시켜주는 방법이 있다. 비표면적을 넓히는 방법으로는 기공구조를 만들거나, 입자사이즈를 매우 작게 만들어 주는 방법이 있다. 입자사이즈가 작아지면, 활물질의 표면에서 내부까지 리튬이온의 이동 경로가 현저하게 줄어들기 때문에, LTO음극 활물질의 리튬이온의 확산능력이 향상되며, 이는 높은 전류밀도에서도 향상된 용량 유지력을 보여 줄 수 있다. 본 연구에서는, LTO 음극 활물질의 낮은 전기전도도 문제를 해결하고자, P123을 사용하여 입자의 뭉침을 막고, 기공구조를 형성하였으며, Cr^{3+} 도핑을 통해 전기전도도를 향상시키고자 하였다.