

El_Symp2

리튬 이차전지용 실리콘화합물 음극재료 Silicide Anode Materials for Rechargeable Lithium Batteries

이헌영 · 이성만
강원대학교 신소재공학과

현재 리튬이차전지에서는 음극재료로서 흑연계 탄소재가 사용되고 있다. 그러나 흑연계 탄소의 이론적 최대용량이 372 mAh/g으로 제한되기 때문에 차세대 고용량 및 고에너지 밀도의 리튬 이차전지 개발을 위해서는 새로운 음극재료의 개발이 요구된다.

실리콘(Si)은 Li와의 금속간화합물($\text{Li}_{22}\text{Si}_5$ 등)의 생성을 통해 Li를 가역적으로 흡장·방출할 수 있다. Si를 음극재료로 사용한 경우의 충전·방전 용량은 이론적으로는 약 4020 mAh/g으로서 매우 크기 때문에 고용량의 음극재료로서 많은 관심이 모아지고 있다. 그러나 Si로 이루어지는 음극재료는 Li의 흡장·방출에 따른 체적 변화로 인한 균열로 미분화되기 쉽기 때문에, 충전·방전 사이클에 따른 용량의 저하가 심하고 사이클 수명이 짧아서, Si를 음극재료로 하는 시도는 지금까지 거의 이루어지지 않았다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 시도로서 실리콘 활물질의 입자 크기를 감소시키거나 충·방전 전압구간을 조정함으로써 기계적응력 및 반응상의 체적 변화를 감소시켜 사이클 수명이 다소 향상되는 것으로 보고되고 있으나 그 효과가 불충분하여 실제 응용되기는 어려운 실정이다.

실리콘 화합물은 Li과의 가역적 반응성과 함께 높은 용량을 나타낼 수 있는 Si를 포함하고 있다는 점에서 리튬 이차전지용 음극재료로서 매우 유망하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 실리콘화합물의 사이클 수명을 향상시킬 수 있는 방안에 대해서 알아보고자 한다.