

고용량 실리콘 박막 음극의 전기화학적 특성

김세준, 김은하, 이건홍*
포항공과대학교 화학공학과
(ce20047@postech.ac.kr*)

최근 2차전지의 중요성이 크게 대두되면서 리튬을 이용한 리튬이온전지는 고성능, 초경량으로 널리 쓰이고 있다. 본 연구에서는 리튬이온전지의 성능을 두드러지게 높일 수 있는 음극을 개발하고자 하였다. 탄소재료는 충방전의 안정성으로 인하여 음극재료로 사용되어 왔지만, 2차전지의 성능을 획기적으로 향상시킬 가능성이 더 큰 것은 이론 용량이 큰 물질로 대체하는 것이다. Li와 합금을 형성하는 Sn, Al, Si 등의 금속은 흑연보다 훨씬 큰 이론 용량을 가진다. 특히, Si는 $\text{Li}_{4.4}\text{Si}$ 의 조성을 가질 때 이론 용량이 흑연의 경우보다 약 10배정도 크다. 이론적인 값에는 미치지 못하지만, α -silicon의 용량은 다른 물질에 비해 매우 크다. 그러나, 통상적인 전해액과 분리막을 사용하였을 때, Si의 cycleability는 매우 나쁜데, 이것은 Si가 충방전에 있어서 약 310%의 매우 큰 부피변화가 생기기 때문이며, 기계적인 스트레스로 인하여 재료가 부서지게 된다. Si 음극을 제조하는 방법으로 가장 유망하다고 판단되는 sputtering 공정을 통해 두께별 성능 평가와 current collector로 쓰인 구리를 화학적으로 표면처리한 후 두께별 성능 평가를 동시에 수행하였고, cushion 물질 첨가에 따른 성능 평가를 행하였다.