

플루오르화암모늄을 이용한 실리콘 개질 기술 개발

장일섭, 천진녕[†], 왕성은, 정대수
한국세라믹기술원 에너지환경본부
(jchun@kicet.re.kr[†])

실리콘(Si)은 높은 이론용량을 기반으로 차세대 리튬이온전지용음극 소재로 주목받고있다. 그러나 충/방전 과정에서 나타나는 급격한 부피 변화로 인한 수명특성 저하 문제와 더불어, 소재 대비 높은 제조 단가가 상용화에 걸림돌로 작용하고 있어 이에 대한 해결책이 필요한 상황이다. 이에 본 연구에서는 부분적으로 산화된 폐실리콘 분말을 원료로 이용하고, NH₄F을 이용하는 신규 공정으로 폐실리콘 분말에 존재하는 실리카를 제거함으로써, 이차전지 음극재로 활용될 수 있는 저가의 실리콘 제조 기술을 개발하였다. 본 기술을 통해 처리된 폐실리콘 분말은, 불산(HF)수용액을 이용하여 실리카를 제거한 경우와 유사한 실리카 제거 정도를 나타내는 것을 XPS 및 ONH분석을 통해 확인하였다. 또한 NH₄F 사용량에 비례하여 개질된 실리콘의 표면적 및 기공부피가 증가하는 현상이 관찰되었다. 이러한 표면형상 변화는 충방전 과정에서의 부피변화 완충이 필요한 실리콘의 표면 물성을 개질 할 수 있는 기술로 기대된다. 반응 과정에서 생성되는 주요 부산물은 고체 상태의 NH₄F 실리콘으로, 고위험성의 불산 기체가 직접적으로 누출되지는 않는 상대적으로 안전한 개질 방법임을 추가로 확인하였다.