

태양전지 제조과정의 폐실리콘 분말을 이용한 리튬이차전지 음극 제조

정윤성, 임준성, 황찬진, 마수드라나, 심중표[†], 김인태¹군산대학교 화학공학과; ¹성일하이메탈(jpslim@kunsan.ac.kr[†])

고순도 실리콘의 제조 공정은 전기요금이 제조원가의 25%까지 차지하는 에너지 소비 공정이지만, 반도체나 태양광용 폴리실리콘 잉곳으로부터 웨이퍼를 제조하는 절단공정에서 톱날에 의한 기계적인 절삭으로 배출되는 폐실리콘 분말은 전체 실리콘의 약 40%로 추정된다.

따라서 본 연구에서는 폴리실리콘을 생산하는 군산소재 기업인 OCI의 웨이퍼 생산공정에서 배출되는 폐실리콘 분말을 리튬이차전지용 음극소재로 활용할 수 있는 가능성을 살펴보고자 한다. 먼저 폐실리콘 분말의 화학성분 분석을 위해 X-선형광분석기(XRF)를 사용하였다. XRF 분석 결과 폐실리콘 분말의 구성성분 중 99.2%가 Si임을 확인하였고, X-선 회절분석(XRD) 또한 분석 결과를 참고문헌과 비교하여 Si 상이 관찰되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 mortar, ball-mill을 통해 폐실리콘 분말을 분쇄하고 각각의 샘플을 주사전자현미경(SEM), 입도분석기(PSA)를 사용해 분석한 결과 평균 입자크기가 기존 분말 대비 mortar 분쇄와 ball-milling에 의한 분쇄에서 10% 및 57.2%까지 감소했음을 확인하였다. 충방전 실험은 CR2032 코인셀을 사용하였으며 기존 폐실리콘 분말과 분쇄를 거친 분말을 전극으로 제조하여 각각의 충방전 거동을 확인하였다.

이 연구는 2021년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업의 지원을 받아 수행되었습니다(No. 2019H1D8A1109814).