

비이송식 열플라즈마에 의한 이차전지 전극용 SiO_x 나노분말의 합성

김태희, 정찬욱, 박동화*
인하대학교 화학공학과
(dwpark@inha.ac.kr*)

일산화규소(SiO)는 코팅재료, 보호막, 센서, 발광 다이오드 등 여러 분야에서 이용되고 있다. 일산화규소는 반도체적, 기계적, 광학적 성질이 우수하다. 충방전 효율이 높고 용량이 커서 최근 이차전지의 음극재료로서 탄소질 재료의 대체물질로서 관심을 받고 있다.

비이송식 알곤-질소 혼합 열플라즈마를 이용하여 구형, 와이어 형상의 일산화 규소 나노분말을 합성하였다. 원료물질로서는 규소(Si)와 이산화규소(SiO_2) 혼합분말을 사용하였다. 본 실험에서 SiO_x 의 산소 비율을 조절하기 위하여 규소와 이산화규소의 몰비가 변수로 적용되었다. 반응기 내부를 환원분위기로 조성하여 SiO_2 의 생성을 억제하기 위해 반응가스로 수소(H_2)를 사용하였다. 합성된 SiO_x 나노분말을 냉각수가 흐르는 반응기 내벽에서 포집하여 분석하였다.

SEM 분석을 통해 구형, 와이어 형상을 확인하였으며, TEM 분석으로 구형입자에서 성장하여 와이어 형상을 보임을 알 수 있었다. XPS 분석을 이용하여 SiO_x 의 x 값을 계산하였다. 결과적으로 실험변수에 관계없이 x 값이 1에 가까운 것으로 계산되었다. 합성된 일산화규소는 소결을 통해 크기를 조절하였다. 합성된 일산화규소의 전기화학적 특성을 분석하기 위해 충방전 실험을 수행하였다. 11번째의 사이클 후의 용량효율은 약 76.7%로 측정되었으며 6번째 사이클 이후부터 95% 이상의 높은 Coulombic 효율을 보였다.