

나노다공성 소재의 합성 및 에너지 저장 장치 응용

조창신, 이진우^{1,†}

POSTECH; ¹POSTECH 화학공학과

(jinwoo03@postech.ac.kr[†])

나노다공성 소재는 높은 비표면적과 큰 기공 부피를 가지고 있어 넓은 반응점 및 기공 내부로의 물질 담지가 용이하여 촉매, 분리막, 약물 전달, 에너지 저장 및 생산 장치에 널리 활용되고 있다. 나노다공성 소재는 기공 크기에 따라 마이크로기공 (< 2nm), 메조기공 (2~50 nm), 매크로기공 (>50 nm)로 분류된다. 기공의 크기 제어, 방향성 제어, 조성 및 위치 제어 기술을 통해 다양한 구조의 나노다공성 소재가 개발되어 왔으며 여러 적용 분야에서 나노구조가 없는 벌크 물질에 비해 우수한 물질 특성을 나타내었다.

본 연구에서는 무기 전구체의 솔-젤 반응 제어 및 고분자와의 상호 작용을 유도하여 다양한 구조의 나노다공성 무기 소재의 합성법이 제시된다. 증발 유도 자가 조립 (Evaporation induced self-assembly, EISA)를 통한 무기 나노다공성 소재의 합성은 간단한 공정으로 짧은 시간 내에 규칙적 기공 구조를 갖는 나노다공성 소재를 합성할 수 있으며 고분자 분자량 제어를 통해 기공 크기 조절이 가능하다. 합성한 나노다공성 소재는 리튬 및 소듐 이온 이차전지, 슈퍼커패시터, 하이브리드 슈퍼커패시터 등의 전극 소재의 응용되었으며 높은 가역 용량 및 빠른 충방전 특성을 나타낸다.