

Metal-Organic Frameworks(MOFs)를 이용한 CO₂ 분리/포집

배윤상*, Omar K. Farha¹, Joseph T. Hupp¹,
Randall Q. Snurr²

연세대학교 화공생명공학과; ¹Northwestern University, Department of Chemistry;

²Northwestern University, Department of Chemical & Biological Engineering
(mowbae@yonsei.ac.kr*)

이산화탄소 포집 및 저장(CO₂ capture & sequestration, CCS)은 화석연료의 사용으로 인한 지구환경의 변화를 감소시켜줄 수 있는 방법으로 최근 많은 관심을 받고 있다. 나노기공흡착제를 이용한 CO₂의 흡착분리는 에너지절약 기술로 관심을 받고 있으며, 더 향상된 성질들을 가지는 새로운 흡착제들의 개발이 요구되고 있다. Metal-organic frameworks(MOFs)는 “building-block” approach에 의해 합성되어지는 새로운 유형의 나노기공재료이다. MOF는 매우 큰 비표면적(~7,000 m²/g)을 가질 뿐 아니라 다양한 functional group들을 이용하여 원하는 성질의 구조를 구현할 수 있는 흥미로운 특징들로 인해 최근 학계와 산업계의 큰 관심을 받고 있다. 본 연구에서는 CO₂ 분리/포집을 향상시키기 위한 설계 전략으로서 1) open metal sites 형성, 2) 극성의 functional group 치환, 3) 리튬 양이온 치환 및 도핑 등 여러 방법들을 제안하였고, 실험적으로 이러한 전략들이 CO₂ 분리/포집에 효과적임을 보여주었다. 또한, MOF의 CO₂ 분리/포집 성능을 평가하고 비교하기 위한 방법을 제시하였고, 이를 기반으로 지금까지 보고된 40여개의 MOF들의 CO₂ 분리/포집 성능을 평가하였고 제올라이트와 활성탄 등의 기존 흡착제와도 비교해보았다.