

아미노 밀-53 (NH₂-MIL-53)의 이산화탄소 흡착

김준, 양다애, 안화승*
인하대학교
(whasahn@inha.ac.kr*)

금속유기구조체(Metal-organic frameworks, MOFs)는 금속 이온 또는 클러스터가 유기 다리 리간드(organic bridging ligands)에 의해 연결되어 3차원적인 구조를 형성하는 다공성 물질이다. MOF 물질은 넓은 비표면적 (최대 3,500 m²/g 이상) 및 세공부피를 가지고 있으며, 가스 저장 및 흡착/분리제, 촉매, 약품 전달 매체, 광화학매체 및 자성체로서 등에 실용화가 추진되고 있는 첨단 소재이다.

본 연구에서는 알루미늄 염과 2-aminobenzenedicarboxylic acid (NH₂-BDC) 리간드를 사용하여 flexible 구조를 갖는 NH₂-MIL-53 물질을 용매열 합성하고 이를 이산화탄소 흡착 제거에 응용하였다. 먼저 합성 시간에 따른 흡착제의 물성 조사(XRD, BET 비표면적 측정)를 수행하여 최적의 합성 조건을 도출하였다. 273, 298 K에서 이산화탄소 등은 흡착 실험을 수행하여 흡착 성능을 조사하였고 (273, 298 K에서 각각 92.7, 80.8 mg/g), Clausius-Clapeyron 식을 이용하여 흡착열을 흡착량의 함수로 계산하였다. 또한 298 K에서 압력을 0~30 bar까지 변화시켜가며 이산화탄소 및 질소 흡착 실험을 수행하여 이산화탄소 흡착 성능 및 질소 대비 선택도를 조사하였다. 5~20 bar의 조건에서 이산화탄소 pressure swing adsorption-desorption cycle을 5회 이상 반복 수행한 결과 (298, 323 K), 두 온도 조건에서 모두 안정적인 이산화탄소 흡탈착이 이루어짐을 확인할 수 있었다.