

폴리에틸렌이민의 개질화를 통해 온도교대흡착
(Temperature Swing Adsorption) 공정에서
우수한 재생 안정성을 갖는 이산화탄소 흡착제 개발

최민기[†]

KAIST 생명화학공학과

(mkchoi@kaist.ac.kr[†])

CO₂를 대기 중으로부터 격리시키는 CO₂ 포집 및 저장(Carbon Dioxide Capture & Storage, CCS) 기술 중 이산화탄소와 강한 흡착력을 가지는 아민 기반의 흡수제를 흡착제에 담지하는 “Molecular Basket” 개념 위주의 건식흡착법 연구가 최근 크게 주목을 받고 있다. 이러한 이산화탄소 포집에 관한 대부분의 선행연구들은 담체의 변형을 통해 최대한의 아민을 담지시킴으로써 이산화탄소 흡착 성능의 최대치를 나타내는 데 집중되어 있을 뿐, CO₂ 흡탈착 공정에 있어서 매우 중요한 흡착제의 재생 성능 및 수명에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 기존에 사용되고 있는 아민 고분자의 경우, CO₂ 흡탈착 공정에 있어서 가장 경제적으로 흡착제를 재생 가능케 하는 기술인 온도교대흡착(Temperature swing adsorption, TSA) 공정의 탈착조건인 고온(>120°C), 100% CO₂ 가스 조성에서 흡착제 재생 시, 요소(urea)의 형성으로 인해 흡착 성능이 급격히 감소하여 연속적인 흡탈착 공정에서 낮은 재생 안정성을 보이는 주요 원인으로 작용한다. 본 연구에서는 대표적인 아민 고분자인 폴리에틸렌이민의 개질화를 통해 높은 흡착능을 갖는 동시에 CO₂ 흡탈착 연속 공정에서 우수한 재생 안정성을 갖는 흡착제에 관한 개발을 수행하였다. 또한 경제적인 기능화 물질을 이용한 아민 고분자 개질화 기술은 흡착열의 감소를 이끌어 냄에 따라 흡착제의 대량 생산 및 재생 에너지 절감을 가능하게 할 것으로 기대한다.