

이산화탄소 포집을 위한 가교 도입
아민계 실리카 흡착제의 특성

정현철, 민진서, 전선빈, 조동현, 김성현[†]

고려대학교

(kimsh@korea.ac.kr[†])

분자 바구니 흡수제 (Molecular Basket Sorbent, MBS) 가 소개된 이후 이산화탄소 포집을 위한 아민계 흡착제를 제조하는 데 있어 아민을 물리적으로 함침하는 방법은 널리 시도되어 왔다. 함침 방법은 제조 과정이 간단하며 함침 방법을 통해 제조된 아민계 흡착제는 아민 함량 증가를 통해 이산화탄소 흡착량을 늘리기에 용이하기 때문에 다양한 지지체를 활용해 흡착량을 향상시키기 위한 연구가 진행되어 왔다. 하지만 장기 재사용할 경우 재생조건에서의 물리적, 화학적 열화가 일어나 흡착 성능이 크게 감소하는 단점 때문에 실제 공정에 적용하는 데 어려움이 있다. 물리적 열화로는 함침 아민의 침출과 증발, 화학적 열화로는 고농도 이산화탄소 분위기에서 1차 아민의 비활성화를 유발하는 유리아의 형성이 지목되고 있다.

본 연구에서는 함침 아민의 가교를 통해 이러한 문제점을 해결하고자 하였다. 가교제를 이용해 함침 아민 물질 내의 아민기 간 연결을 형성하면 아민 물질의 유동이 감소하여 아민의 침출과 증발을 방지하고 특히 가교제가 1차 아민을 2차 아민으로 전환할 경우 유리아 형성을 감소시킬 수 있어 흡착제의 장기 흡탈착 안정성을 향상시킬 것으로 기대하였으며 실제로 그러한 결과를 얻었다. 그러나 가교로 인해 흡착량 감소 및 흡착 속도 저하 등이 일어날 가능성이 있기 때문에 이를 최소화하고자 하였다.