

이산화탄소 포집 및 전환을 위한 발전소 배가스 정제 PSA 공정

김재정, 김요한, 이창하†
연세대학교 화공생명공학과
(leech@yonsei.ac.kr†)

이산화탄소는 인간활동을 통해 배출되는 온실가스 중 제일 큰 비중을 차지하며, 그 중 발전소에서 발생하는 이산화탄소 역시 평균 지구 온도 상승 및 여러 부정적인 기후 변화에 큰 영향을 주고 있다. 이산화탄소 포집 및 격리 기술(Carbon dioxide capture and sequestration, CCS)은 이산화탄소 배출의 가장 각광받는 대안이다. 미국 에너지부(Department of energy in USA, DOE)에 따르면, 이산화탄소 격리 프로그램은 90% 이상의 이산화탄소를 포집 저장하는 것을 목표로 하고 있다. 포집된 이산화탄소의 일정량은 지중에 저장되는 대신 화학물질의 원료로 사용될 수 있다. 하지만 포집된 이산화탄소를 바이오디젤이나 플라스틱 제품 또는 화학물질 같은 산업분야에서의 다른 제품의 원료로 사용하기 위해서는 98% 이상의 순도로 이산화탄소를 공급할 수 있는 추가의 정제공정이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 발전소 배가스로부터 포집된 이산화탄소의 순도 품질을 높일 수 있는 흡착 공정에 대해 연구 하였다. 이산화탄소 90%, 질소 10%의 이성분 혼합기체를 공급기체로 사용하였으며, 사용 흡착제의 흡착등온선 및 흡착열, 흡착속도 등을 평가하였다. 다음으로 파과실험을 통해 흡착탑에서의 동적거동을 살펴보고, 마지막으로 흡착압력 2.5 / 6.5 bar에서 P(V)SA 공정에 대해 실험 및 이론적으로 연구하였다. 그 결과 개발한 흡착 공정으로부터 순도 98%, 회수율 90% 이상의 이산화탄소를 얻을 수 있었다.