

공정 합성 방법을 통한 MEA 기반
이산화탄소 포집 공정 모델링 및 최적화

오세영, 김진국†

한양대학교

(jinkukkim@hanyang.ac.kr†)

이산화탄소 배출량을 감소시키기 위한 기술의 일환으로 아민을 이용한 이산화탄소 습식 포집 공정은 CCS(Carbon Capture and Storage) 산업을 주도해 오고 있지만, 흡수제를 재생시키는 데 있어 상당한 양의 에너지를 소모하는 한계점을 지니고 있다. 따라서 에너지 효율 측면에서 경제적인 CO₂ 습식 포집 공정을 설계하고 최적의 운전 조건을 도출하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 상용 시뮬레이터(UniSim Design[®])를 이용한 전산 모사와 공정 최적화 기법을 활용하여, 모노에탄올아민(MEA) 기반 CO₂ 포집 공정에서 소모되는 재생 에너지를 효과적으로 최소화하기 위한 방안을 제시하였다. 로딩 값, 흡수제 유량, 흡수 온도 등의 설계 요소들에 대한 민감도 분석을 하였고 여러 가지 구조적인 공정 개선 방안에 대하여 비교 검토하였다. 최적 운전 조건과 공정 개선 방안을 결정하기 위하여 공정 모사기에서 superstructure를 구성하고 이를 MATLAB[®]의 최적화 프로그램과 연동하여 최적화 프로그램을 구성하였다. 또한, 공정 합성 방법을 적용하여 CO₂ 포집 공정의 열 회수율을 향상 시키며, 전체 에너지 비용이 최소화 되도록 최적화를 시행하였다. 사례 연구를 통해, 제안된 최적화 방법론이 아민 기반 CO₂ 습식 포집 공정의 에너지 효율과 경제성 향상에 효과적임을 입증하였다. 사사 : 본 연구는 2012년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구과제입니다(No. 20122010200071).