

고온의 칼륨 카보네이트로 촉진된 이산화탄소 흡수 및 재생 공정의 모델링

이희동, 임정택, 김세영, 박홍목*
서강대학교
(hmpark@sogang.ac.kr*)

이산화탄소 흡수 공정에서 기체상의 이산화탄소는 액체상의 탄산칼륨과 반응하여 탄산수소칼륨의 형태로 액체상에 흡수된다. 액체상의 아민은 촉진제 역할을 하여 셔틀메커니즘으로 인해 흡수 속도는 더욱 빨라진다. 이와 반대로 이산화탄소 재생 공정에서는 액체상의 탄산수소칼륨이 탄산칼륨과 이산화탄소의 형태로 기체상으로 나온다. 공정의 효율은 반응에 참여하는 각 물질의 농도 및 아민의 종류에 따라 달라지기 때문에, 최적의 운전조건을 찾기 위한 공정을 모사할 수 있는 모델을 도입할 필요가 있다.

본 연구에서는 촉진된 고온의 칼륨 카보네이트 용액 내에서의 이산화탄소 흡수에 대한 종합적인 모델을 개발했다. 모델은 침투이론에 기반하고 있으며, 물질전달과 화학 속도론의 결합을 고려함과 더불어 중요한 반응들을 광범위하게 포함하고 있다. 침투이론은 화학적 흡수에 대한 강화인자와 적절한 흡수속도에 기여한다. 또한 모델은 촉진되지 않은 카보네이트-이산화탄소 계의 기-액평형 자료를 이용하며, 이는 액체상의 이산화탄소 분율이 낮을 때 적절하다. 모델은 흡수탑에서의 다양한 흐름, 온도, 농도 분포를 계산하는데 사용할 수 있다. 본 연구방법을 통하여 공정 파라미터에 따른 출구에서의 이산화탄소 농도의 변화를 실험하였고, 이로써 이산화탄소 흡수 및 재생 공정에서의 최적 운전조건을 도출하였다.