

상전이 현상을 이용한 이산화탄소 포집공정개선 및 재생에너지 절감에 대한 연구

김유미, 김동선, 조정호*
공주대학교 화학공학부
(jhcho@kongju.ac.kr*)

지구 온난화의 주요 원인으로 알려진 연소 배가스 중의 온실가스를 포집하기 위해서 흡수탑-재생탑 공정을 활용한 재생에너지를 낮추기 위한 새로운 냉매의 개발이 여러 연구자들에 의해서 경쟁적으로 진행중에 있다. 본 연구에서는 액상 용매의 상전이현상을 이용하여 온실가스의 재생에너지를 획기적으로 낮출 수 있는 공정에 대한 전산모사를 수행하였다. MEA 30wt% 수용액에 온실가스인 이산화탄소를 용해시키면 이산화탄소의 mole loading이 낮은 upper phase와 이산화탄소의 mole loading이 높은 lower phase로의 상분리가 일어나는데 이 현상을 이용하여 CO₂-rich phase는 재생탑으로 보내고, CO₂-lean phase는 재생탑에서 재생된 CO₂-lean phase와 혼합하여 흡수탑으로 환류시키면 본래의 흡수탑-탈거탑으로 구성된 공정에서보다 재생에너지를 약 57%가량을 낮출 수 있었다.

본 연구에서는 용매 중의 이산화탄소 용해도 실험을 통하여 상전이 현상을 직접 구현하였으며, 이를 전산모사에 적용하여 재생에너지를 흡수탑-탈거탑 공정보다 57% 이상을 낮추는 것을 전산모사를 통해서 구현하였다.