

고체흡수제를 이용한 합성가스 중 HCl 제거 연구

류정호, 백점인, 이중범, 엄태형, 김지웅, 이기선, 류청걸*
한전전력연구원
(ckryu@kepri.re.kr*)

화석연료 중 석탄을 이용한 전기생산이 가장 큰 부분을 차지하는 상황에서 이산화탄소 포집 및 저장(CCS) 기술을 적용시킨 석탄가스화복합발전(IGCC)이 이산화탄소 배출을 줄이는 유망기술로 관심을 받고 있다. 최근, 한전 전력연구원(KEPRI)에서는 연소전 CO₂ 포집에 대한 새로운 개념을 제시하였는데, 이는 one loop sorption enhanced water gas shift (SEWGS)공정을 기반으로 하고 있다. 이 공정에서 CO₂ 포집단계 전, 합성가스에 포함된 H₂S 및 HCl 등의 오염가스 제거가 필수적으로 요구되는데, 이는 상기 가스가 고온에서 심각한 부식문제를 초래하기 때문이다. 고온상태에서 합성가스 중 부식성 가스를 제거하는 방법은 상대적으로 낮은 온도에서 이뤄지는 습식 스크러빙 방법에 비해 IGCC시스템의 열효율을 높일 수 있다는 장점이 있다. 즉, 고체흡수제를 이용한 고온합성가스 정제법이 고온에서 오염가스를 제거할 수 있는 가장 직접적이고 경제적인 방법이라 할 수 있다. 본 연구에서는, 고체흡수제를 이용하여 고온에서(300-500°C) 합성가스 중 HCl를 제거하는 실험을 수행하였다. 고체흡수제는 활성물질, 지지체, 유/무기 바인더 등을 포함 분무건조법을 통해 제조하였고 유동층 공정에 적용가능한 물리적 특성을 나타냈다. 모사 합성가스(H₂ 20.5%, N₂ 3%, HCl 2500ppm, CO balance)를 이용한 실험결과 Na-계 흡수제는 25 wt%, K-계 흡수제는 20 wt%, 그리고 Na/K-계 흡수제는 26 wt% 이상의 높은 흡수능을 나타냈다.