

기포유동층 반응기에서 스팀 및 반응온도가 K계열 건식 흡수제의 CO₂ 흡수 및 재생 반응에 미치는 영향

서용원, 조성호¹, 이창근^{1,*}, 류청걸²

창원대학교; ¹한국에너지기술연구원; ²한국전력연구원
(ckyi@kier.re.kr*)

최근에 건식 고체 흡수제를 이용한 CO₂ 회수기술이 저비용, 고효율 공정으로 주목받고 있다. 본 연구에서는 전력연구원에서 제조한 건식 흡수제인 sorbKX35를 이용하여 기포유동층 반응기에서 스팀 및 반응온도 조건이 CO₂의 흡수 및 재생 반응에 미치는 영향을 살펴보았다. SorbKX35는 CO₂ 흡수를 위한 K₂CO₃가 35%, 그리고, 흡수제의 강도 및 내마모도를 위한 보조제가 65%로 구성되어 있다. 반응기에 공급되는 기체는 배가스의 조성파 유사하게 CO₂ 10.0%, N₂ 77.8%, H₂O 12.2%로 조절하였다. 흡수반응에 필요한 스팀은 해당온도에서의 물의 포화증기를 반응기에 공급하였다. 재생시에는 N₂ 기체를 흘려주면서 온도를 올렸다. 스팀 전처리를 할 경우 반응온도 60 °C, 체류시간 2초의 반응 조건에서 100% CO₂ 제거율이 10분 정도로 기존의 Na계열 흡수제에 비해서 우수한 CO₂ 제거율을 보였다. 열역학적으로 KHCO₃는 150 °C 이상에서 K₂CO₃로 모두 전환되어야 하나 sorbKX35의 경우에는 그 온도에서 완벽 재생이 이루어지지 않았다. 200 °C에서 재생하는 경우, 흡수-재생 연속실험에서 사이클이 증가할수록 흡수제의 흡수능이 서서히 떨어지는 현상을 보였다. 향후 재생 메커니즘에 대한 보다 자세한 연구가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구의 결과는 2탑 유동층 공정을 이용한 CO₂ 회수공정의 운전과 설계에 중요한 기초자료가 될 것이다.