기포유동층 반응기에서 재생기체에 따른 CO_2 흡수용 K-계 건식흡수제의 재생반응 특성

김연주, 서용원*, 박영철[1], 조성호[1], 이창근[1]
울산과학기술대학교; [1]한국에너지기술연구원
(ywseo@unist.ac.kr*)

지구온난화 기체인 CO_2는 기후변화의 주범으로 기후 변화협약에 대응하기 위한 다양한 CO_2 포집 연구가 진행 중이다. 이 연구에서는 CO_2를 회수하는 방법으로 저비용, 고효율 공정으로 주목받고 있는 K-계 건식흡수제를 이용하여 기포 유동층 반응기에서 재생 기체에 따른 CO_2 재생 반응 특성을 살펴보았다. 흡수제는 CO_2를 흡수하기 위한 K_2CO_3 40%와 지지체 60%로 구성되어 있다. 재생 실험에 앞서 실제 배가스와 유사한 조성의 기체로 60℃에서 흡수 반응을 진행하였다. 흡수 반응 후 재생 기체의 영향을 알아보기 위해 재생 온도를 180℃로 고정하고 N_2, N_2+ steam, CO_2, CO_2+ steam을 재생 기체로 사용하여 동일한 흡수 조건에서 흡수-재생 반응을 3cycle씩 진행하였다. 그 결과 전반적으로 cycle이 반복됨에 따라 흡수제의 흡수능이 저하되는 경향이 나타났으며 기체의 종류에 따라 그 정도의 차이가 나타났다. 재생 시 N_2를 사용한 경우와 각 기체와 steam을 사용 한 경우가 CO_2를 사용한 경우와 steam을 사용하지 않은 경우보다 재생이 잘 되었다. 시료의 흡수 및 재생 반응 후 시료의 성분 변화를 NMR, TGA, DSC 분석을 통하여 확인하였다. 이 연구의 결과는 유동층 반응기를 이용한 CO_2 회수 공정의 운전 및 설계에 중요한 기초 자료가 될 것이다.