

회분식 탈할로젠 유동층 반응기를 이용한 CO₂ 반응 후 입자의 HCl 제거효율 분석

김재연, 박영성¹, 경대현, 문종호, 박영철, 조성호*
한국에너지기술연구원; ¹대전대학교
(shjo@kier.re.kr*)

본 연구에서는 반응기체(HCl)와 흡수제의 접촉시간을 고려하여 유속을 설정한 후 반응온도, 유입 HCl의 농도를 변화하여 폐 CO₂ 흡수제(KX35T5)의 HCl 제거효율을 살펴보았다. 실험에 사용된 장치는 내경 4.93 cm, 높이 113 cm인 회분식 기포유동층형태의 탈할로젠반응기로 고압(20 kg_f/cm² gauge)조건에서 운전이 용이하도록 설계되었다. 유동화가스로 N₂를 사용하였으며 MFC를 이용하여 정량 주입하였다. 반응기 외벽에 전기로를 설치하여 목표 온도까지 가열하였고, 압력조절밸브를 이용하여 목표압력까지 가압하였다. 반응기 후단에 분석기를 설치하여 반응 후 배출되는 HCl을 실시간으로 분석하였다. 시료는 한전전력연구원 에서 분무건조법으로 제조된 연소후 CO₂포집공정에 사용된 CO₂ 반응 후의 입자(KX35T5)를 사용하였다. 20 kg_f/cm² gauge의 고압에서 시료 충전량을 100 g, 400 g으로 2가지 조건에서 실험을 수행하였다. 충전량에 따라 기/고 접촉시간(3 sec, 7 sec)을 고려하여 설정된 유속(2 cm/s, 3 cm/s)과 반응 온도변화(300 ~ 540℃), HCl 주입농도변화(130 ppmv, 230 ppmv, 375 ppmv) 등의 조건에서 실험하였다. 실험 결과 두 가지 실험의 모든 조건에서 HCl 배출농도는 1 ppmv이하로 99.9%이상의 제거효율을 보였다.