

SCR 촉매에 의한 가스상 수은 산화반응에서 HCl의 영향

홍현조, 함성원*, 이승민¹, 이정빈¹, 김문현²

경일대학교 디스플레이화학공학과;

¹전력연구원 환경구조연구소; ²대구대학교 환경공학과

(swham@kiu.ac.kr*)

질소산화물(NO_x) 제거를 위해 상용화된 SCR 촉매는 원소수은을 산화수은으로 산화시키는 활성을 갖고 있는 것으로 알려져 있어 SCR과 wet-FGD로 구성되는 배기가스 처리공정은 별도의 추가설비 없이 NO_x, SO₂와 더불어 수은을 제거할 수 있는 경제적인 기술로 기대되고 있다. 본 연구에서는 수은 산화반응을 촉진시키는 것으로 잘 알려진 HCl이 반응조건에 따라 수은산화반응에 미치는 영향을 파악하여 SCR 촉매상에서 수은의 산화반응 메커니즘을 이해하기 위한 목적으로 수행되었다. HCl이 수은산화 활성에 미치는 영향은 반응조건에 따라 큰 차이가 있음을 확인하였다. 반응가스에 NH₃와 NO가 없는 산화반응조건에서는 본 연구의 반응조건인 반응온도 250~400 oC, HCl 농도 10~50 ppm의 모든 조건에서 원소수은의 산화율이 90% 이상으로 HCl이 수은 산화활성을 크게 증진시키는 것을 확인하였다. 그러나 SCR 조건에서 HCl을 주입하면 HCl 농도와 반응온도 증가에 따라 수은산화 활성이 증가하기는 하나 촉매의 산화활성 증가가 산화반응 조건에 비해 현저히 낮음을 알 수 있다. HCl 존재하에서 수은 산화반응이 진행되기 위해서는 수은 그리고/또는 HCl이 촉매 표면에 흡착하여야 하나 SCR 조건에서는 촉매 표면에 강하게 흡착하는 NH₃가 수은이나 HCl의 흡착을 방해하기 때문으로 판단된다. 이러한 현상은 SCR 조건에서 NO에 대한 NH₃의 비의 영향을 검토한 결과에서도 확인할 수 있었다.