

저온 고효율 탈질촉매 ($V_2O_5-WO_3-MnO_2/TiO_2$) 및
 SO_2 가 Fast SCR 반응 특성에 미치는 영향

구정희, Irfan Muhammad Faisal, 노선아, 김상돈*
 한국과학기술원 생명화학공학과
 (kimsd@kaist.ac.kr*)

최근 낮은 온도에서도 높은 NO_x 제거효율을 보이는 탈질촉매 및 공정에 대한 연구가 활발히 진행 중이며 fast SCR (Selective Catalytic Reduction: 선택적 촉매 환원법)은 탈질공정 전 단계에 산화촉매를 이용하여 배가스 중 NO 를 일부분 NO_2 로 산화시킴으로써 $200^\circ C$ 의 낮은 온도에서도 90%이상의 높은 탈질효율을 보이는 공정이다. 본 연구에서는 환원제로 ammonia를 사용하여 $V_2O_5-WO_3-MnO_2/TiO_2$ 촉매 상에서의 fast SCR 반응 특성 및 SO_2 가 fast SCR 반응에서 미치는 영향을 결정하였다.

혼합기체 내에 NO 만이 포함된 기존의 SCR 반응은 $250^\circ C$ 부근에서 100%에 가까운 탈질효율을 보인 반면, 혼합기체 내에 $NO_2/NO_x = 0.5$ 인 fast SCR 반응에서는 반응온도 $180^\circ C$ 에서 100%에 가까운 탈질효율을 보였다. 본 연구에서는 공간속도, NO_2/NO_x 비율, 초기 NO_x 농도, 산소 농도, 수분의 영향 등 다양한 반응조건에 따른 fast SCR 반응을 기존의 SCR 반응과 비교 실험하였다. 높은 반응온도에서는 SCR 반응의 부반응인 ammonia 산화반응으로의 선택도가 증가하여 탈질효율이 감소하며 N_2O 가 생성된다. 수분이 없는 조건에서 ammonia는 $250^\circ C$ 부터 산화되기 시작했으며 $300^\circ C$ 이상에서 N_2O 가 생성이 되었다. Fast SCR 반응에서 혼합기체 내에 SO_2 가 존재하면 $280^\circ C$ 이하의 반응온도에서는 SO_2 가 없을 때와 별다른 차이가 없었지만 $280^\circ C$ 이상에서는 SO_2 로 인해 $350^\circ C$ 까지 100%의 탈질효율이 유지되는 것을 확인하였다.