

가스상 수은산화반응에 대한 상용 SCR 촉매의 활성

함성원*, 홍현조, 이승민¹, 이인영¹, 이정빈¹, 김문현²
경일대학교 생명화학공학과; ¹전력연구원 환경구조연구소;
²대구대학교 환경공학과
(swham@kiu.ac.kr*)

석탄화력발전소의 보일러에서 석탄이 연소되는 과정에서 석탄에 함유된 수은(Hg)은 가스상 수은으로 전환되어 대기 중에 배출되기 때문에 석탄화력발전소가 수은의 주된 배출원의 하나인 것은 잘 알려져 있다[1]. 연소가스에 함유된 수은이 산화수은(Hg²⁺)의 형태로 존재할 경우 물에 대한 용해도가 높기 때문에 습식탈황설비(wet-FGD)에서 쉽게 제거될 수 있다[2]. 그러나 원소 수은(Hg⁰)은 물에 불용성이기 때문에 습식탈황설비에서 제거가 어렵다. 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[3]. 본 연구에서는 상용 SCR 촉매의 수은 산화활성을 조사하고 상용 SCR 촉매의 물리화학적 물성과 수은산화반응 활성의 상관성을 검토하였다. 석탄, 중유, 가스화력발전소에서 사용되고 있는 4종의 상용 SCR 촉매를 수은 산화촉매로 적용하였다. 수은의 산화반응에 대한 SCR 촉매의 활성은 SCR 공정의 전형적인 가스 조성인 NO, NH₃, SO₂가 함유된 SCR 반응조건에서 조사되었다. 상용 SCR 촉매의 BET 표면적, 기공크기분포와 같은 물리적인 물성, 바나듐과 텅스텐과 같은 활성물질의 조성, 활성물질의 표면구조와 같은 화학적인 물성을 조사하고 이들 물성이 수은산화반응 활성에 미치는 정성적인 영향을 검토하였다.

참고문헌

- 1) Mercury Study Report to Congress; U.S. EPA Government Printing Office: Washington, DC, 1997.
- 2) Carey, T., "Effect of Mercury Speciation on Removal across Wet FGD Processes", In Proceedings of the Air and Waste Management Association's 92nd Annual Meeting, Pittsburgh, PA, 1999.
- 3) Laudal, D.L. et al., "Evaluation of Mercury Speciation at Power Plants Using SCR and SCR NO_x Control Technologies", 3rd International Air Quality Conference, Arlington, Virginia, 2002.