

촉매산화 및 광촉매 복합방식에 의한 VOC처리특성

박영성*, 김경수, 기호경, 안영모, 최선미, 김민석¹, 김주평¹
대전대학교; ¹나노케미칼(주)
(yspark@dju.ac.kr*)

본 연구에 사용된 촉매는 전이금속계열에 속하는 구리(Cu)를 기본물질로 하여 γ - Al_2O_3 및 TiO_2 의 두가지 담지체를 사용하여 초기습식함침법으로 촉매를 제조하였고, 촉매산화용 실험장치로는 VOCs(벤젠) 생성장치(water bath)와 촉매산화장치(furnace) 그리고 검출장치(gas chromatography, GC)로 구성되어 있다. 촉매산화장치는 fixed bed type의 길이 110cm, 내경 1/2 inch의 석영관(quartz tube)를 반응기로 중간에 반응성이 없는 sintered plate를 설치하여 충전된 촉매를 지지할 수 있도록 하였다. 석영관 안에 일정량의 촉매를 충전시킨 후 휘발성유기물질(VOCs)인 벤젠을 일정농도로 연속적으로 공급하면서 VOC 촉매산화반응이 일어나도록 하였다. 광촉매산화장치는 fixed bed type의 가로x세로 각각 20cm, 높이 70cm의 3단 반응기로 내부에 자외선(UV)램프가 장착되어 있으며, 전원공급조절용 control box로 구성되어 있다. 실험변수로는 공간속도(5,000~20,000hr⁻¹), VOC농도(1,000 ~3,000ppm)등이 적용되었으며, 고온촉매산화 및 광촉매산화를 조합한 복합(Hybrid)방식에서의 VOC제거특성을 고찰하였다. 제조된 여러 가지 촉매의 XRD, BET, SEM등의 물리화학적인 특성을 조사하였으며, 벤젠시료의 유입, 유출농도를 가스크로마토그래프에서 측정함으로써 다양한 변수에 대한 벤젠산화반응의 전환율을 산출하였다. 실험결과, Cu/ γ - Al_2O_3 + TiO_2 촉매를 사용할 경우 반응기내로 유입되는 VOC의 공간속도가 작을수록 벤젠의 전환율은 증가하는 것으로 나타났다.