

반도체 제조공정에서 배출되는 NF_3 의 가수분해를 위한 Sulfate 담지 알루미나의 촉매활성이진욱, 성연백, 이태훈, 김민정, 박창준, 최원영, 이태진[†],박노국¹, 장원철², 최희영³영남대학교; ¹청정기술연구소; ²코캣; ³고등기술연구원(tjlee@ynu.ac.kr[†])

CF_4 , CHF_3 , NF_3 , SF_6 와 같은 불화온실가스들은 반도체 제조공정에서 세정용 및 에칭가스로 사용되고 있으며 이들의 수요는 매년 늘어나고 있다. 또한, 이들의 대기 배출량이 CO_2 에 비해 매우 적지만, 지구온난화지수가 CO_2 의 수천 배부터 수만 배에 달하기 때문에 지구온난화에 미치는 영향은 무시할 수 없다. NF_3 는 지구온난화지수인 GWP가 CO_2 대비 17,000에 달하며 그 수명은 약 740년으로 추정되는 아주 안정한 물질이다. 그러므로 대기 중으로 배출되기 전에 반드시 제거되어야 한다. 본 연구에서는 고체 산촉매 상에서 NF_3 를 가수분해에 의하여 제거하고자 하였으며, 황산염의 담지량을 7 ~ 58wt% 범위에서 조절하여 황산염 담지 알루미나 촉매를 제조하였다. 반응온도는 300 °C로 고정하였으며, 상압조건에서 반응물로 0.5 vol% NF_3 , 89.5 vol% N_2 , 10 vol% H_2O 가 함유된 혼합기체를 반응기로 유입시켰다. 또한, 공간속도는 5,000 ml/g-cat·h의 조건에서 수행되었다. 실험결과, 황산염이 담지된 알루미나 촉매의 NF_3 분해 활성이 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 촉매보다 10%이상 개선된 것을 확인 할 수 있었으며, 황산염의 담지량의 증가에 따라 촉매활성이 증가되는 것으로 확인되었다. 황산염의 최적 담지량은 12 ~ 26 wt% 범위인 것으로 판단되며, 황산염 담지 알루미나 촉매의 반응 전/후 물성변화를 XRD분석, FT-IR분석, NH_3 -TPD 분석 등으로 조사하였다.