철이 이온교환된 IM-5에서 N_2O 분해반응

채인식, 이송호, 홍석봉[1], 신채호*
충북대학교; [1]한밭대학교
(chshin@chungbuk.ac.kr*)

자동차의 배기 가스나 나일론 원료인 아디핀산의 제조시에 발생하는 N_2O 는 지구 온난화 물질로 CO_2 에 비해 단위체적당 온실효과가 320배에 달하고, 성층권의 오존 파괴를 야기 시키며, 700 ℃ 이상의 고온에서도 열적으로 안정한 물질이다. 이러한 N_2O을 분해시키기 위해 이온 교환된 제올라이트, 금속 산화물 촉매, 층상화합물 등 다양한 물질이 사용되어져 왔다. 그 중 철이 이온 교환된 MFI 타입의 제올라이트가 N_2O 분해 반응에서 좋은 반응성을 나타낸다고 보고되고 있다. 본 연구에서는 아직 그 구조가 규명되지 않은 IM-5 제올라이트를 IM-5 제올라이트 합성 시 철을 혼합한 Fe/IM-5 제올라이트를 제조하여 반응온도별로 반응성을 실험하였다. Fe/IM-5 제올라이트의 제조는 $3.5R{\cdot}11Na_2O{\cdot}xAl_2O_3{\cdot}yFe_2O_3{\cdot}30SiO_2{\cdot}1200H_2O$ 의 비율로 하였다. R = 1,5-bis(N-methyl- pyrrolidinium)pentane (MPP) cation organic, x : y = 0.5 로 일정하게 하여 Fe_2O_3의 gel composition을 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.05, 0.03, 0.02, 0.01, 0으로 하여 제올라이트을 합성하여 상압, 고정층 반응기에서 400℃ ~ 550℃ 온도 구간에서 10 % N_2O 분해실험을 행하였다. 철의 함량 변화에 따른 반응성의 변화를 관찰할 수 있었다. 소성온도의 변화가 반응성에 미치는 영향 또한 관찰하였다. 제조된 촉매는 반응 전후에서 XRD, BET, XPS, IR, TGA 등의 특성분석을 통해 관찰하였다.