칼륨으로 이온 교환된 제올라이트를 이용한 휘발성 유기화합물의 흡착 제거

최재형, 김우형, 정진우[1], 남윤상[2], 우희철*
부경대학교; [1]현대기아자동차 배기개발팀; [2]현대기아자동차

대기 오염 물질인 휘발성 유기화합물(volatile organic compounds, VOCs)은 배출 규제가 더욱 강화됨에 따라 이를 효과적으로 제어하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 제올라이트를 이용하여 VOCs의 흡착 제거하는데 목적이 있다. 제올라이트는 상용 제올라이트 3종(PCZ-1, PCZ-2, PCZ-3)을 사용하였고, VOCs는 프로필렌, 부탄, 톨루엔을 선정하였다. H^+ 형태의 제올라이트는 K로 이온 교환하여 제조된 제올라이트의 VOCs 흡착 성능을 비교하였다. 흡착 성능 실험은 VOCs 혼합기체를 50 ℃에서 30분 동안 흡착하였고, 이를 탈착시킨 후 질량 분석기(mass spectrometer)로 분석하였다. 그리고 흡착제의 성능은 각 VOCs의 상대적인 탈착 면적을 비교 평가하였다. 흡착성능결과에서 탈착 면적은 프로필렌과 부탄의 경우, H-PCZ-2가 크게 나타난 반면에, 톨루엔은 K-PCZ-2가 크게 나타났다. 여기서 프로필렌, 부탄과 H^+로 이온 교환된 제올라이트의 흡착은 carbenium 이온 형태로 결합하여, 강한 결합력을 보였다. 톨루엔과 K^+로 이온 교환된 제올라이트의 흡착은 제올라이트 내 산소 원자의 전자 끌림 현상으로 인해 상대적으로 양전하를 띄는 칼륨이 음전하를 띄는 벤젠 고리와 결합하여 강한 흡착력을 나타냈다.