

4B1) 탈취제품의 탈취 성능 측정 연구 Measurement of Deodorization Efficiency of Indoor Air Cleaner

허귀석 · 김정우¹⁾ · 유연미 · 이계호¹⁾

한국표준과학연구원 물질량 표준부 유기분석그룹, ¹⁾충남대학교 화학과

1. 서 론

사회가 고도로 발달하면서 현대인의 생활공간은 대부분 사무실이나 가정에서 보내는 시간이 하루의 80~90% 이상을 차지하므로 오히려 실외공기보다 실내환경의 공기오염이 수백 배 높은 실정이다¹⁾. 대부분의 시간을 특정공간에서 보내게 되므로 현대인의 건강과 편리함을 위해 실내공간에 설치되는 탈취제품(공기 청정기)이 많이 상품화 되고 있다. 본 연구에서는 암모니아(NH_3), 트리메틸아민($(\text{CH}_3)_3\text{N}$), 초산(CH_3COOH), 황화수소(H_2S), 메틸메틸설파이드(CH_3SCH_3), 황화메틸 (CH_3SCH_3), 이황화메틸(CH_3SSCH_3), 아세트알데히드(CH_3CHO), styrene(C_8H_8) 등 9종의 악취물질을 대상으로 탈취제품의 객관적인 탈취 능력 평가를 위한 시험방법을 개발하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 탈취 제품(공기 청정기)의 탈취성능 측정을 연구하기 위해 표면이 아크릴 재질로 만들어진 1.01m^3 ($82\text{cm} \times 98.3\text{cm} \times 125\text{cm}$)체적의 밀폐된 직육면체 챔버를 이용하였다. 챔버는 공기 청정기의 출입이 용이하도록 전면이 개폐가 가능하며, 가스 공급장치에서 발생된 가스의 출입이 가능한 구조로 제작하였다. 챔버의 내부는 일반 공기와 시험 대상가스를 균일하게 혼합시킬 수 있는 교반팬을 설치하였고 챔버 상부에 위치한 시료채취구(septum을 장착)에서 gas tight syringe를 이용하여 시료를 채취하여 대상가스성분의 탈취효율을 측정하였다. 표준물질 및 대상 가스성분들은 GC를 이용하여 분리하고 각각의 성분특성에 따라 FID, FPD, PDD 등의 검출기로 분석하였다.

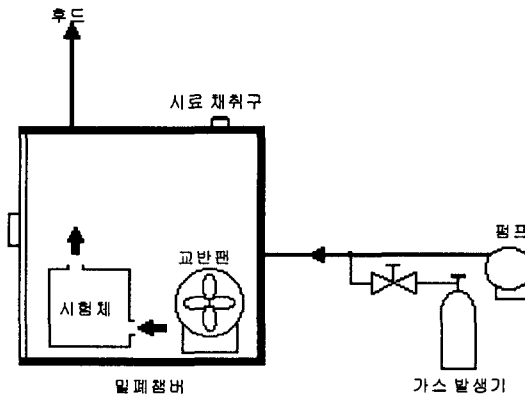


그림 1. 탈취실험용 챔버 및 가스 공급라인 구성

3. 결과 및 고찰

시험 챔버를 이용한 악취물질 대한 탈취제품(공기 청정기)의 흡착효율을 평가하기 위한 실험실 내부 온도는 23 ± 5 °C, 상대습도 55 ± 10 %이었다. 각 악취물질에 대해 초기농도의 1/3까지 감소되는데 소요되는 시간을 계산하여 공기청정기의 탈취효율을 측정하였다. 같은 실험조건에서 3회 반복 측정하여 얻은

결과로 최종 탈취성능 측정결과를 환산하였다. 매 측정시 마다 챔버 내부를 충분히 환기시켜 내부의 대상 악취물질을 제거하고, 챔버내부의 blank를 분석하여 확인한 후 측정을 수행하였다. 트리메틸아민의 경우, 3회 반복 측정결과 T(1/3)은 19 ± 2 min (11% RSD)으로 계산되었다. 다른 악취성분과는 달리 트리메틸 아민의 경우 반복 시험을 할수록 탈취성능의 저하가 진행되는 경향을 보여 주었다.

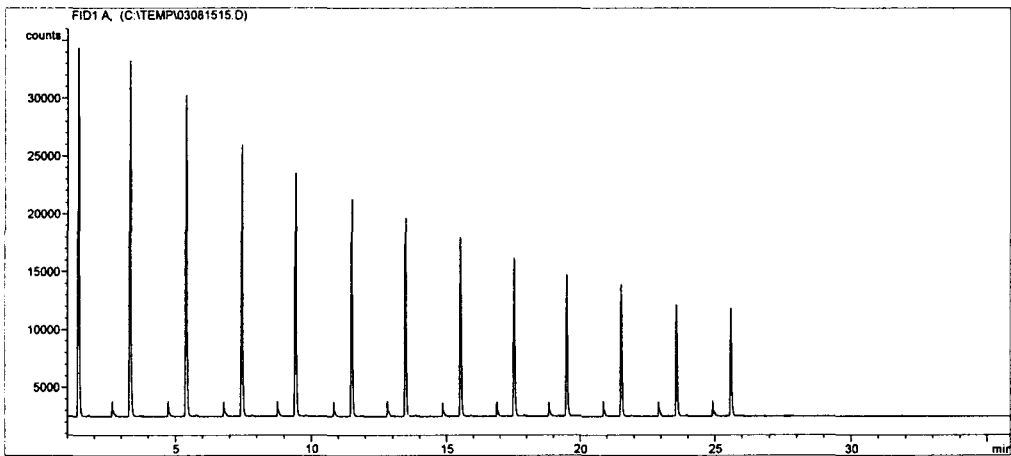


그림 2. Trimethyl amine에 대한 탈취성능 시험과정에서 아민의 농도 변화시 GC Chromatogram.

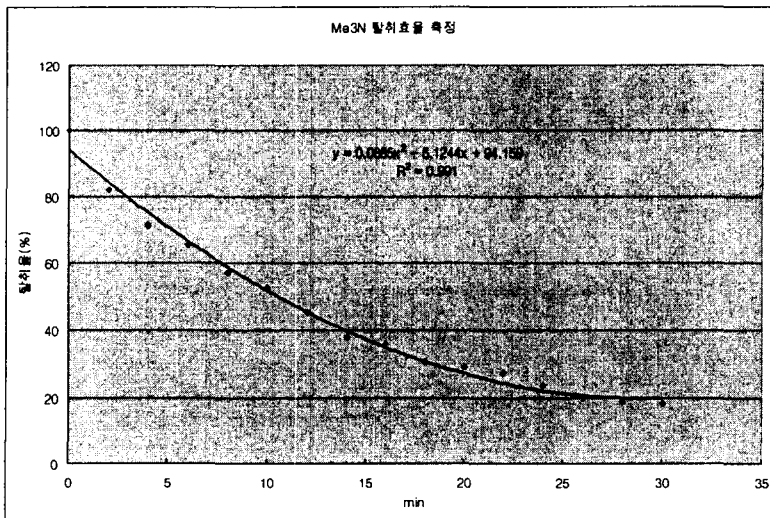


그림 3. 트리메틸 아민 탈취율 측정결과.

참 고 문 헌

- Lee, S. C., Lam, S., and Fai, H. K., " Characterization of VOCs, ozone, and PM₁₀ emissions from office equipment in an environmental chamber." *Building and Environment*. 36, 837~842 (2001).
- Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements, ISO (1993).
- 한국공기청정협회 KACA-1998-01 Indoor air cleaners, (1998).