

휘발성유기화합물(VOCs) 분석 시스템의 구성 및 성능 평가

Construction of the VOC Analytical System and Evaluation of its Performance

이수형 · 송희남 · 김희갑*

도남인스트루먼트 기술연구소 · 강원대학교 자연과학대학 환경과학과*

휘발성유기화합물(VOCs)은 음용수의 소독 과정, 자동차 및 공장의 배기가스로부터의 배출 등 다양한 경로를 거쳐 대기 중에 존재하면서 인체에 직접적인 영향을 미치거나, 오존과 같은 물질의 생성에 관여하는 것으로 알려져 있다. 따라서, 이러한 화합물들에 대한 분석 및 관리의 중요성이 증가되면서, VOCs 분석에 필요한 장치의 구성이 절실히 요구되고 있다. 이러한 대기 중의 VOCs를 효과적으로 분석하기 위한 다양한 방법들이 제안되고 있지만, 국내에서는 비용과 기술적인 면에서 어려운 점을 안고 있다. 따라서 이 연구에서는 흡착관을 이용하여 시료를 채취하고 이를 열탈착하여 분석하기 위한 장치들을 구성하고자 하였다. 표준가스는 2L의 static dilution bottle을 이용하여 액상의 시료를 가스상으로 제조하였다. 시험용 흡착관 시료는 제조된 표준가스를 gas-tight syringe를 이용하여 flash evaporating apparatus에 주입한 후 Tenax TA가 들어있는 흡착관에 일정시간 질소로 purge시켜 준비하였다. 흡착관 시료를 분석하기 위한 시스템은 제어부, 시료탈착부, 저온농축부 및 주입부로 구성되었으며, 기존에 널리 사용되었던 액체 질소 대신 냉온 소자를 이용하여 저온농축부를 구성하였다. 이 시스템은 시료탈착부(75°C/min)에서 열탈착시킨 시료를 저온농축부(약 -30°C)의 cold trap에 농축시키고 다시 재탈착(600°C/min)하여 주입부를 통해 GC로 주입되는 일련의 과정을 거치게 되어 있다. 구성된 장치의 효율성을 시험하기 위해 BTX(benzene, toluene, *p*-xylene)와 휘발성의 염소소독부산물(chloroform, bromodichloromethane, dichloroacetonitrile, dichloropropanone, trichloropropanone)을 대상으로 직선의 상관성 및 재현성을 시험하였으며, 분석장비로는 GC/FID 및 GC/PDECD가 사용되었다. 그 결과 시험한 모든 화합물에 대하여 직선성은 결정계수 r^2 이 0.997 이상으로 나타났다. 또한, 재현성에 대한 시험에서도 RSD(상대표준편차)가 benzene이 저농도에서 11.3%를 나타낸 것을 제외하면, 나머지 화합물에 대해서는 저농도 및 고농도에서 10% 이내로 나타났다. 앞으로 도남인스트루먼트의 기술연구소에서는 강원대 환경과학과와 연계하여 지속적인 성능 시험을 통해 분석의 최적 조건을 확립하고 미비한 것들은 점차 보완해 가고자 한다.

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(2000-2-219000-00102) 지원으로 수행되고 있으며 이에 감사드립니다.

<책임연구자>

성 명: 김 희 갑

주 소: 강원도 춘천시 강원대학교 자연과학대학 환경과학과

연락처: 전화 (033-250-8577), 팩스 (033-251-3991), E-mail (kimh@kangwon.ac.kr)