

PC25) 생활화학제품 내 휘발성유기화합물(VOCs) 정량분석법

문지선 · 오한빈¹⁾

서강대학교 생체분자 질량분석 연구실, ¹⁾서강대학교 화학과

1. 서론

휘발성 유기 화합물(VOCs)은 상온에서 증기압이 매우 높은 유기화합물을 의미한다. VOCs는 생활화학제품, 포장재, 건축재, 토양 등 다양한 잔재물로 유입되거나 인위적으로 첨가되는데, 기준치를 초과할 경우 호흡기 질환, 알러지, 면역 반응 등을 일으킬 수 있다. 국제기관들은 VOCs의 유해성을 관리하기 위하여 VOCs 물질별 기준치를 바탕으로 VOCs를 함유한 제품의 유해성 여부를 판정하고 있다. 그러나, VOCs를 함유 제품이 다양해지고, 제품 내 매트릭스가 다양해지면서 정확하고 재현성 있는 정량 분석법 역시 요구되고 있다. EPA에서는 GC/MS (Gas Chromatograph /Mass Spectrometry) 또는 HS-GC/MS (HeadSpace-Gas Chromatograph/Mass Spectrometry)를 분석기기로 사용하여 내부표준물질법으로 분석할 것을 요구하고 있다.

2. 자료 및 방법

HS-GC/MS를 이용하여 내부표준물질법으로 총 26종의 Volatile Organic Compounds(VOCs)의 정량을 수행한다. 총 26종의 화합물은 구조 및 물리화학적 성질에 따라 분류되었고, 6개의 동위원소로 치환된 내부표준물질(총 6종)을 구매하였다. 총 26종의 혼합물은 Accu standard에서 구매되었으며, 이 혼합물은 다섯 농도로 희석되어 검정 용액으로 사용되었다. 생활화학제품 내 VOCs를 정확하고 재현성 있게 정량 분석하기 위하여, 대략 5 종류의 생활화학 제품에 VOCs 혼합물을 첨가하고 회수율을 얻어, 내부표준물질과 각 물질들 간의 상관성 및 매트릭스 효과에 대한 감응 정도를 평가하고자 한다.

3. 결과 및 고찰

총 26종의 혼합물 및 총 6종의 내부표준물질을 분석하기 앞서 HS-GC/MS를 이용하여 20 종의 혼합물과 4 종의 내부표준물질을 첨가한 뒤 물질들의 크로마토그램, 질량분석 스펙트럼을 얻음으로써 VOCs 분석 조건을 평가하였다. 분석 조건을 대략적으로 설정한 후 농도별 혼합물들을 분석하여 선형성 평가를 진행하였으며, 내부표준물질의 보정 여부에 따른 결과를 비교하였다.

4. 참고문헌

- T. C. Volce, Environ. Sci. Technol., 1993, 27, 709-713.
- P. Perez-Hurtado et al, Rapid. Commun. Mass Spectrom., 2017, 31, 1947-1956.
- F. Pelusio et al, J. Agric. Food Chem., 1995, 43, 2138-2143.
- O. Ezquerro et al, J. Chromatogr. A, 2003, 999, 155-164.
- L. A. Wallace et al, Atmosph. Environ., 1987, 21, 385-383.