

PA23) 알루미늄용기에서 BTX 가스에 대한 안정성 연구 Stability Study for B.T.X Gas in the Aluminum Cylinder

김용두 · 배현길 · 김병문 · 김광섭 · 허귀석 · 김진석 · 우진춘
한국표준과학연구원 물질량표준부 유기분석그룹

1. 서 론

대기오염을 유발하는 가스 중 휘발성 유기오염물(VOC)의 가스성분에 대한 관심은 점점 높아지고 있다. 휘발성 유기오염물(VOC)가스 중 가장 대표적인 성분은 벤젠, 톨루엔, 자일렌으로서 주 발생원은 유해한 작업환경의 대기나 공장의 배기 가스, 또는 주변 주거 지역의 대기 등이다. 본 연구는 벤젠, 톨루엔, 자일렌을 측정하는데 있어서 표준가스로 사용하는 벤젠, 톨루엔 및 자일렌 교정용 혼합가스의 인증값의 정확성 및 신뢰성을 유지하기 위하여 이들 성분을 조성으로 하는 혼합가스를 제조하고 단기 흡착성 정도 및 유효기간 설정을 위하여 안정도 조사를 수행하였다.

2. 연구 방법

BTX 표준가스(Primary Reference Materials)를 증량법으로 제조하고 이를 다 단계 희석 증량법으로 희석하여 1 $\mu\text{mol/mol}$ 농도 수준의 BTX 가스를 제조하였다. 본 연구의 목적은 미량 농도 수준의 BTX 표준가스의 안정성 여부를 조사하는 것으로 2000년도 증량법 제조하여 본 연구원에서 보유 관리하고 있는 표준가스와 2003년도 제조한 같은 조성의 표준가스를 GC/FID로 상대 비교 분석을 하여 기 제조된 표준가스의 조성에서의 변화정도를 확인하는 방법으로 3년 간의 기간에 걸친 BTX 가스의 안정성을 조사하였다. 2003년도 BTX 가스의 증량 제조를 위하여 사용한 용기는 특수하게 내면이 전해연마, 처리된 것을 선택함으로써 제조과정에서 용기 내면의 흡착에 의한 조성가스의 변화를 방지하고자 하였다. 본 실험 분석 조건은 분리관 CP-sil 5CB, 25 m, 0.53 mm, Injection split rate 2:1, oven temp : 140 $^{\circ}\text{C}$, FID temp : 250 $^{\circ}\text{C}$, Injection temp : 100 $^{\circ}\text{C}$, Carrier gas : 8 mL/min, Sample flow : 100 mL/min, Sample loop : 1 mL, Carrier gas : $\text{N}_2(99.9999 \%)$ 를 사용하여 분석하였다.

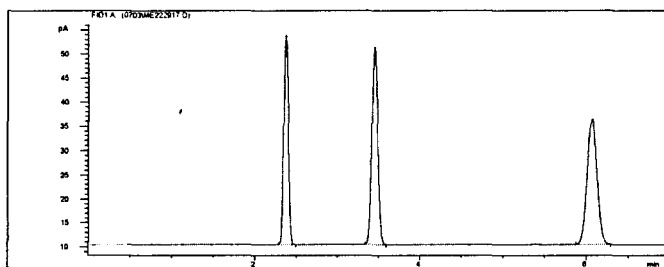


Fig. 1. Chromatogram of 1 $\mu\text{mol/mol}$ BTX by GC-FID

3. 결과 및 고찰

이번 연구에서는 연도별 제조된 미량 농도 수준의 BTX 표준가스의 각 농도 및 성분별 상대분석 결과 표준물질간의 분석감도(sensitivity)의 상대오차는 약 $\pm 0.5 \%$ 이내로 나타났다. 따라서 BTX 가스가 알루미늄 용기에서는 흡착정도가 거의 무시할 정도이며, 일차 표준가스의 사용에 있어서 2년 동안은 안정하게 사용할 수 있다는 것을 확인하였다. 앞으로 대기에 존재하는 수준의 농도로 휘발성 유기오염물(VOC)의 가스를 제조하여 흡착성 및 안정도 실험을 통하여 표준가스 개발을 확립할 계획이다.

Table 1. Stability Result of BTX analysis

용기번호	제조년도	성분	농도(umol/mol)	감도	Difference(%)
me2229	2003.08.05	Benzene	1.061	138.2	
		Toluene	1.082	159.0	
		Xylene	1.097	177.8	
M8480	2001.01.05	Benzene	1.011	137.9	0.22
		Toluene	1.053	159.5	-0.31
		Xylene	1.062	178.0	-0.11

참 고 문 헌

Preparation of calibration gas mixtures-Gravimetric method, ISO 6142.
 김용두, 문동민, 배현길, 김진석, 한국분석과학회지, 춘계학술대회(2002, 5).