

# PS16(MA) GC-DID에서 Dopant gas를 이용한 저농도 악취성 황화물의 정량분석

## Quantitative analysis of trace odoriferous S-compounds by GC-DID with dopant gas

윤영걸·문동민·김용두·허귀석

한국표준과학연구원 물질량표준부 유기분석그룹

### 1. 서 론

악취의 원인이 되는 대기중 황화물은 일반 주거공간의 주변과 공장등 여러 사업장에서 배출되어 주위환경을 오염 시키기 때문에 이의 측정은 매우 중요시 되고 있다.

황화물은 여러 종류의 유기성 황화물로 존재하는데 이로 인한 악취가 생활주변이나 폐기물 장소에서 악취의 주 요인이 되고 있다. 이들 황화물 중에서 황화수소, 메틸메르캅탄, 황화 메틸, 이황화 메틸은 특히 취기 강도가 크고 배출량도 많아 대표적인 악취물질로 알려져 있다. 대기중 황화물의 농도는 저농도이기 때문에 측정시 흡착제나 저온 농축법에 의해 황화물의 농축을 필요로 한다. 그리고 황화물은 대개 반응성이 크거나 흡착성이 커서 분석에 있어서 정확도를 유지하기가 어려울 뿐만 아니라 저농도 분석에 사용하는 농축 시스템들은 조절이 어렵고 작동하기가 복잡하다.

이번 연구에서는 본 연구원에서 개발한 방전 이온화 검출기(discharge Ionization detector (DID))와 방전에 사용되는 방전가스 및 dopant gas를 이용하여 농축 시스템 없이 미량농도의 황화물을 직접 측정하는 실험을 하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 중량법으로 제조된 195.2 ppm H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub> gas 와 509.4 ppm COS/He gas를 회석장치를 이용하여 저농도 H<sub>2</sub>S와 COS(ppb)를 제조 하였다. 개발된 방전 이온화 검출기(discharge ionization detector (DID))의 조건은 감도 증가에 초점을 두고 실험 하였다. 직선성과 재현성은 황화물의 농도에 변화를 주면서 실행하였고, dopant gas 로 사용된 Ar gas는 방전용 He 가스에 1% Ar gas를 제조 하여 흘려 주었다. 방전용 He gas에 Ar gas(dopant gas)를 공급하는 것은 측정대상 성분가스 이외의 질소 및 산소가스 성분을 이온화 시키지 않게하여 황화물의 선택성 및 감도를 증가 시키기 위해 공급을 해준 것이다.

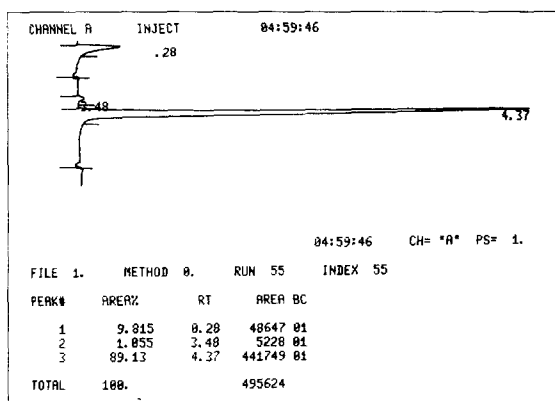
본 연구에서는 DID/GC에 dopant gas를 사용함으로써 농축 하지 않고 황화물을 직접 분석 가능하였다.

### 3. 결과 및 고찰

이번 연구에서는 응용된 GC-DID 와 방전 가스 및 dopant gas가 환경문제로 대두 되고 있는 저농도의 악취성 황화물을 농축 시스템없이 직접 측정이 가능함을 보여준다.

아래 그림에서와 같이 흡착성이 강한 저농도의 황화물이 Ar 1%/He dopant gas를 사용하는 GC-DID 조건에서 높은 감도와 선택성이 나타남을 알수 있다.

DID/GC 시스템과 방전가스에 dopant gas를 이용하면 대기중의 여러 가지 미량 유기성 유해물질과 황화물 이외에 요즘 대두되고 있는 휘발성유기화합물(VOC)의 직접적인 측정이 가능하다.



di= 8.99mA, dv= 202V,  
 dpv= -190V, df= 80 ml/min,  
 cf=25 ml/min, 20nA full scale  
 chart speed- 0.5 cm/min  
 Analytical condition : porapakN, 2m. ss. 1/8"  
 oven Temp : 85°C  
 sampling loop : 1.5 cc  
 sampling flow : 100ml/min  
 509.4 ppm COS/He dilution---->  
 (1) 4 ppb(impurity)  
 (2) 92 ppb(major)

\* cf = carrier gas flowrate  
 df = discharge gas flowrate

Fig. 1. GC-DID Chromatogram of 92 ppb COS/He gases with 4 ppb H<sub>2</sub>S impurity

### 참 고 문 헌

- F. Andrawes and P. Deng, J. Chromatogr., 349, 405 (1985).  
 F. Andrawes and R. Ramsey, J. Chromatogr. Sci., 24, 513 (1986).  
 A. E. Lawson and J. M. Miller, J. Gas Chromatogr., 4, 273 (1966)  
 F. Andrawes and E. K. Gibson, Anal. Chem, 50, 1146 (1978)  
 F. Andrawes, T. B. Byers and E. K. Gibson, Anal. Chem, 53, 1544(1981)  
 A. E. Lawson and J. M. Miller, J. Gas Chromatogr, 4, 273 (1966)  
 K. Kawazoe, T. Kamo, Y. Takata and N. Shikama, Bunseki Kagaku, 34, 309 (1985)  
 J. D. Cobine, "Gaseous Conductors, Theory and Engineering Application", p. 252, Dover Publications Inc., New York, 1958.  
 M. Dressler, "Journal of Chromatography Library, Selective Gas Chromatographic Detectors", p. 109, Elsevier, New York, 1986  
 J. G. W. Price, D. C. Fenimore, P. G. Simmonds and A. Zlatkis, Anal. Chem, 40, 541 (1968)  
 J. L. Franklin, J. G. Dillard, H. M. Rosenstock, J. T. Herron, K. Draxland, F. H. Field, "Ionization Potentials, Appearance Potentials, and Heat of Formation of Gaseous Positive Ions", NSRDS-NBS26, Nat. Bur. Stan., USA, 1969.  
 Jin-Chun Woo, Dong-Min Moon, Hiroshi Kawaguchi, Analytical Sciences, 12 (1996)  
 W. E. Wentworth, S. V. Vasin, S. D. Stearns and C. J. Meyer, Chromatographia, 34 (1992) 219.