

PF3) 포름알데히드 표준가스의 개발

Development of Formaldehyde Standard Gas

이상호 · 서동기 · 최인희 · 이상윤 · 이광우

(주)리가스 가스분석과학연구소

1. 서 론

악취 및 실내공기질 관련 물질 중 대표적 화합물인 포름알데히드의 표준가스를 개발하였다. 정확한 농도의 표준가스를 생산하기 위해 표준물질을 제조하는 최상위 방법인 중량법을 도입하여 각기 다른 농도의 표준가스를 제조, 그 농도를 검정하였다. 흡착/반응성이 강한 포름알데히드의 농도 안정성의 확보를 위하여 새로운 용기 내면처리 방법을 도입하였으며 농도의 장기 안정성을 6개월 이상 평가하여 최적의 용기 처리법을 확정하였다. 또한 본 연구를 통해 FTIR을 이용한 미량 포름알데히드 표준가스의 정량 분석법을 개발하였으며 FTIR법은 습식 분석법의 결과와 비교하여 그 유효성을 검증하였다. 실내공기질 관리법의 규제 대상인 본 물질의 표준가스 국산화는 엄격하고 정확한 규제 관리를 위한 측정 수요에 크게 기여할 것으로 예상된다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 혼합 표준가스 제조법 중에서 가장 정밀, 정확하고 절대적인 방법으로 일차표준가스를 제조하는 방법의 하나인 중량법을 이용하였다. 모든 포름알데히드 표준가스는 초정밀천칭(Ultra Precision Balance)을 이용한 중량법으로 제조되었다.

연구 대상 물질인 포름알데히드 표준가스의 품질 확보를 위해서는 기초 물성 확보는 물론 각종 표준가스 제조 관련 설비와 용기를 구성하는 물질들과의 반응, 흡착을 통한 변화의 최소화를 위한 용기처리 기법과 농도 안정성의 확보가 필수적이다. 따라서 각종 중량법식 표준가스 제조 단계에서 도입 가능한 시료 주입 방법을 시도하였으며 용기의 내면 처리 방법을 다양하게 동원하여 그 결과를 비교하는 방식으로 수행되었다.

표준가스 중 포름알데히드의 정량을 위해 아세틸아세톤-FIA법과 FTIR법을 이용하여 각기 농도를 측정하였으며 결과에 따른 검량선을 작성하여 비교하였다. 포름알데히드의 농도는 6개월 이상 지속적으로 측정되었으며 안정성 확보의 증거로 활용되었다.

3. 결과 및 고찰

Material compatibility 평가 결과에 따라 포름알데히드 표준가스는 할로겐화된 표면을 갖는 알루미늄 용기에 제조하였다. 각기 다른 농도로 제조된 표준가스는 6개월 이상의 농도 변화 측정을 거쳐 그 안정성을 평가하였다.

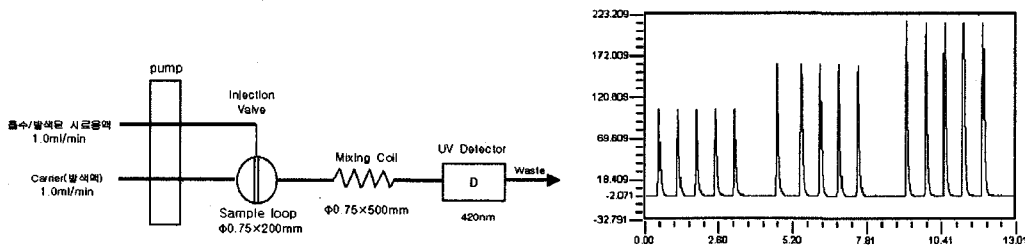


Fig. 1. FIA 분석법의 모식도와 결과

아세틸아세톤-FIA법과 FTIR법을 이용한 포름알데히드 농도의 분석을 통해 두 분석법은 2~20 ppm 농도 영역대에서 그 결과가 측정 불확도 내에서 일치함을 확인하였다.

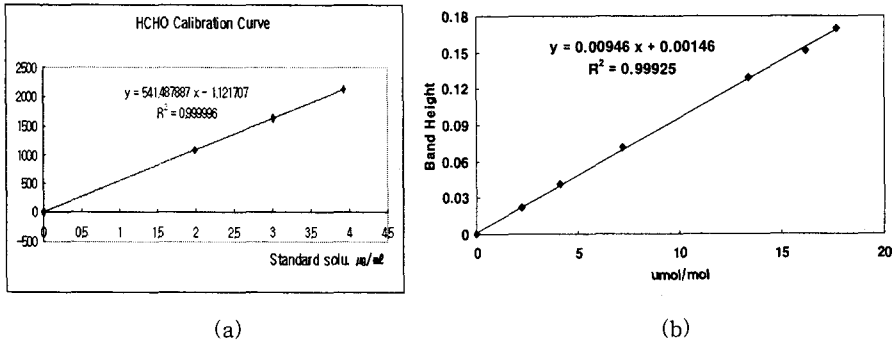


Fig. 2. 포름알데히드의 검량선 (a) FIA법에 의한 검량선 (b) FTIR법에 의한 검량선

참 고 문 헌

- [1] 약취방지법 2004.2.9
- [2] 실내공간 실내공기오염 특성 및 관리방법 연구 보고서, 환경부, 2002
- [3] Marshall Sittig, Handbook of Toxic hazardous Chemicals and Carcinogens.
- [4] Luigi Parmeggiani, (1971), Encyclopedia of Occupational Health and Safety.
- [5] Handbook of chemistry and physics, 67th edition, CRC press, 1987
- [6] ISO 6142, "preparation of calibration gas mixtures - gravimetric method"
- [7] US EPA method TO-14A, "determination of VOCs in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by GC", 2th edition, 1997
- [8] US EPA method T0017, "determination of VOCs in ambient air using active sampling onto sorbent tubes" 2nd edition, 1997