

Mobile GC/MS를 이용한 CWA(화학작용제) 유사 물질의 현장 분석

FLIR는 실험실 수준의 Mobile GC/MS G400 시리즈를 통해 현장에서 좋은 감도와 뛰어난 선택성을 가진 화학 분석 솔루션을 제공합니다.

■ CWA 유사 물질 DMMP, CEES

CWA(Chemical Warfare Agent) 화학작용제는 전쟁 기간에 생명을 위협하거나 해치는 데 사용되었습니다. 이 물질은 고상, 액상, 기상의 형태로 존재할 수 있으며, 일반적으로 Dimethyl methyl phosphonate(DMMP)와 2-chloroethyl ethyl sulfide (CEES)는 CWA의 유사 물질로 인정됩니다. 두 물질은 치명적인 신경가스와 수포작용제의 유사 물질로 여겨지며, 이 응용 자료는 DMMP와 CEES를 개별 분석한 자료입니다.

※ 실시간 데이터는 수출 제한의 적용을 받으며, 미국 수출 규정에 따라 승인된 당사자에게만 공개할 수 있습니다.

■ 현장 분석을 위한 이동형 GC/MS

가스크로마토그래피/질량분석기(GC/MS)는 화학 분석을 위한 실험실 표준입니다. 이 기술은 복잡한 매트릭스에서 유사한 화학 구조를 구별 할 수 있는 매우 선택적이고, 특별한 기술입니다. 이를 통해 목적 성분을 빠르고 정확하게 식별할 수 있습니다.

군사 정찰(Military reconnaissance) 및 비상 대응(emergency response)을 포함한 다양한 응용 분야에서 빠르고, 정확한 현장 분석이 필요합니다. 이러한 위급 상황에서 실험실로 시료를 가져가는 것이 결코 쉬운 일은 아닙니다. Griffin™ G400 시리즈는 누구나 사용할 수 있는 소형 패키지로 현장에서 바로 분석할 수 있고, 실험실 품질의 GC/MS 기능을 제공합니다.

■ 특징

- 열악한 환경에서 작동 가능하며, 미국 국방성 군사 표준 규격 MIL-STD-810G 획득
- 현장에서 실험실에 이르기까지 누구나 사용 가능
- 빠른 안정화 시간 (30분 미만)
- 다양한 샘플링 도구로 전처리 단계가 거의 불필요
- 매우 저렴한 샘플당 비용
- 간단한 유지관리로 가동 중단 시간(Downtime) 최소화
- 정확한 GriffinLib™ 화학 라이브러리
- MS/MS 식별을 통한 표준 화학 물질 분석

■ Griffin G400시리즈의 시료 도입 방법

FLIR Griffin G400 시리즈는 통합된 **split/splitless injector port**와 추가적인 **universal Sampling Port** 모듈로 혁신적인 **Sampling tool**을 지원합니다.

Universal sampling port (Plug and Play Samplers)



① X-Sorber (휴대용 air sampler)



② Purge and Trap



③ Air Sampling Adaptor



Split/splitless injector port (Injector-Compatible Samplers)



① Syringe



② SPME fiber



③ PSI Probe



④ Manual Headspace



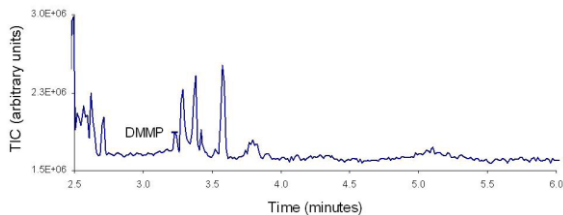
⑤ Autosampler



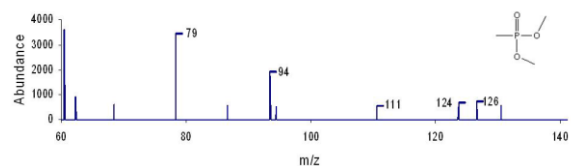
또한, 저열식 질량 가스크로마토그래피(LTM-GC)이기 때문에 시료를 신속하게 분리하여 질량 분석기에 도입할 수 있습니다. 이 실험에서는 Griffin G460 GC/MS로 syringe를 이용하여 저농도의 DMMP와 CEES를 주입하였습니다.

■ 분석 결과

(그림 1)은 DMMP 1,145 pg/μL 용액을 1 μL 주입하여 얻은 총 이온 크로마토그램입니다. 4분 이내에 DMMP가 검출된 것을 확인 할 수 있으며, (그림 2)는 DMMP 질량 스펙트럼을 보여줍니다.

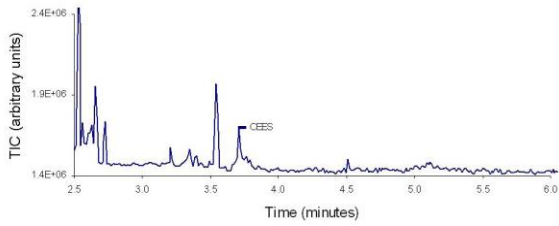


(그림 1) DMMP 총 이온 크로마토그램

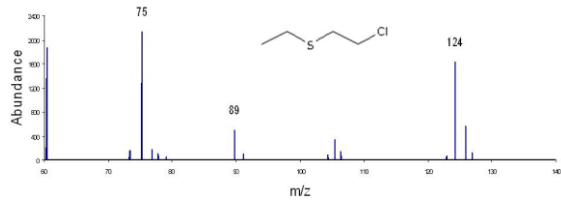


(그림 2) DMMP 질량 스펙트럼

(그림 3)은 CEES 1,070 pg/μL 용액을 1 μL 주입하여 얻은 총 이온 크로마토그램입니다. 이 또한 4분 이내에 CEES가 검출된 것을 확인 할 수 있으며, (그림 4)는 CEES의 질량 스펙트럼을 보여줍니다.

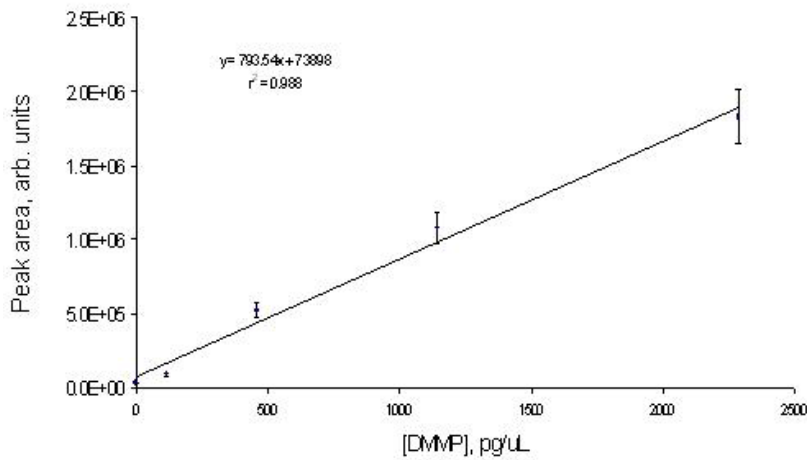


(그림 3) CEES 총 이온 크로마토그램



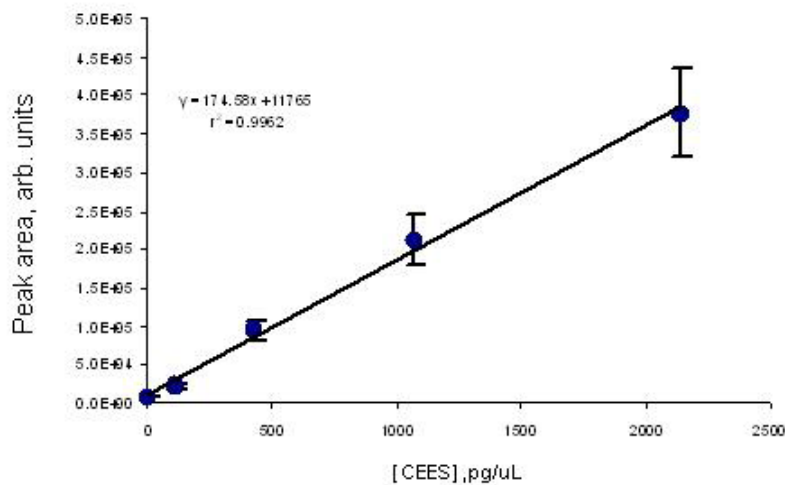
(그림 4) CEES 질량 스펙트럼

(그림 5)는 115~2,290 pg/μL 농도 범위에서의 DMMP 검량선이며, DMMP의 검출한계(LOD)는 22.5 pg/μL입니다.



(그림 5) DMMP 검량선 [115~2,290 pg/μL]

(그림 6)은 107~2,140 pg/μL 농도 범위에서의 CEES 검량선이며, CEES의 검출한계(LOD)는 15.0 pg/μL입니다.



(그림 6) CEES 검량선 [107~2,140 pg/μL]

■ 요약

Griffin GC/MS 제품군은 비상 대응 요원과 군 담당자들에게 CWA의 존재를 단 몇 분 내에 검출 및 확인할 수 있는 솔루션을 제공합니다. 쉬운 데이터 해석과 빠른 검출로 현장 대응자는 대책을 신속히 세워 생명을 보호 할 수 있습니다.

