

Chrozen GC- μ ECD를 이용한 PCBs 분석

- GC Application



Abstract

PCBs(Polychlorinated Biphenyls)는 염소계 유기화합물의 일종으로 화학적으로 안정하고 전기절연성이 좋으며 내산, 내알칼리성 등의 우수한 공업적 특성 때문에 변압기, 축전기, 윤활유, 가소제, 도료 및 복사지 등의 다양한 용도에 사용되어왔다.

하지만 PCBs는 독성이 강하면서 먹이연쇄에 의해 체내에 축적되기 쉬워 잔류성유기오염물질(persistent organic pollutants)로 분류되어 우리나라에서도 1996년 유해화학물질 관리법에 의해 제조, 수입, 사용이 금지되었다. 그러나 낮은 생분해성으로 인해 지금까지도 환경과 인체에서 검출되고 있다.

따라서, PCBs는 대표적인 환경오염물질로서 토양과 수질 등 여러 분야에서 규제물질로 지정되었다.

본 응용자료는 토양 중 PCBs의 분석을 진행하였으며, 국내 토양오염공정시험기준의 ‘폴리클로리네이티드비페닐-기체크로마토그래피’를 참고하였다.

Instrument

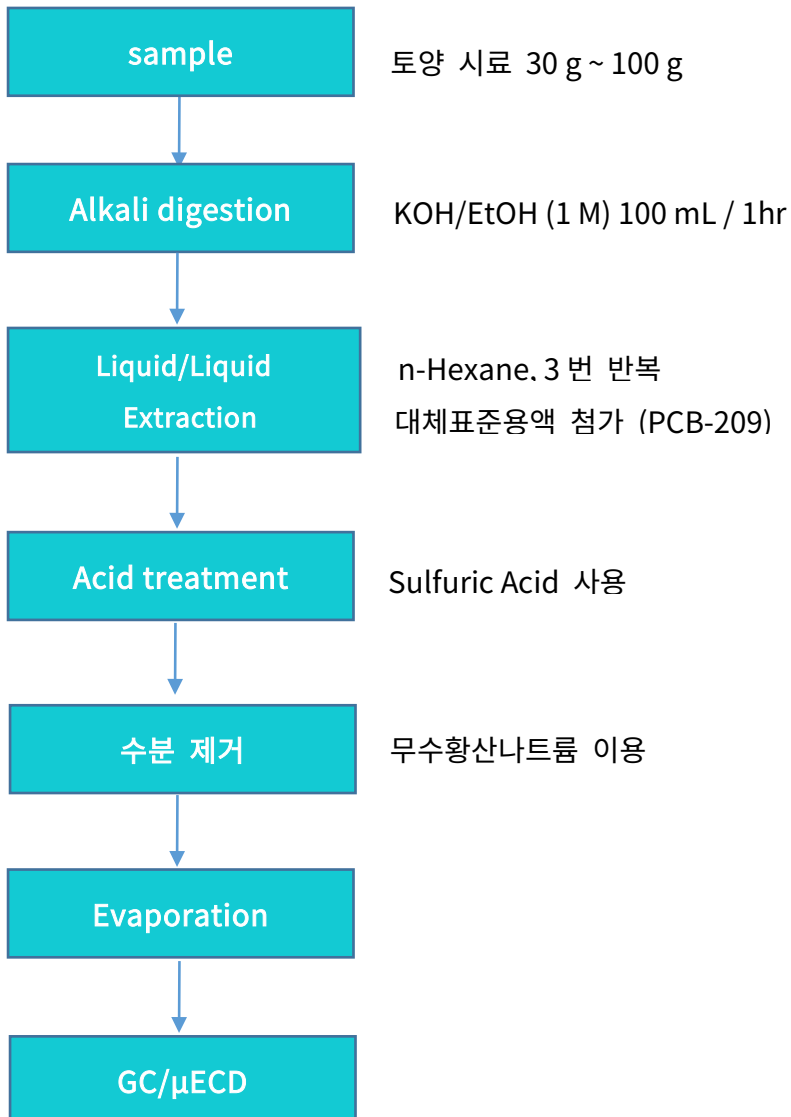


Fig 1. ChroZen GC- μ ECD

Item	Description	Part No.	Unit
Oven	ChroZen GC Mainframe Assembly with UPC Detector Board Unit	6701012502	1
Inlet	Capillary Inlet Assembly for ChroZen GC	6701012550	1
Detector	μ -ECD Assembly for ChroZen GC	6706620010	1
Install. kit	Start-up kit (Without GC Capillary Column)	1601011110	1
Trap	Big Universal Trap, 1/8" fttgs, Nitrogen	RMSN-2	1
Column	DB-5 (30m x 0.25mm x 0.25 μ m)	-	1
CDS	YL-Clarity software for single instrument of YL GC	5301011020	1

Sample Preparation

Table 1. Sample preparation



시료의 상태에 따라 시료량을 정해서 전처리를 진행한다.

시료에 KOH/EtOH 용액(1 M) 100 mL를 넣어 알칼리 분해를 한 다음, 헥산을 사용하여 액액추출 한다. 이때 추출과정은 3번 반복하여 헥산층을 모은 다음, 대체표준물질(PCB-209)을 첨가한다.

알칼리분해 추출과정 중 제거되지 않은 유류 등의 유기물질은 황산 처리를 하는데, 이때 황산의 색이 투명해질 때까지 반복한다. 황산 처리가 끝난 시료는 무수황산나트륨을 이용하여 수분을 제거 후 농축한다

Standards

PCBs 표준제품(Aroclor-1242, 1248, 1254, 1260)을 구매해서 사용한다.

PCBs 표준원액을 혼합해서 사용하는데, 일정한 용량비로 혼합하여 사용한다

< 예 > Aro-1242+Aro-1254 (1:1)

Aro-1242+Aro-1260 (1:1)

Aro-1254+Aro-1260 (1:1)

Aro-1242+Aro-1254+Aro-1260 (1:1:1)

Method of analysis

Table 2. GC- μ ECD Conditions

GC- μ ECD conditions	
Column	DB-5 (30m x 0.25mm x 0.25 μ m)
Inlet	Temperature: 270°C Spilt Ratio: 20:1 Injection Volume: 1 μ L Carrier Gas: N ₂ (99.999 %)
Oven	Oven temperature program : 100°C → 20°C/min → 300°C(5 min)
Detector	μ ECD
	Temperature: 350°C
	Current Value: 20

Result

PCBs 분석의 표준용액은 시판되고 있는 Aroclor-1242, 1248, 1254, 1260을 사용한다. 분석자는 PCBs 표준용액을 일정한 용량비로 혼합하여 사용하게 된다.

Aroclor-1242, 1248, 1254, 1260 각 1 ppm 과 4가지의 Aroclor를 혼합하여 분석하였다. 각 Chromatogram은 Fig 2.에 나와 있다.

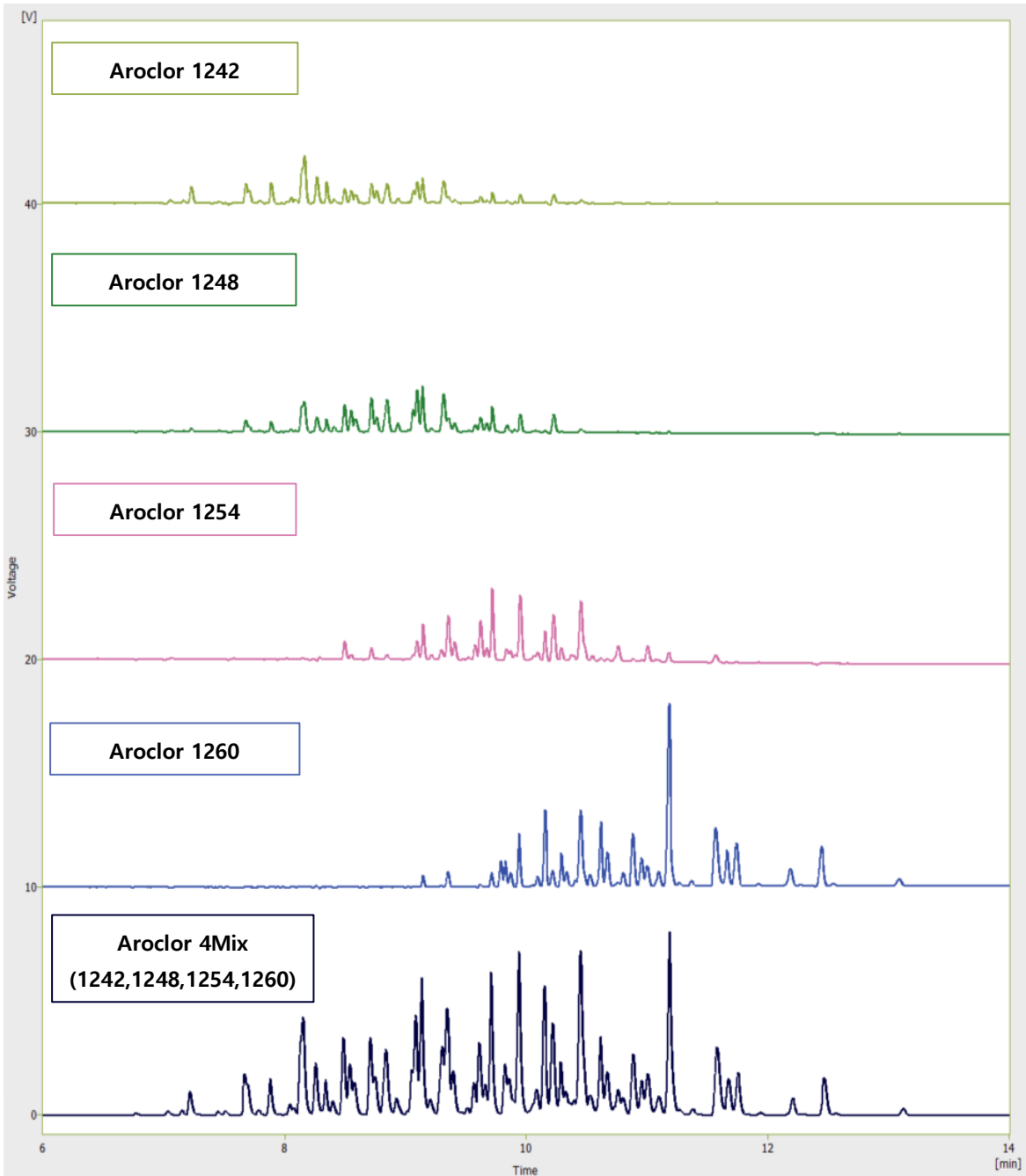


Fig 2. 1 ppm Chromatogram (Aroclor-1242, 1248, 1254, 1260, Aroclor Mix)

검량선은 Aroclor 4Mix 를 사용하여 분석하였으며, 검량선 표준물질 농도는 10, 50, 100, 250, 500 ppb 로 분석하였다. (Correlation Factor : 0.9998106)

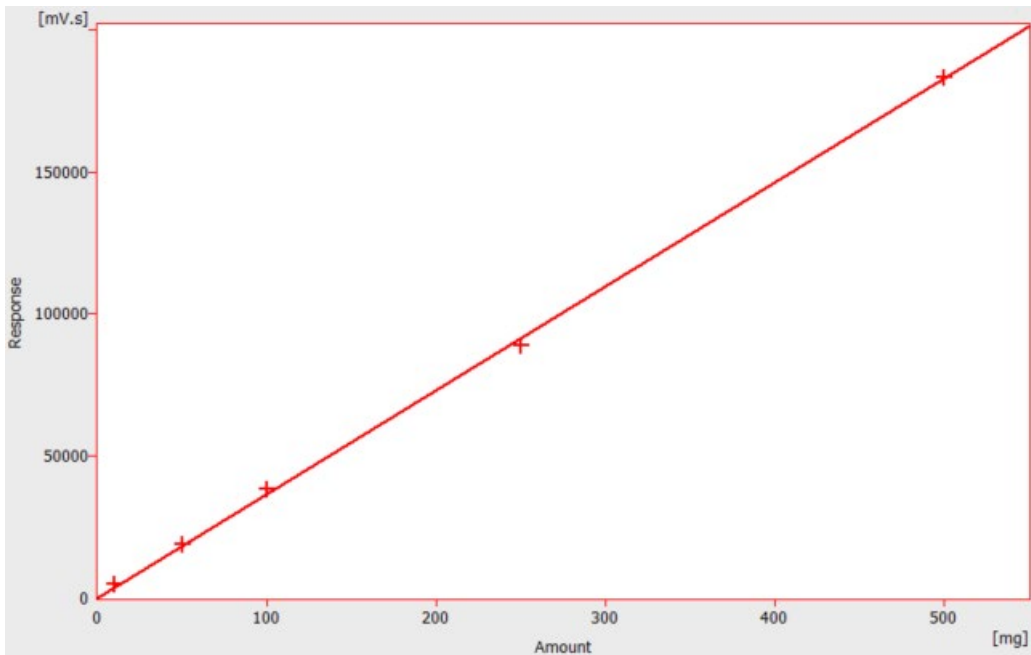


Fig 3. Calibration curve for PCBs

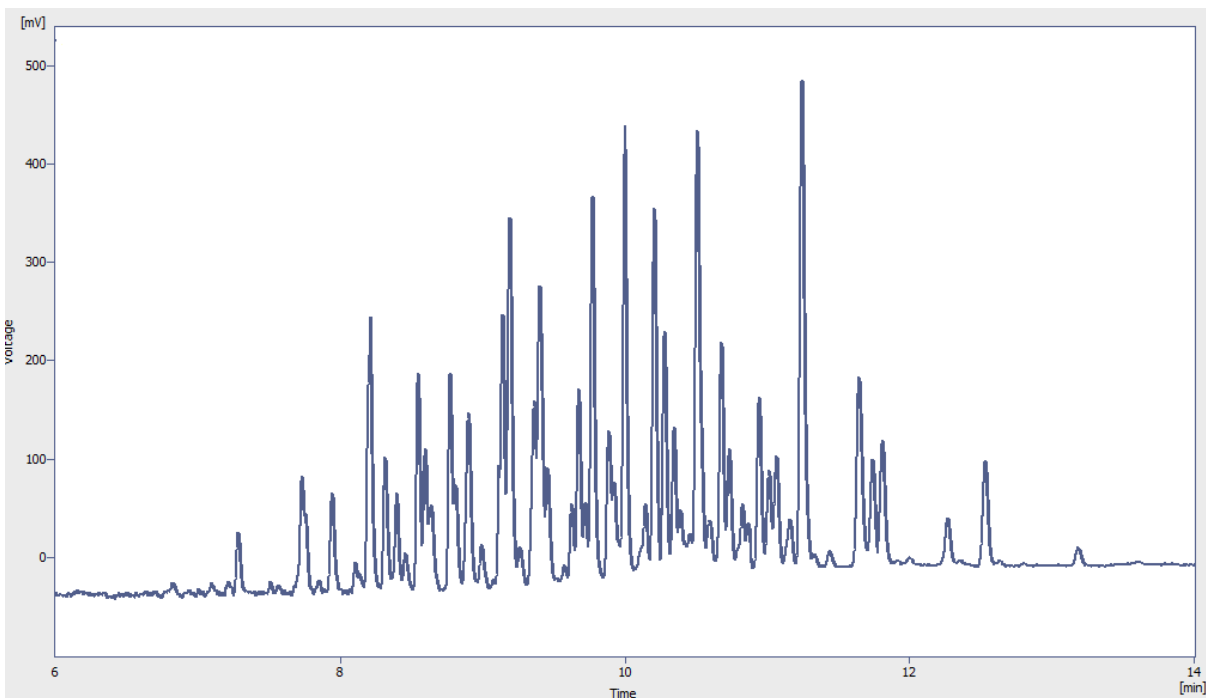


Fig 4. Chromatogram (Aroclor MIX 50ppb)

Conclusion

영인크로매스의 ChroZen GC/ μ ECD를 이용하고 토양오염공정시험기준의 ‘폴리클로리네이티드 비페닐 - 기체크로마토그래피’ 시험법을 참고하여 토양 중 PCBs 를 분석하였다.

검량선 작성을 위해 PCBs 표준품 (Aroclor 4Mix) 농도를 10 ppb부터 500 ppb까지 분석하여 직선성이 0.999 이상이 나온 것을 확인하였으며, Aroclor-1242, 1248, 1254, 1260, 4Mix의 1ppm을 측정하여 각각의 Chromatogram을 비교할 수 있었다.

Reference

- 토양오염공정시험기준 ES 07554.1b _폴리클로리네이티드비페닐-기체크로마토그래피
- 국립환경과학원, ‘PCBs 토양오염지역 위해성평가 (2016)



14042, 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60

TEL: 031-428-8700

FAX: 031-428-8787

E-mail: mkt@youngincm.com

Homepage: www.youngincm.com