



VUV ANALYTICS
SCIENCE IN A NEW LIGHT

INTRODUCING

LUMA

MULTI-CHANNEL
VACUUM ULTRAVIOLET DETECTOR

멀티 채널 진공 자외선 검출기 LUMA™



Shining a New Light on GC Trace Analysis



가스 크로마토그래피를 위한
새로운 고감도 범용 검출기
LUMA™를 소개합니다.

Low ppb 수준으로 향상된 감도와
다양한 파장 채널에 대한 선택성,
그리고 더 간편해진 사용자 접근성까지 갖춘
LUMA™를 지금 영인과학에서 만나보세요!

Sensitive 극미량 화합물 분석을 위한 고감도 검출기 (to low ppb levels)

Universal 거의 모든 물질을 분석 가능한 범용 검출기 (단, GC 운반 기체 제외)

Channel Selectivity Co-elution 화합물의 명확한 식별을 위한 채널 파장 선택성

Flexible 최대 12 채널의 파장 흡수 데이터를 동시에 수집 (118 - 1,050 nm)

Easy to Use & Operate 사용자도 설치 가능한 모듈 설계, 직관적인 터치스크린 인터페이스

Low Cost of Ownership 소모품 사용 최소화 (Lamp only), 기존 OpenLab CDS S/W 사용

Introducing LUMA™
Multi-Channel
Absorbance Detector



LUMA™ is a Universal Detector

12 Independent Channel of Data

- Band 1 (118 - 130 nm)
- Band 2 (130 - 143 nm)
- Band 3 (143 - 154 nm)
- Band 4 (154 - 165 nm)
- Band 5 (165 - 172 nm)
- Band 6 (173 - 181 nm)
- Band 7 (182 - 193 nm)
- Band 8 (194 - 208 nm)
- Band 9 (210 - 229 nm)
- Band 10 (232 - 261 nm)
- Band 11 (265 - 317 nm)
- Band 12 (325 - 1050 nm)



... for ultimate application flexibility.

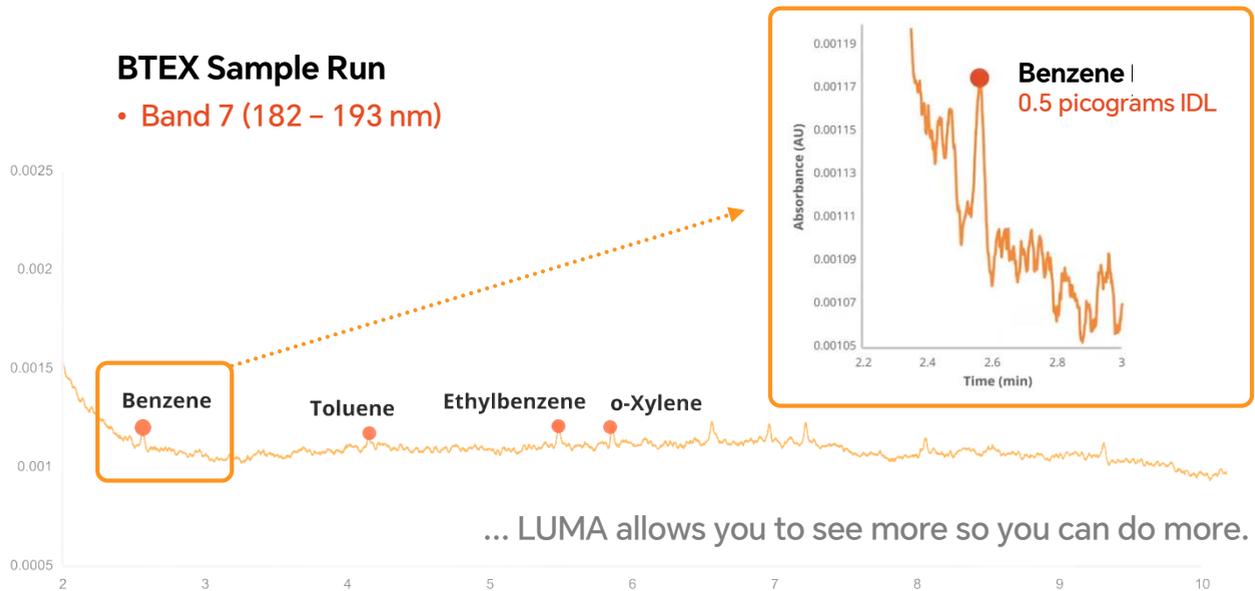
멀티 채널 진공 자외선 검출기 LUMA™는 전자기 스펙트럼의 진공 자외선(VUV) 영역대인 118 nm - 1,050 nm 사이의 넓은 파장 대역의 UV 흡광 데이터를 수집합니다. 이 파장 영역은 일반적인 GC 운반 기체로 사용되는 H₂, He, 및 Ar 등을 제외한 모든 화합물을 강하게 흡수하기 때문에, 다양한 가스 크로마토그래프 분석 응용에 범용적으로 활용이 가능합니다.

대부분의 기체상 화합물은 모든 화학 결합에서 분자 구조에 기반한 독특한 흡수 프로파일(absorption profile)을 가지고 있어 성분별 고유한 흡광 스펙트럼 정보를 가집니다. 따라서 이성질체 또는 비슷한 RT값을 가진 성분들의 피크를 명확하게 구분하여 화합물 식별이 간편하고, 정확도 높은 분석 결과를 제공합니다.

LUMA™는 12개의 개별 파장 영역(12 channel band)에서 선택적 데이터를 동시에 수집합니다. 12개 파장 데이터를 동시에 수집하거나 이상적인 타겟 화합물 식별과 정량분석을 위해 특정 파장 밴드를 개별적으로 선택이 가능합니다. 또한 각 파장 밴드는 OpenLab CDS의 데이터 분석 소프트웨어에서 파장에 따른 개별 크로마토그램 확인이 가능합니다.

LUMA has Low Limits of Detection

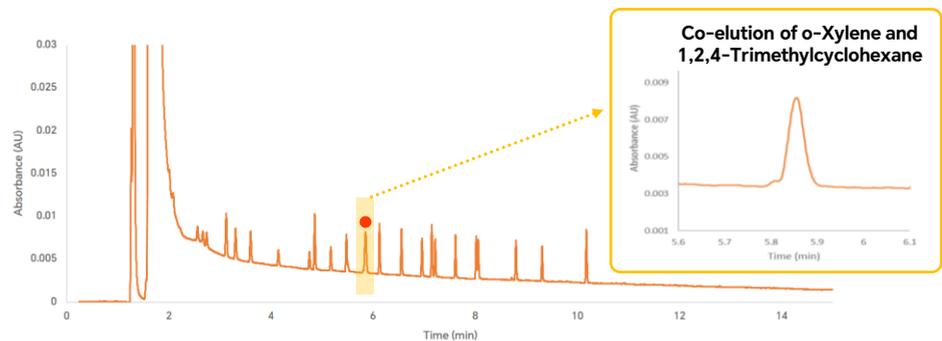
복잡한 샘플 매트릭스내 불순물 분석에서 매우 낮은 수준의 검출 성능이 요구되고 있습니다. LUMA™는 까다로운 극미량 응용 분석에 필요한 뛰어난 감도와 높은 정밀성을 제공합니다. 1급 발암물질인 벤젠(benzene)은 여러 산업에 걸쳐 엄격하게 규제하고 있습니다. LUMA™는 가솔린 중 벤젠에 대해 IDL=500 fg(~4 ppb)의 낮은 검출 한계를 제공합니다.



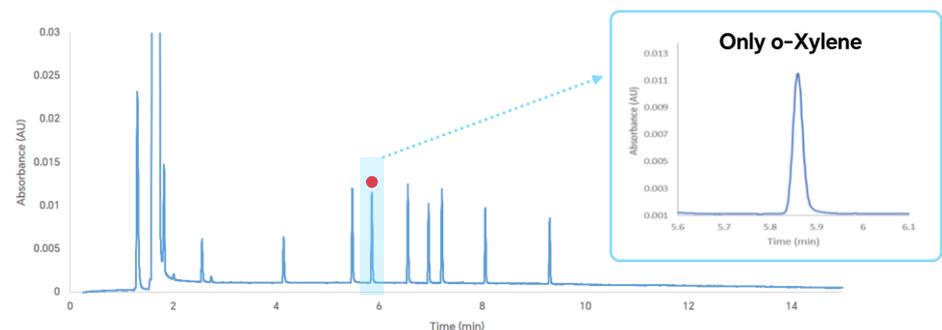
Taking Advantage of Channel Selectivity

LUMA™는 채널 파장 선택성(selectivity)을 통해 복잡한 샘플의 성분 별 고유한 피크를 간단하게 분리하여 식별하는데 가장 이상적인 GC 검출기입니다. 화학 구조가 비슷한 o-Xylene과 1,2,4-Trimethylcyclohexane의 경우, Band 2 파장 범위 (130 – 143 nm)에서 두개의 크로마토그램 피크가 co-elution 되어 나타납니다. 반면 Band 7 파장 범위(186 – 198nm)에서는 1,2,4-Trimethylcyclohexane이 흡수되지 않기 때문에 o-Xylene 피크만 명확하게 분리하여 식별할 수 있습니다.

Band 2 (130 – 143 nm)



Band 7 (186 – 198 nm)



LUMA™ is Easy-to-Use and Operate

- 사용자 워크 플로우 중심의 직관적 터치스크린 장착 & 간편한 작동법
- 사용자도 쉽게 설치가 가능한 모듈식 하드웨어 설계
- 설치공간이 작아 실험실 공간을 효율적으로 사용 가능
- 기존 GC 가스 공급장치 사용 (w/ AUX EPC)
- 최소한의 소모품을 사용하여 낮은 유지보수 비용



Data integration into CDS

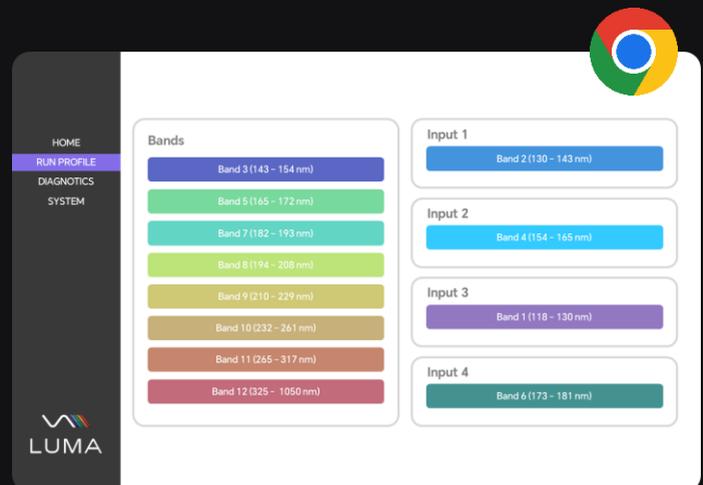
- 별도의 추가 소프트웨어를 설치하지 않고, 드라이버를 설치하여 기존 크로마토그래피 데이터 시스템 사용
- 대부분의 주요 GC Data System 지원 (ex. CDS)
- 추가적인 소프트웨어 교육없이 바로 사용 가능

LUMA OS Console and Web Interface

- Chrome 브라우저를 통한 LUMA OS 온라인 연결 가능
- 네트워크에 연결된 LUMA 검출기의 실시간 모니터링 : 기기 상태, 데이터 확인, 데이터 저장 및 불러오기 등

Detector Front Panel

- LUMA 전면부의 LED 패널을 통해 간단한 메서드 작성 및 실시간 데이터 수집 현황 확인
- Analog Signal Mode: 최대 4개 파장 밴드 선택 가능



가스 크로마토그래피 멀티채널 진공 자외선 검출기(GC-LUMA)를 이용한 아세토니트릴(Acetonitrile)의 미량 수분 함량 측정

GOAL

본 자료에서는 LUMA 멀티 채널 진공 자외선(VUV) 흡광 검출기를 이용한 250 ppb에서 퍼센트(%) 수준에 해당하는 아세토니트릴(Acetonitrile) 중 미량 수분 함량을 분석하는 새로운 GC 솔루션을 소개한다. GC-LUMA 시스템은 기존 수분 함량 분석법인 칼 피셔 적정법(Karl Fischer Titration)의 한계를 뛰어 넘어 다양한 유기 용매 중 미량 수분 함량에 대해 우수한 감도와 재현성을 보장한다. 또한 한 번의 분석으로 수분과 여러가지 유기 용매를 동시에 검출할 수 있다.

SOLUTION

일반적으로 감도, 선형성 및 반복성을 위해 다양한 농도의 표준 혼합물을 준비해야 하지만, 본 실험에서는 수분에 대한 주변 환경의 영향을 최소화하기 위해 시판되는 KF water standard(100 ppm water in xylene)을 사용하였다. <Table 01>과 같이 총 7가지 수분 농도를 측정하기 위해 다양한 주입량과 분할 비율을 설정하여 water standard를 반복 주입하였다.

<Figure 01>의 크로마토그램 결과와 같이 100 ppm 수준에서 매트릭스로부터 물과 산소 피크가 잘 분리되었을 뿐만 아니라, 자일렌과 기타 불순물 피크 또한 명확하게 분리된 것을 확인할 수 있다. 또한 각 농도 수준 (0.25ppm - 100ppm)에서 물 피크가 우수한 형태로 중첩되었다(<Figure 02>).

Standard Injection Parameters		
Injection Volume	Split Ratio	Simulated Concentration
1 µL	5:1	100 ppm
1 µL	50:1	10 ppm
1 µL	100:1	5 ppm
0.2 µL	50:1	2 ppm
0.2 µL	100:1	1 ppm
0.2 µL	200:1	0.5 ppm
0.2 µL	400:1	0.25 ppm

TABLE 01 Simulated Concentrations Based on Varying Injection Volumes and Split Ratios

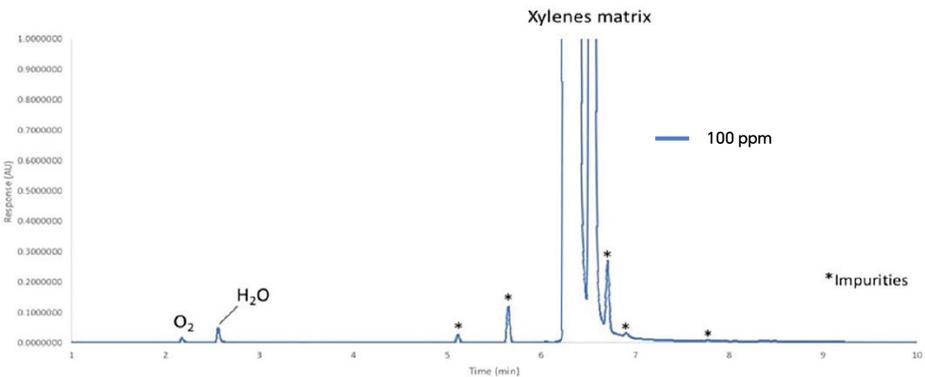


FIGURE 01 100ppm Water in Xylene Standard

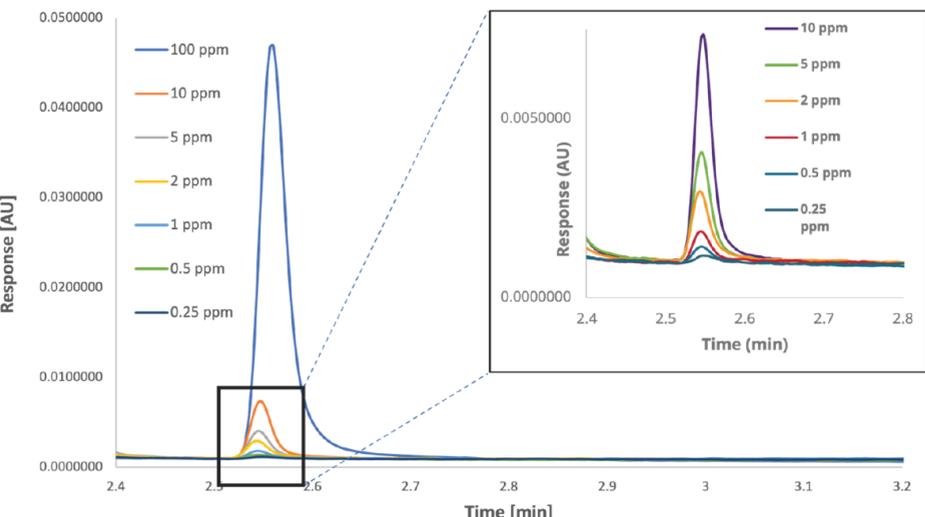


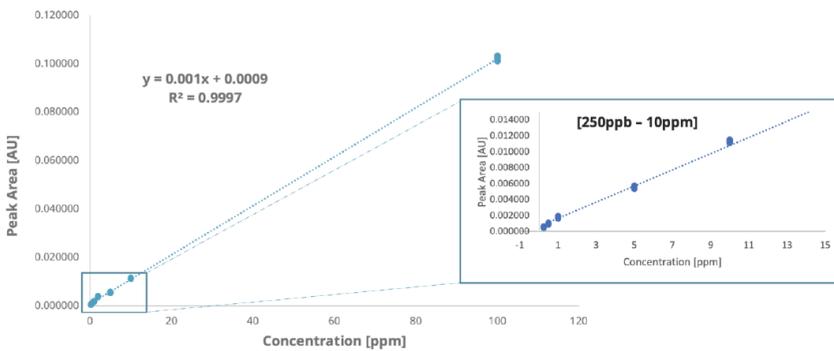
FIGURE 02 Water Peak at Varying Concentrations from 0.25 ppm to 100 ppm

MEASURING MOISTURE IN ACETONITRILE USING GAS CHROMATOGRAPHY AND THE LUMA™ MULTI-CHANNEL VACUUM ULTRAVIOLET (VUV) DETECTOR: TRACE LEVELS AND BEYOND

SUMMARY

LUMA™는 혁신적인 멀티 채널 진공 자외선 흡광 검출기로 용매 중 trace level의 수분 함량을 정확하게 측정할 수 있다. 또한 LUMA™는 한번의 GC 분석으로 수분과 잔류 용매를 동시에 측정할 수 있어 분석 시간을 최소화 할 수 있다. GC-LUMA 분석 기술은 높은 감도와 뛰어난 선택성 뿐만 아니라 기존 GC 분석자에게 간편한 사용자 접근성을 제공하기 때문에 가스 크로마토그래프 실험실의 생산성 향상 및 응용 확장에 적합한 새로운 검출 솔루션이다.

FIGURE 03 Linearity Curve from 0.25ppm - 100ppm



<Figure 03>과 같이 7개의 모든 농도 범위에서 반복 주입 시 선형성 또한 우수하게 나타났다($R^2 > 0.999$).

극미량 수준의 수분의 경우 감도 수준이 상대적으로 감소하는 결과를 보였으나, sub-10 ppm 수준의 수분에서 우수한 반복성 결과를 얻었을 수 있었다(<Table 02>).

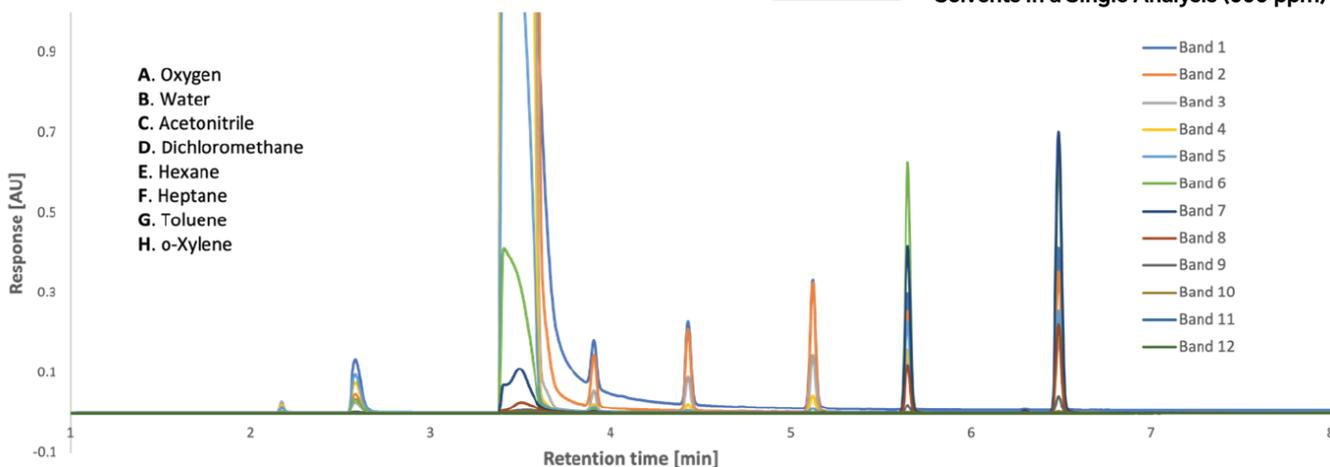
또한, <Figure 4>와 같이 LUMA™ 파장 밴드의 전체 범위 (Band 1 - 12)를 사용하여 복잡한 매트릭스 내에 존재하는 수분 함량을 측정할 수 있을 뿐만 아니라 유기용매 및 다양한 불순물을 동시에 식별이 가능하다.

Peak Areas								
Concentration	Inj. 1	Inj. 2	Inj. 3	Inj. 4	Inj. 5	MEAN	STDEV	% RSD
100 ppm	0.103342	0.101531	0.101111	0.102659	0.101657	0.102060	9.14E-04	0.90
10 ppm	0.011377	0.011215	0.011546	0.011130	0.011542	0.011362	1.88E-04	1.66
5 ppm	0.005732	0.005690	0.005391	0.005794	0.005380	0.005597	1.97E-04	3.52
2 ppm	0.003786	0.004103	0.003810	0.003703	0.003791	0.003839	1.53E-04	4.00
1 ppm	0.001743	0.001942	0.001965	0.001660	0.001801	0.001822	1.30E-04	7.14
0.5 ppm	0.001100	0.001002	0.000908	0.001075	0.001103	0.001038	8.31E-05	8.01
0.25 ppm	0.000557	0.000502	0.000510	0.000690	0.000500	0.000552	8.07E-05	14.62

TABLE 02 Linearity Data for Trace Level Analysis

FIGURE 04

Separation of Water from Other Organic Solvents in a Single Analysis (500 ppm)





V U V A N A L Y T I C S

SENSITIVITY, LINEARITY, AND REPEAT ABILITY



www.youngin.com

본 사 서울특별시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층 | 대표전화: 02-519-7300

대전 사무소 대전광역시 유성구 은구비남로 33번길 47-8 조현프라자 3층 | 대표전화: 042-363-3708

A/S 콜센터 1544-1344(직통), cs@youngin.com