

Agilent 8890 GC의 LUMA 다중채널 진공 자외선 검출기

저자

Saurabh U. Patel 및
Alan M. Medina-Gonzalez
Agilent Technologies, Inc.

소개

LUMA 다중채널 진공 자외선(VUV) 검출기는 석유화학, 환경, 식품, 제약 분석 등 광범위한 응용 분야에 사용되는 독특한 가스 크로마토그래피(GC) 검출기입니다. LUMA 검출기는 높은 감도와 넓은 선형 범위를 갖춘 범용 검출기로 간주됩니다. 다른 UV-Vis 기법과 마찬가지로 Beer의 법칙이 검출기의 정량화에 적용되는 기본 원리로, 이에 따라 LUMA는 농도 기반 검출기로 분류됩니다.

LUMA는 118nm의 VUV 영역부터 1,050nm의 가시광선 영역까지 전자기 스펙트럼 전반에 걸쳐 작동합니다. 검출기 상자 내에 있는 특수한 중수소 램프에 의해 빛이 생성됩니다. 그런 다음 이 빛은 고정된 거울에 의해 시준되고 가열된 플로우 셀을 통해 조사되어 분석물과 상호 작용합니다. 포토다이오드 어레이가 투과된 빛을 포착하여 전기 신호로 변환합니다. 편의상 이 신호는 그림 1에서 볼 수 있듯이 개별 에너지 레벨을 기준으로 118-1,050nm의 파장에 걸쳐 12개 대역으로 나뉩니다.

본 응용 개요에서는 LUMA 검출기를 Agilent 8890 GC 및 Agilent J&W DB-1 컬럼과 함께 사용하여 시스템의 분석 기능을 입증했습니다.

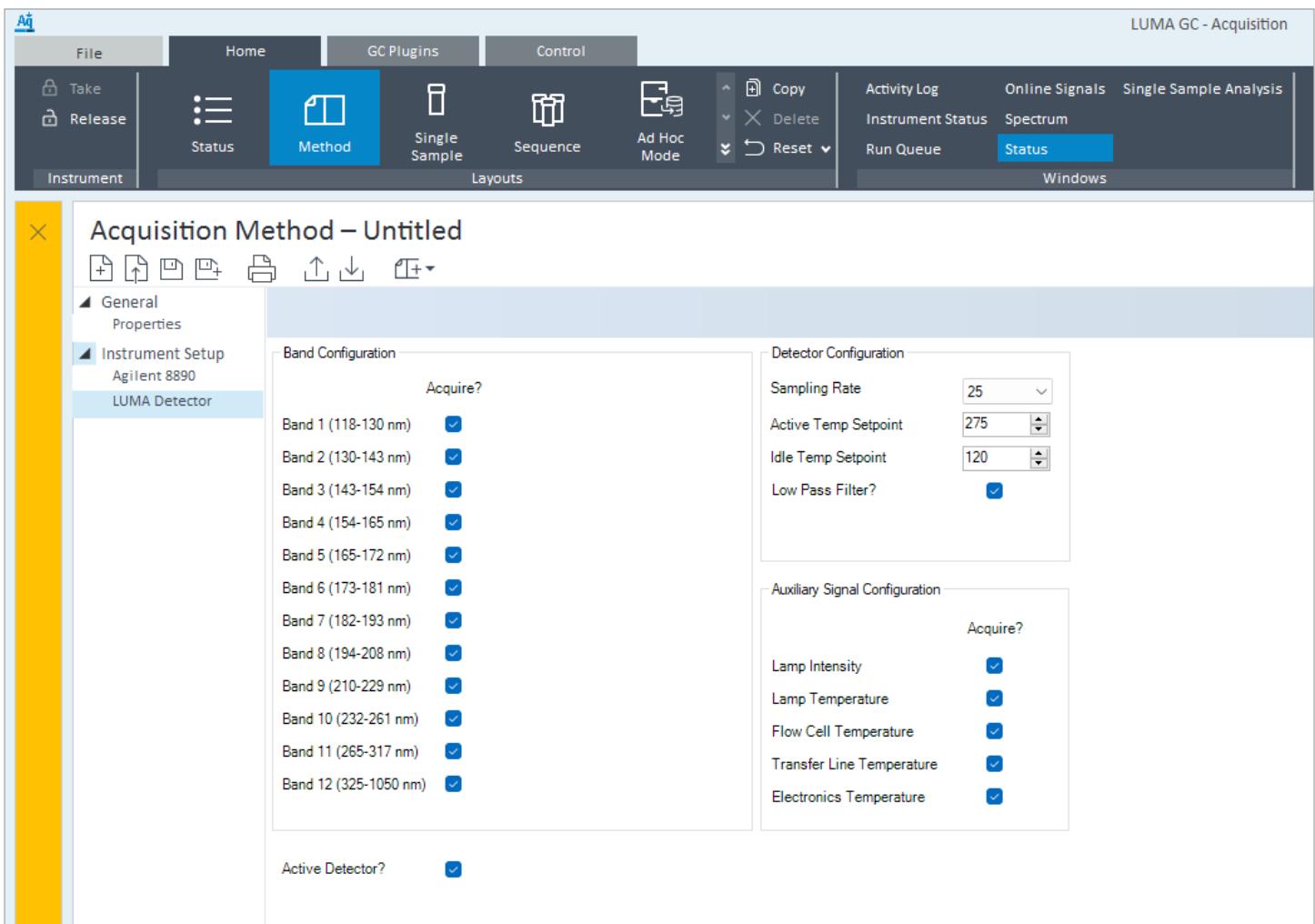


그림 1. Agilent OpenLab CDS 소프트웨어의 LUMA 컨트롤 및 대역 구성. 12개 대역의 모든 데이터를 동시에 수집하여 개별 신호로 저장할 수 있어 유연성이 뛰어납니다.

실험

LUMA 검출기의 기능을 보여주기 위해 J&W DB-1 컬럼 ($30\text{m} \times 320\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$)이 장착된 8890 GC와 함께 Polar ISO Column Text Mix 표준을 사용했습니다. LUMA는 권장 온도와 유속으로 유지되었습니다.

표 1. Agilent 8890 GC 및 LUMA 검출기 설정값.

파라미터	값
주입량	$1\mu\text{L}$
주입구(분할/비분할)	250°C (5:1 분할)
오븐 프로그램	40°C (1분간 유지), $20^\circ\text{C}/\text{분}$ 으로 260°C 까지 승온
컬럼 유속	$6.5\text{mL}/\text{분(수소)}$
LUMA 온도 설정값	275°C

결과 및 토의

7.8-250ppm 범위의 6가지 표준을 준비하여 검출기 반응, 감도 및 선형성을 테스트하기 위해 평가했습니다. 8가지 화합물에 걸쳐, 5회 연속 주입에 대한 평균 피크 면적 RSD는 7.8ppm과 250ppm에서 < 2%였습니다. 8개 화합물에 대한 평균 R^2 값은 0.999였습니다. 신호대 잡음비(S/N)는 이러한 화합물 중 다수에 대해 더 낮은 검출 한계 및 정량 한계에 도달할 수 있음을 나타냅니다.

표 2. 그림 2는 분석물에 대한 피크 식별을 보여줍니다. 각 분석물에 대한 R^2 계수, S/N(ASTM 잡음 기반) 및 피크 대칭성이 제공됩니다.

피크	분석물질	CAS 번호	R^2	신호대 잡음비 (7.8ppm)	피크 대칭성
1	Aniline	62-53-3	0.999	415	0.95(대역 7)
2	2-Chlorophenol	95-57-8	0.999	398	0.98(대역 7)
3	1-Octanol	111-87-5	0.999	155	0.97(대역 2)
4	2-Nonanone	821-55-6	0.999	169	0.98(대역 2)
5	2-Dodecanol	10203-28-8	0.999	152	0.94(대역 2)
6	Methyl Laurate(C12:0)	111-82-0	0.999	150	1.00(대역 2)
7	<i>n</i> -Heptadecane(C17)	629-78-7	0.999	170	0.99(대역 2)
8	<i>n</i> -Nonadecane(C19)	629-92-5	0.999	158	0.99(대역 2)

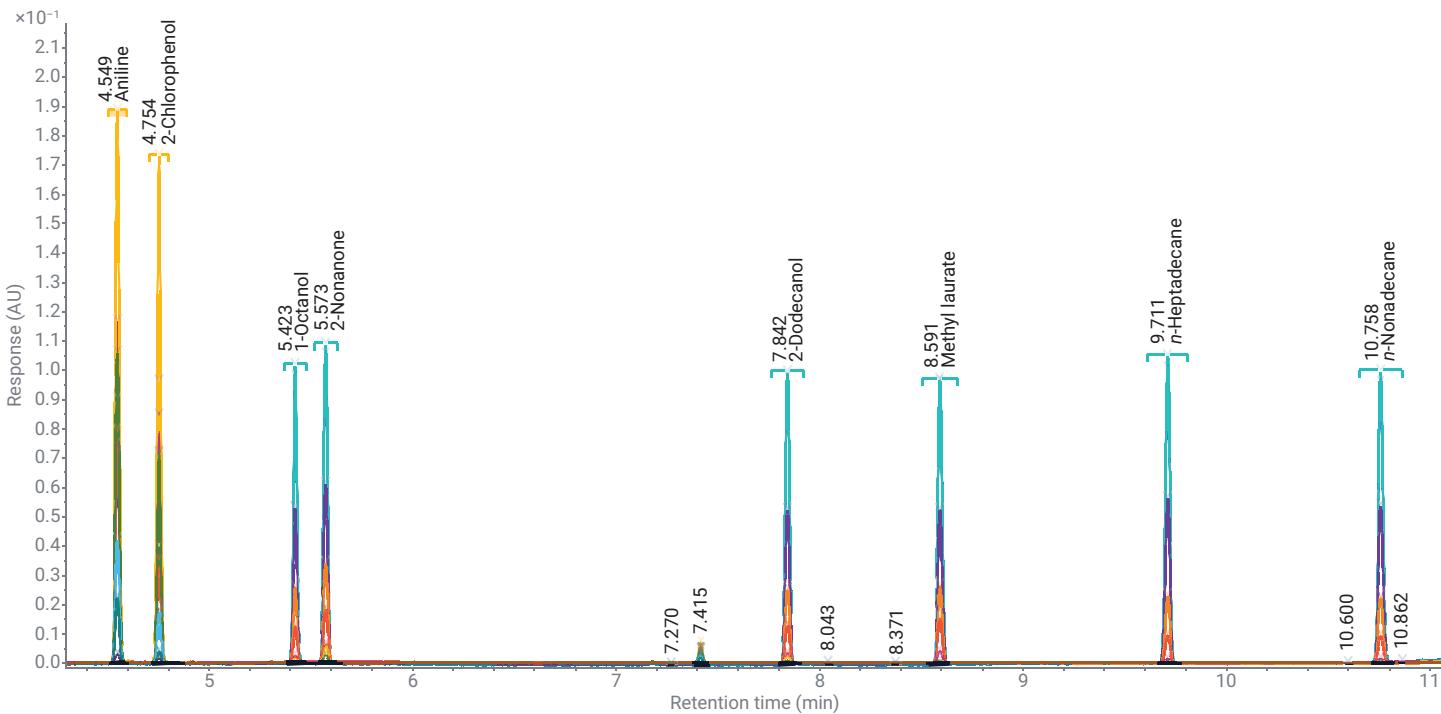


그림 2. 대역 1-12의 8개 화합물에 대한 250ppm 크로마토그램을 중첩시킨 모습입니다.

그림 2는 250ppm에서 대역 1-12의 8가지 화합물에 대한 혼합물을 보여줍니다. 각 화합물의 피크 반응은 각 대역의 흡광도 수준에 비례했습니다. 화합물이 존재하는 각 대역에서 피크 모양이 우수했습니다. 이러한 화합물 각각에 대한 VUV 스펙트럼 데이터를 추출할 수 있습니다.

그림 3은 대역 2(130-143nm)와 대역 7(189-193nm)에서 7.8ppm 농도의 8가지 화합물을 보여줍니다. 사용자의 필요에 따라 다양한 대역에서 Beer의 법칙을 이용하여 화합물을 정량화할 수 있습니다. 예를 들어, *n*-heptadecane과 같은 직쇄 탄화수소는 대역 1(118-130nm)과 대역 2에서 강하게 흡수하는 경향이 있지만 대역 6(172-181nm) 이상에서는 약하거나 전혀 흡수하지 않는 것으로 나타났습니다.

한편, 작용기를 포함한 화합물인 aniline은 대역 7에서 가장 강하게 흡수했고, 대역 2에서 가장 약하게 흡수했습니다. 독립적 밴드에서 화합물을 분석할 수 있으므로 사용자는 이를 이용해 하나의 대역에는 있지만 다른 대역에는 없는 동시 용출 화합물을 구별할 수 있습니다.

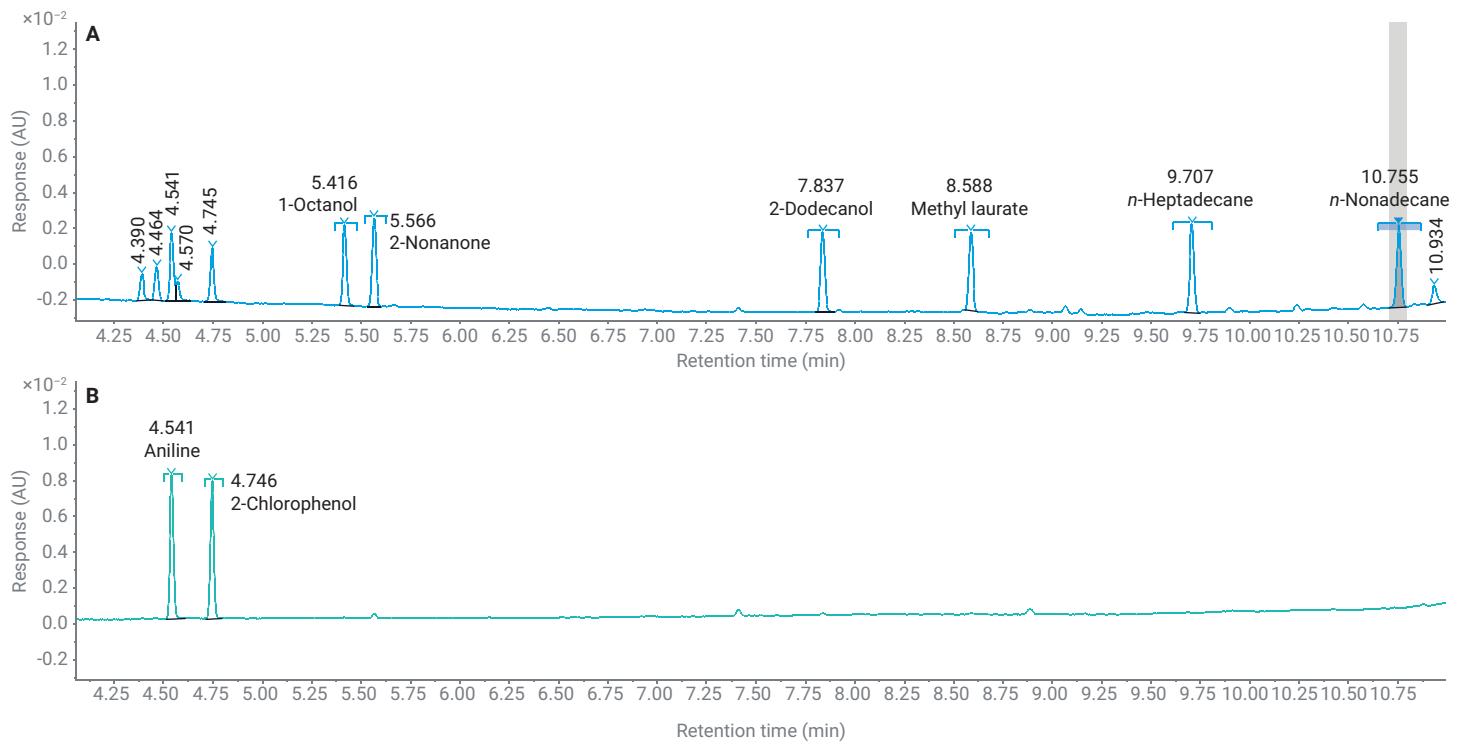


그림 3. 비극성 및 극성 화합물 모두에 대한 7.8ppm의 크로마토그램(대역 2(A) 및 대역 7(B)). 대역 2에서는 4.25분과 4.60분 사이에 오염이 관찰되지만 대역 7에서는 그렇지 않다는 점에 주목하세요.

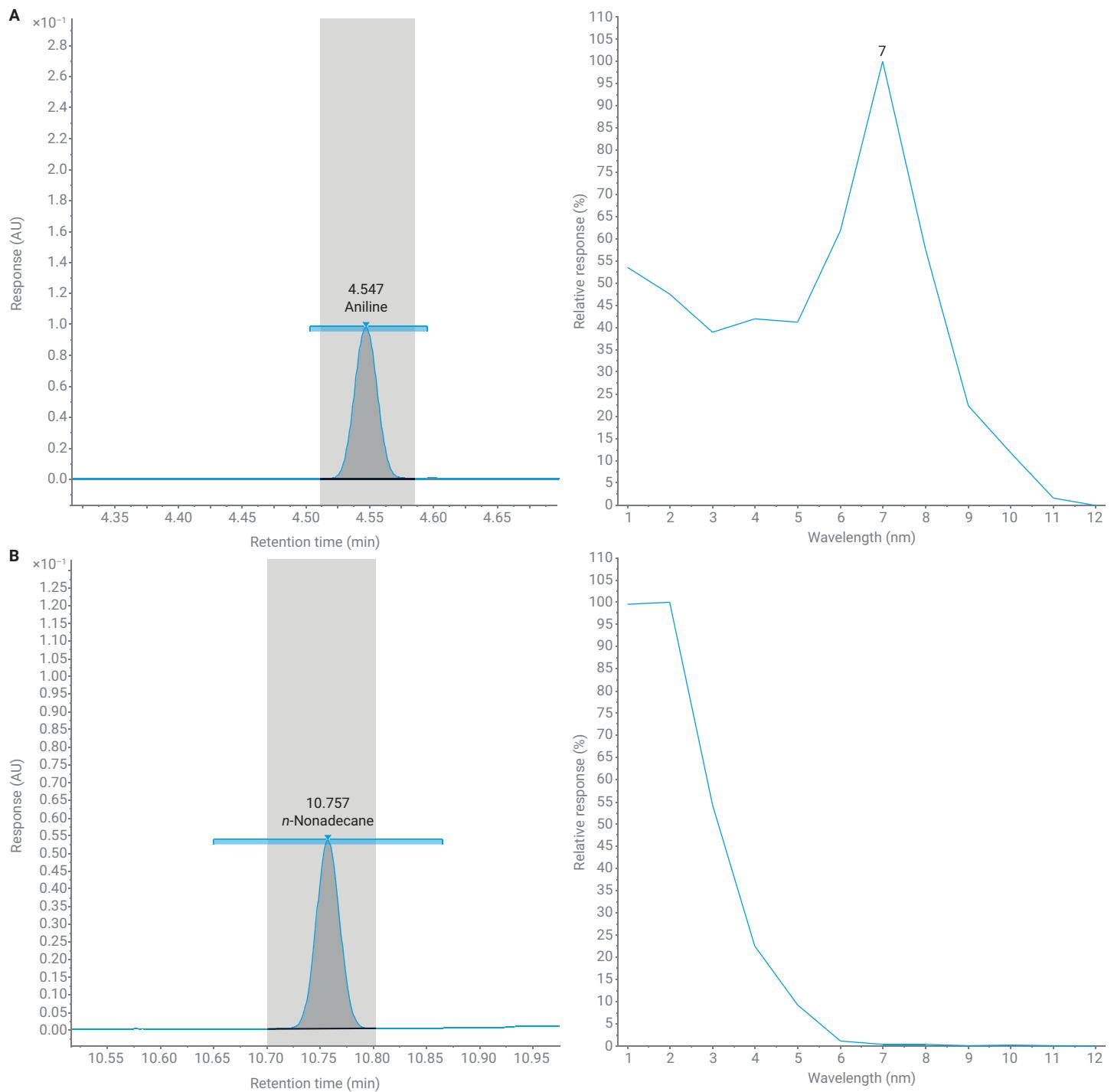


그림 4. Aniline(A) 및 *n*-nonadecane(B)의 크로마토그램과 관련 VUV 스펙트럼.

결론

LUMA 다중채널 VUV 검출기와 Agilent J&W DB-1 컬럼이 장착된 Agilent 8890 GC는 광범위한 선형성, 높은 면적 반복성, 뛰어난 피크 분해능 및 가우시안 피크 모양을 제공합니다. VUV 스펙트럼 데이터와 피크 머무름 시간을 결합하면 시료에서 분석물을 확실하게 식별할 수 있습니다.

www.agilent.com

DE-001371

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2024
2024년 10월 7일, 한국에서 인쇄
5994-7848KO

한국애질런트테크놀로지스(주)
대한민국 서울특별시 서초구 강남대로 369,
DFT타워 9층, 06621
전화: 82-80-004-5090 (고객지원센터)
팩스: 82-2-3452-2451
이메일: korea-inquiry_lsca@agilent.com

