

Agilent 7697A GC 헤드스페이스 샘플러

서론

Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러는 애질런트 가스 크로마토그래피 제품 라인에 속합니다. 시장을 선도하는 GC 및 7693A ALS 제품 라인의 아키텍처에 기반한 7697A는 매우 도전적인 실험실의 기대를 넘어서도록 디자인되었습니다.

7697A 헤드스페이스 샘플러는 자동 종료/자동 시동과 같은 기능이 갖춰져 있어 전기, 가스 및 그 외 소중한 자원을 보존하도록 설계되었습니다.

아울러 Headspace Control 소프트웨어는 가스 유속을 줄이는 절차를 간소화함으로써 필수 가스의 공급을 더 효율적으로 관리할 수 있습니다.



모델

- Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러: 순차적 시료 가열을 위한 단일 포지션 오븐을 갖춘 12개 바이알
- Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러(트레이 포함): 최적화된 시료 오버래핑을 위한 12개 포지션 오븐을 갖춘 111개 바이알

크로마토그래피 성능*

일반 면적 재현성

- 7697A <1.5% RSD
- 7697A (트레이 포함) <1% RSD

*EPC(분할) 장착 7697A, 7890 GC 및 에탄올 분석용 애질런트 데이터 시스템을 사용합니다. 결과는 시료 및 분석 조건에 따라 달라질 수 있습니다. 조건 및 파라미터는 7페이지에 나열되어 있습니다.

시료 처리

Agilent 7697A

- 12개 바이알 용량
- 단일 포지션의 고체 알루미늄 바이알 오븐

Agilent 7697A(트레이 포함)

- 111개 총 바이알 용량
 - 108개 바이알: 3개의 분리 가능한 36개 바이알 랙, 인젝 바이알 캠퍼링에 적합(랙은 가스 크로마토그래피에 사용되는 일반 용매에 내구성을 가지고 있습니다)
 - 우선 순위 시료 위치 바이알 3개
 - 연속 조작을 위해 시퀀스 동안 교체 가능한 랙
- 108개 바이알 냉각 플레이트 선택 가능
- 평형 시간 내내 모든 시료의 정확한 온도 제어를 위한 12개 위치의 공기 가열 바이알 오븐
- 처리량 극대화를 위한 적응 알고리즘의 시료 오버래핑
- 빈도 및 가속 파라미터를 조정할 수 있는 바이알 진탕기로 더욱 신속한 시료 평형 제공
- 바코드 판독기 통합 가능
- 온도 센서를 갖춘 바이알 냉각 플레이트로 저온 보관이 필수적인 시료를 분석 때까지 저온으로 유지(5°C~주위 온도 범위, 표 4에서 기술된 것처럼 환경 조건에 따라 달라짐. 순환 냉각기 필요)

샘플링 분석법

- 표준형의 완전한 전자식 기체역학으로 제어되는 견고한 밸브 및 루프 헤드스페이스 샘플링 시스템으로 샘플링 프로세스를 완벽히 제어 가능(독립적 바이알 가압 및 GC 컬럼 헤드 압력 제공)
- 샘플링 조건에 관계없이 50 ~ 530µm 범위에서 제한없는 GC 컬럼 선택
- 화학적으로 비활성인 시료 유동 경로
- 각 분석 간 시료 및 배출 경로의 완벽한 자동화 퍼지

시료 바이알

- 어댑터가 필요 없는 호환성을 지닌 10mL, 20mL 및 22mL 크기의 헤드스페이스 바이알은 다음과 같은 사양을 가집니다.
 - 스크루 또는 크림프식 상단 마개
 - 평평하거나 둥근 바닥 스타일
 - 규격:
 - 10mL 크기(마개 포함 최소 높이 47.0mm)
 - 20mL 및 22mL 크기(마개 포함 최대 높이 79.0mm)
 - 모든 크기(폭 22.40 ~ 23.10mm)
- 단일 시퀀스 내에서 여러 크기의 바이알을 제한없이 사용

작동 모드

- 각 바이알에 대해 일정한 가열 시간을 유지하며 시료 처리량 극대화를 위해 최대 12개 바이알까지 오버래핑하는 단일 추출 모드
- 바이알 하나 당 최대 100회 추출하는 다중 헤드스페이스 추출(MHE)
- 단일 바이알에서 최대 100회 추출하고 이어서 감도 극대화를 위해 GC를 한 번 시작하는 다중 헤드스페이스 집중(MHC) 모드
- 다음 파라미터 중 하나를 증감시켜 헤드스페이스 추출을 최적화하기 위해 사용되는 분석법 개발 모드: 평형 시간, 오븐 온도, 또는 바이알 진탕

시스템 제어

- 독립형 작동 방식
 - 내화학성 키패드로 전체 기능 제어 및 모니터링
 - 영어 및 중국어 언어 설정이 가능한 멀티라인 디스플레이
 - LED 표시등을 통해 Not Ready, Run, Sleep, Service Due 및 Tray Park 표시
 - 모든 파라미터의 설정값과 실제값 모니터링
 - 최대 32가지의 사용자 정의 헤드스페이스 분석법 저장(그 외에도 5가지 기존 설정 분석법)
 - 최대 9가지의 사용자 정의 시퀀스 저장
- LAN 연결을 통해 호환되는 소프트웨어를 제어하고 애질런트 GC 및 MSD 데이터 시스템(OpenLab CDS ChemStation, OpenLab CDS EZChrom, GC ChemStation, MSD ChemStation)을 통해 통합 제어 가능
 - 구성 및 분석법 대화 상자를 통해 헤드스페이스 파라미터 제어
 - GC 및 GC/MS 상태와 함께 시스템 상황 표시
 - 그래픽 및 상세 레이아웃으로 개별 시료 정보를 헤드스페이스 시퀀스 상태 윈도우에 표시
 - 각 헤드스페이스 활동 캡처 및 보고를 위한 데이터를 정리하는 이벤트 기록
- 기기 스케줄링 파라미터 제어 강화
 - 시료 상태를 그래픽으로 나타내는 트레이 다이어그램(일부 데이터 시스템에서 제공)
 - 다음으로부터 헤드스페이스 분석법을 생성하는 “Wizards”:
 - 기존 분석법 - 밸브 및 루프 또는 압력 이송 헤드스페이스 샘플링 기술
 - 시료별 정보(용매, 비점)

열 제어

모든 온도 구간(오븐, 밸브 및 루프, 이송 라인)에서 실제 온도를 위해 0.1°C 분리능으로 1°C 단위로 설정, 오프로 설정 가능 (제어하지 않을 경우)(표 1).

표 1. 유효 설정값

	Agilent 7697A	Agilent 7697A(트레이 포함)
오븐	오프, 35°C ~ 210°C	오프, 주위 온도 +5°C ~ 300°C
밸브 및 루프	오프, 35°C ~ 210°C	오프, 주위 온도 +5°C ~ 300°C
이송 라인	오프, 35°C ~ 250°C	오프, 주위 온도 +5°C ~ 300°C

기체역학 제어

- 다음과 같은 사양을 지닌 전자식 기체역학 제어(EPC):
 - 기압과 주위 온도 변화에 대한 보정은 표준 사항임
 - 0.000 ~ 75.000psi 범위에서 0.001psi 단위로 압력 설정값 조정 가능(일반 제어값 ± 0.001)
 - 0.0 ~ 200mL/분 범위에서 ± 0.01 mL/분 단위로 유속 설정값 조정 가능(일반 제어값 ± 0.01)
 - psi, kPa, 또는 bar 중에서 압력 단위 선택 가능
 - 압력 센서:
 - 정확도: $< \pm 2\%$ 풀 스케일
 - 반복성: $< \pm 0.05$ psi
 - 온도 상관계수: $< \pm 0.01$ psi/°C
 - 드리프트: $< \pm 0.1$ psi/6개월

- 유속 센서:
 - 정확도: 가스에 따라 $< \pm 5\%$
 - 반복성: $< \text{설정값의 } \pm 0.35\%$
 - 온도 상관계수: He의 경우 $1^\circ\text{C당 } < \pm 0.20\text{mL/분 (NTP*)}$; N_2 의 경우 $1^\circ\text{C당 } < \pm 0.05\text{mL/분 (NTP*)}$
- 포함된 온보드 EPC 모듈로 완벽한 바이알 가압 제어
 - 헬륨 및 질소 가스 설정 선택 가능
 - 제공되는 모드는 다음과 같습니다.
 - *Default*: 사용자가 바이알 압력을 설정하며 바이알 필링은 알고리즘에 의해 계산됨
 - *Flow to Pressure*: 사용자가 바이알 필링 유속을 설정하여 시료 장애를 최소화하기 위한 완전한 바이알 가압이 가능
 - *Pressure*: 사용자가 바이알 압력 설정
 - *Constant Volume*: 사용자가 바이알에 추가할 가압 가스량 설정
- 포함된 EPC 모듈로 완벽한 루프 필링 제어
 - 다음 모드를 사용할 수 있습니다.
 - *Default*: 루프 필링이 자동으로 계산됨
 - *Custom*: 사용자가 설정 가능한 필링 속도($0 \sim 200.00\text{psi/분}$, 0.01psi/분 단위), 최종 압력(최대 75.00psi) 및 평형 시간($0 \sim 999.99\text{분}$, 0.01분 단위)
- 운반 가스 제어 옵션
 - 가스 크로마토그래피와 같은 외부 소스
 - 적합 가스 유형: 질소, 헬륨, 수소 및 아르곤/메탄($95\%/5\%$ 혼합)

- 온보드 운반 가스 EPC 모듈(옵션)
 - 적합 가스 유형: 질소, 헬륨, 수소 및 아르곤/메탄($95\%/5\%$ 혼합)
 - 작동 모드: Constant Pressure, Constant Flow, Ramp Pressure 및 Ramp Flow
 - 구성 모드: Direct Control 및 Additive Flow
 - 최대 10가지 GC 오븐 승온 및 5가지 기체역학 승압 지원

타이밍 제어

- 0.01 단위로 $0 \sim 999.99\text{분}$ 까지의 바이알 평형 시간 설정
- 0.01 단위로 $0 \sim 999.99\text{분}$ 까지의 주입 주기 설정
- 0.01 단위로 $0 \sim 999.99\text{분}$ 까지의 GC 주기 시간 설정
- 0.01 단위로 $0 \sim 999.99\text{분}$ 까지의 시료 프로브 퍼지 시간 설정

시료 경로

- UltiMetal Plus 비활성 스테인리스강 샘플링 프로브
- 표준형 1mL UltiMetal Plus 비활성 스테인리스강 시료 루프; 0.025mL , 0.050mL , 0.100mL , 0.500mL , 2mL , 3mL 및 5mL 크기로 제공 가능한 UltiMetal Plus 비활성 옵션형 시료 루프
- 다음의 튜브 유형을 수용하는 1m 길이의 이송 라인 히터 어셈블리:
 - 0.25mm , 0.32mm 및 0.53mm ID(최대 OD: 0.67mm) 용융실리카 캐필러리
 - 0.53mm ID(최대 OD: 0.67mm , Agilent UltiMetal 또는 ProSteel 등) 금속 캐필러리

GC와의 호환성

표 2 참조

표 2. GC와의 호환성

GC 주입구 유형	연결 형태	비고
Split/splitless (S/SL) Multimode (MMI) Volatiles interface (VI)	GC 주입구 상단을 통한 이송 라인	표준 구성
Cool on-column (CoC) Purged packed (PP)	GC 주입구 셉텀을 통한 이송 라인	옵션형 구성
7890 또는 8890 이송 라인 인터페이스 액세서리와 함께 S/SL 또는 MMI	독특한 가열 CFT 어셈블리를 통해 운반 가스 스트림에 직접 연결	ALS 타워 및 헤드스페이스 샘플러가 단일 GC 주입구에 연결될 수 있도록 함
없음	GC 컬럼이 헤드스페이스 샘플링 밸브에 직접 연결됨	GC 주입구를 완전히 우회; 옵션형 운반 가스 EPC 모듈 또는 GC로부터 운반 가스 공급이 필요

시료 무결성

- 자동 바이알 누출 검사로 샘플링 전 바이알이 정확히 밀폐되었음을 확인하며 어떠한 검량이나 설정도 필요치 않음
- 사용자 설정 유속(0 ~ 200mL/분) 및 시간(0 ~ 999.99분)에 대한 주입 후 시료 프로브 퍼지
- 각 바이알의 이동, 이벤트 및 오류를 기록
- Sequence action에서 사용자는 바이알 누락, 부정확한 바이알 크기, 바이알 누출 검출, 그리고 시스템 준비 미완료와 같은 문제가 발생했을 때 논리 연산자(계속, 건너뛰기, 멈춤, 중단)를 통해 완전한 시스템 제어 가능
- 검사 합계 및 다음의 폰트 지원이 되는 옵션형 바코드 판독기:
 - 128
 - 3 of 9
 - matrix 2 of 5
 - standard 2 of 5
 - interleaved 2 of 5
 - UPC-A
 - EAN/JAN 13
 - EAN/JAN 8
 - UPC-E

시스템 무결성

- 시스템 누출 검사 진단을 통해 전체 유동 경로 검사
- 카운터, 알람 및 로그 기능으로 일상적 유지보수 항목 추적
- 내장 기기 유틸리티 소프트웨어로 LAN 연결을 통해 펌웨어 업데이트 및 진단이 가능함은 물론 모든 기기 매뉴얼 제공
- 세부적인 전원 켜기 자가진단 및 오류 보고

환경, 보건 및 안전성

- 자원 보존 설정으로 환경에 대한 영향 감소
 - 기기 스케줄링으로 시간 및 기기 파라미터의 Sleep 및 Wake 설정 가능
 - 가스 세이버 설정
 - 시료 간 유속 및 시간 모두에 대해 시료 프로브 퍼지 조정 가능
 - 시퀀스 간 바이알 가압 가스 및 옵션형 운반 공급 가스 유속 감소 가능
- 초과한 바이알 가스는 기기의 배출구 피팅을 통해 안전하게 감압되며 적절하게 트랩 또는 후드로 이동 가능

통신

- LAN
- 원격 시작/정지

환경 조건

- 가동: 10°C ~ 40°C
- 보관: -40°C ~ 70°C
- 습도: 5% ~ 95% (불응축식)
- 전력 요구사항
 - 라인 전압: 구성 가능한 변압기를 통해 120/200/220/230/240 ±10% 지원
 - 주파수: 50/60Hz
 - 전원: 최대 850VA

안전 및 규제 인증

- Canadian Standards Association (CSA) C22.2 No. 61010-1
- CSA/Nationally Recognized Test Laboratory (NRTL): UL 61010-1
- International Electrotechnical Commission (IEC): 61010-1, 61010-2-010, 61010-2-081
- EuroNorm(EN): 61010-1
- CISPR 11/EN 55011: Group 1 Class A
- IEC/EN 61326
- ISO 9001에 등록된 품질 시스템에 따라 설계 및 제조되었음
- 적합성 선언서 제공 가능

기타 사양

표 3. Agilent 7697A 규격

	높이	폭	깊이	무게(평균)
Agilent 7697A				
설치 면적	606mm (23.9')	509mm (20.0')	636mm (25.0')	84lb
최대		629mm (24.8')	680mm (26.8')	
Agilent 7697A(트레이 포함)				
설치 면적	800mm (31.5')	509mm (20.0')	636mm (25.0')	101lb
최대		665mm (26.2')	689mm (27.1')	

표 4. 7697A 냉각 플레이트 사양

다음 조건 내에서 10°C까지 바이알 냉각		다음 조건 내에서 5°C까지 바이알 냉각	
주위 온도(°C)	최대 상대 습도(%)	주위 온도(°C)	최대 상대 습도(%)
37	55	37	35
30	5	30	50
23	75	23	65
19	80	19	75

조건 및 파라미터

바이알 분석 순서

바이알 번호	바이알 내용물
1	500μL 물
2	에탄올 수용액
3	에탄올 수용액
4	에탄올 수용액
5	에탄올 수용액
6	500μL 물

헤드스페이스 파라미터

오븐 메뉴

오븐 온도:	60°C
루프 온도:	60°C
이송 라인 온도:	100°C

시간 메뉴

GC 주기 시간:	5.00분
바이알 평형 시간:	15.00분
가압 평형 시간:	0.25분
주입 시간:	0.50분

바이알 메뉴

필링 모드:	Flow to Pressure
필링 압력:	15.00psi
필링 유속:	50.00mL/분
루프 필링 모드:	맞춤형
승압 속도:	20.00psi/분
최종 압력:	10.00psi
최종 머무름 시간:	0.05분
추출 후 배출:	아니요
바이알 크기:	20mL

운반 가스 메뉴

운반 가스:	외부 공급
--------	-------

시퀀스

분석법:	현 분석법
바이알:	바이알 범위(예: 1~6)
바이알당 주입:	1

가스 크로마토그래프 파라미터

주입구:	분할/비분할 (Agilent p/n: G3452-64000)
라이너:	Agilent p/n 5190-2295 (유리솜 없음)
온도:	200°C
총 압력:	33.505psi
총 유속:	75mL/분
셉텀 퍼지:	3mL/분
분할 모드:	5:1
가스 세이버:	3분일 때 20mL/분
컬럼:	Agilent J&W DB-ALC2, 260°C, 30m × 320μm, 1.2μm (Agilent p/n 123-9234)
일정 유속:	12mL/분
평균 속도:	111.39cm/s
오븐	
평형:	1분
초기 온도:	35°C
유지 시간:	3.0분
검출기:	FID (Agilent p/n G3462-64000), 250°C
신호:	FID, 50Hz (0.004분)

www.agilent.com/chem

애질런트는 이 문서에 포함된 오류나 이 문서의 제공, 이행 또는 사용과 관련하여 발생한 부수적인 또는 결과적인 손해에 대해 책임을 지지 않습니다.

이 발행물의 정보, 설명 및 사양은 사전 공지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
2019년 1월 3일, 한국에서 인쇄
5990-6905KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부
고객지원센터 080-004-5090 www.agilent.co.kr

