

Agilent GC, GC/MS, HS, ALS

사이트 준비 안내서

공지

매뉴얼 부품 번호

G3540-91012

판

초판, 2026년 5월

저작권

© Agilent Technologies, Inc. 2026

미국 및 국제 저작권법의 적용을 받는 Agilent Technologies, Inc.의 사전 동의 및 서면 동의 없이 이 설명서의 어떤 부분도 어떤 형태나 수단 (전자 저장 및 검색 또는 외국어로의 번역 포함) 으로도 복제할 수 없습니다.

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA
www.agilent.com

安捷伦科技（上海）有限公司
上海市浦东新区外高桥保税区
英伦路 412 号
联系电话：（800） 820 3278

보증

이 문서에 포함된 자료는 '있는 그대로' 제공되며, 이후 버전에서 통지 없이 변경될 수 있습니다. 나아가 해당 법이 허용하는 최대한의 범위 내에서, Agilent는 판매성 및 특정 목적의 부합성에 대한 묵시적 보증을 포함하나 이에 국한되지 않고 이 설명서 및 여기에 포함된 모든 정보에 관하여 명시적 또는 묵시적인 모든 보증을 부인합니다. Agilent는 이 문서 또는 여기에 포함된 정보의 제공, 사용 또는 수행과 관련한 오류나 부수적 또는 결과적 손해에 대해 책임지지 않습니다. Agilent와 사용자가 이러한 조건과 상충되는 이 문서의 자료에 적용되는 보증 조건으로 별도의 서면 계약을 한 경우에는 별도의 계약에 있는 보증 조건이 적용됩니다.

기술 라이선스

이 문서에 설명된 하드웨어 및/또는 소프트웨어는 라이선스 하에 제공되며, 해당 라이선스 조건에 따라서만 사용 또는 복제할 수 있습니다.

권리 제한 고지

미국 정부 제한적 권리 고지. 연방 정부에 부여된 소프트웨어 및 기술 데이터 권리에는 최종 사용자 고객에게 일반적으로 제공되는 권리만 포함됩니다. Agilent는 FAR 12.211(기술 데이터) 및 12.212(컴퓨터 소프트웨어)에 따라, 국방부의 경우 DFARS 252.227-7015(기술 데이터 - 상업용 품목) 및 DFARS 227.7202-3(상업용 컴퓨터 소프트웨어 또는 컴퓨터 소프트웨어 문서에 대한 권리)에 의거하여 소프트웨어 및 기술 데이터에 대해 일반 상업용 라이선스를 제공합니다.

안전 공지

주의

주의 공지는 위험을 나타냅니다. 이것은 제대로 실시 또는 준수하지 않을 경우 제품이 손상되거나 중요한 데이터가 손실될 수 있는 작동 절차, 관행 등에 대한 주의를 당부합니다. 주의 공지에 표시된 조건을 완전히 숙지하고 준수하기 전에는 다음 단계로 진행하지 마십시오.

경고

경고 공지는 위험을 나타냅니다. 이것은 제대로 실시 또는 준수하지 않을 경우 작업자 부상 또는 사망을 초래할 수 있는 절차, 관행 등에 대한 주의를 당부합니다. 표시된 상태를 완전히 이해하고 충족할 때까지 경고 공지를 무시하고 진행하지 마십시오.

차례

1	GC, GC/MS, HS, ALS 사이트 준비	5
	사이트 준비 개요	6
	벤치 준비	7
	케이블 및 호스의 최대 길이	17
2	GC 설치 키트	18
	설치 키트	19
3	치수 및 중량	21
	GC 치수 및 중량	22
	MSD를 포함하는 시스템의 포어라인 펌프 요건	25
	ALS 치수 및 중량	26
4	환경 조건	27
	GC 환경 조건	28
	열 방출	29
	ALS 환경 조건	30
5	배기 배출	31
	열기 배출	32
	기타 가스 배출	37
	배기구 피팅	38
6	GC 시스템 전력 요건	39
	전력 요건	40
	복미용 급속 가열 오븐(캐나다, 멕시코, 미국)	43
	캐나다 설치	43
	환경 회로를 사용하는 국가	43
	일반적인 기기 전원 코드 플러그	44
	ALS 전력 요건	48
7	가스 선택 및 배관 연결	49
	가스 및 시약 선택	50
	수소 운반 가스	52
	가스 및 시약 순도	53
	가스 공급	53
	GC/MS 가스 요건	55
	성능 검증	58
	가스 배관	59
	대부분의 운반 가스 및 검출기 가스용 공급 튜빙	60
	수소 가스용 공급 튜빙	61
	2단 압력 레귤레이터	61
	압력 레귤레이터-가스 공급 튜빙 연결부	61
	필터 및 트랩	62
8	극저온 냉각 요건	64
	이산화탄소 사용	65

	액체 질소 사용	66
	압축 공기 사용	67
9	네트워크 요건	68
	사이트 LAN	69

1

GC, GC/MS, HS, ALS 사이트 준비

사이트 준비 개요

벤치 준비

케이블 및 호스의 최대 길이

이 안내서에서는 GC, GC/MS, HS, ALS(자동 액체 샘플러) 설치를 위한 사이트 요건을 설명합니다. 사이트 요건에는 GC 및 관련 기기와 시스템을 성공적으로 설치하는 데 필요한 공간, 전기 공급, 가스 공급, 운영에 필요한 용품 및 소모품이 포함됩니다.

해당 사이트가 이 안내서에 명시된 요건을 충족하는 경우에만 설치를 시작할 수 있습니다.

GC, GC/MS, HS, ALS 공급품 및 소모품의 최신 목록은 Agilent 웹사이트(www.agilent.com)를 참조하십시오.

사이트 준비 개요

시스템 설치를 위한 일반적인 시스템 요건은 [벤치 준비](#)의 내용을 참조하십시오.

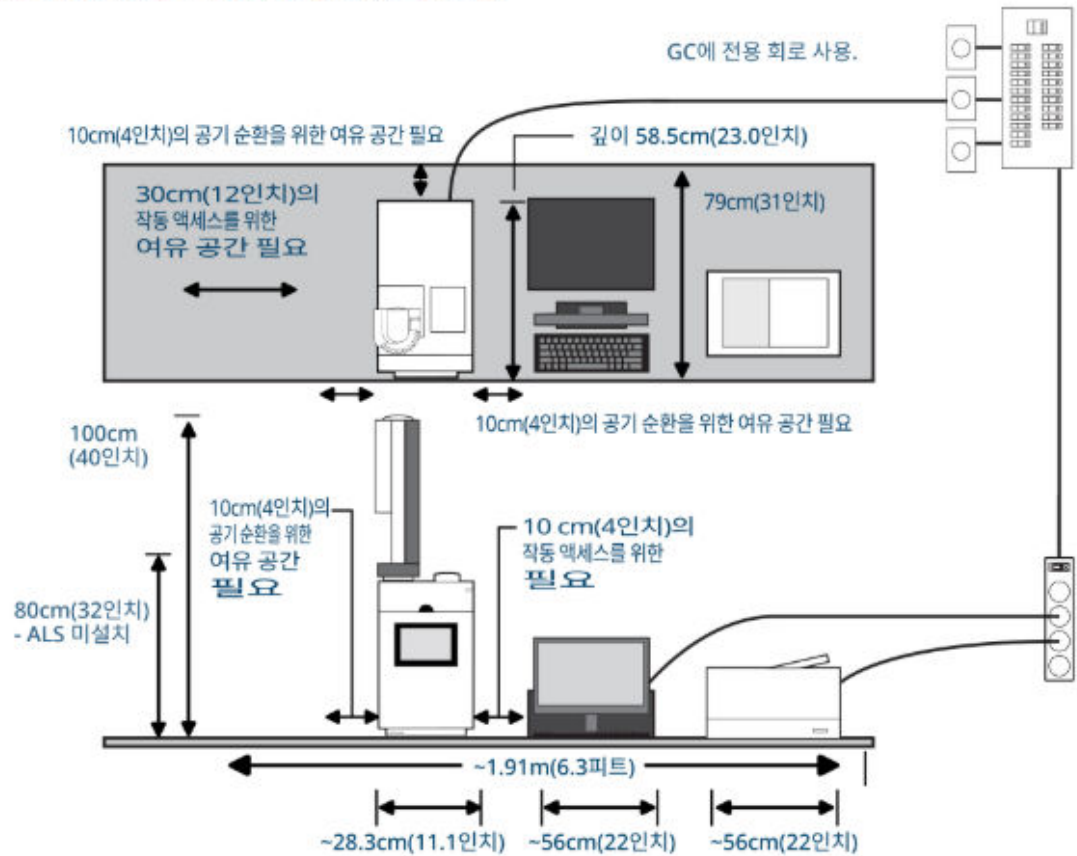
1. 적절한 설치 하드웨어를 확보했는지 확인합니다. [설치 키트](#)의 내용을 참조하십시오.
2. GC 시스템을 설치하는 위치가 환경 조건에 대한 요건을 충족하는지 확인합니다. [GC 환경 조건](#)의 내용을 참조하십시오. 또한 [열 방출](#)의 내용을 참조하십시오.
3. GC 시스템을 설치할 벤치 공간을 준비합니다. 벤치가 GC 및 관련 구성품을 수용할 수 있는 크기와 하중 용량을 갖추고 있는지 확인합니다. [벤치 준비](#)의 내용을 참조하십시오. 또한 [GC 치수 및 중량](#)의 내용을 참조하십시오.
4. 시스템 구성품이 올바르게 연결될 수 있도록 방향을 올바르게 설정합니다. [케이블 및 호스의 최대 길이](#)의 내용을 참조하십시오.
5. 설치할 시스템에 MSD가 포함된 경우 벤치에 포어라인 펌프를 적절하게 설치하고 연결할 수 있는지 확인합니다. [MSD를 포함하는 시스템의 포어라인 펌프 요건](#)의 내용을 참조하십시오.
6. GC 시스템에 적절한 배출이 이루어지는지 확인합니다. [배기 배출](#)의 내용을 참조하십시오.
7. 명시된 대로 시스템 내 각 장치에 전용 전원 회로가 확보되어 있는지 확인합니다. [전력 요건](#)의 내용을 참조하십시오.
8. GC 시스템에 가스 및 시약 공급 장치가 적절하게 제공되는지 확인합니다. [가스 및 시약 선택](#)의 내용을 참조하십시오.
9. GC 시스템에 적절한 가스 배관을 갖추었는지 확인합니다. [가스 배관](#)의 내용을 참조하십시오.
10. GC에 극저온 냉각을 사용하는 경우, 적절한 극저온 냉각 공급 장치가 제공되는지 확인합니다. [극저온 냉각 요건](#)의 내용을 참조하십시오.
11. 설치할 GC 시스템에 데이터 시스템이 포함된 경우, PC가 GC 시스템을 적절히 지원하기 위해 필요한 요건을 충족하는지 확인합니다. 자세한 내용은 해당 데이터 시스템의 사이트 준비 안내서를 참조하십시오.
12. 설치할 GC를 사이트 LAN에 연결할 경우 적절한 케이블이 확보되어 있는지 확인합니다. [사이트 LAN](#)의 내용을 참조하십시오.

벤치 준비

벤치 레이아웃 계획 시 고려사항:

- 구성품의 치수, 중량, 공간 요건을 고려합니다. **GC 치수 및 중량**의 내용을 참조하십시오.
- 구성품 연결에 필요한 케이블과 호스의 길이를 고려합니다. **케이블 및 호스의 최대 길이**의 내용을 참조하십시오.
- MS가 포함된 시스템의 경우, 포어라인 펌프 요건을 고려합니다. **MSD를 포함하는 시스템의 포어라인 펌프 요건**의 내용을 참조하십시오.
- 작동에 필요한 접근 공간을 확보합니다.
- 설치 시 7200/7250 Q-TOF는 전면 RIS 프로브 추출 도구 손잡이에 필요한 48cm(1.6피트)의 여유 공간이 필요합니다.
- GC/MS 또는 GC 자체를 수리할 경우 기기 후면에 접근해야 할 수도 있습니다.
- 이 설명서에는 ALS, 컴퓨터, 프린터가 포함된 GC 시스템이 예시로 제공됩니다. 대부분의 예시에는 MS도 포함되어 있습니다. 아래 레이아웃 예시를 참조하십시오.

일반적인 GC 시스템 구성 - 8850 GC(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 GC 무게: 27.3kg(60.2파운드) 시스템 중량 ~32kg(70파운드)

최대 전력 소비량:

3,300VA(시간당 11,300BTU) 표준

형

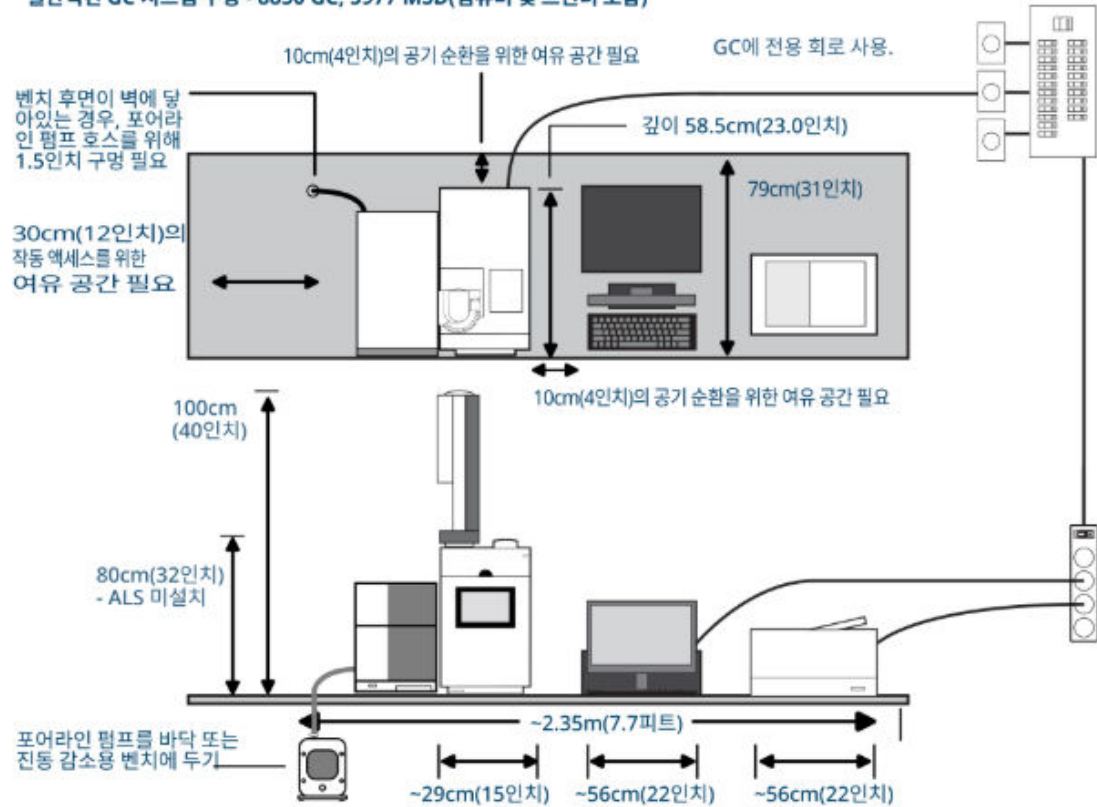
적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID	공기	제로 등급	50 ~ 80

*1/8인치 스웨즈락 가스 연결부 사용
†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO ₂	1/8인치 스테인리스 튜빙	700 ~ 900
액체 N ₂	1/4인치 단열된 튜빙	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC 시스템 구성 - 8850 GC, 5977 MSD(컴퓨터 및 프린터 포함)



총 중량: ~71kg(155파운드)

최대 전력 소비량:

4,400VA(시간당 15,000BTU) 표준

형

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID	공기	제로 등급	50 ~ 80

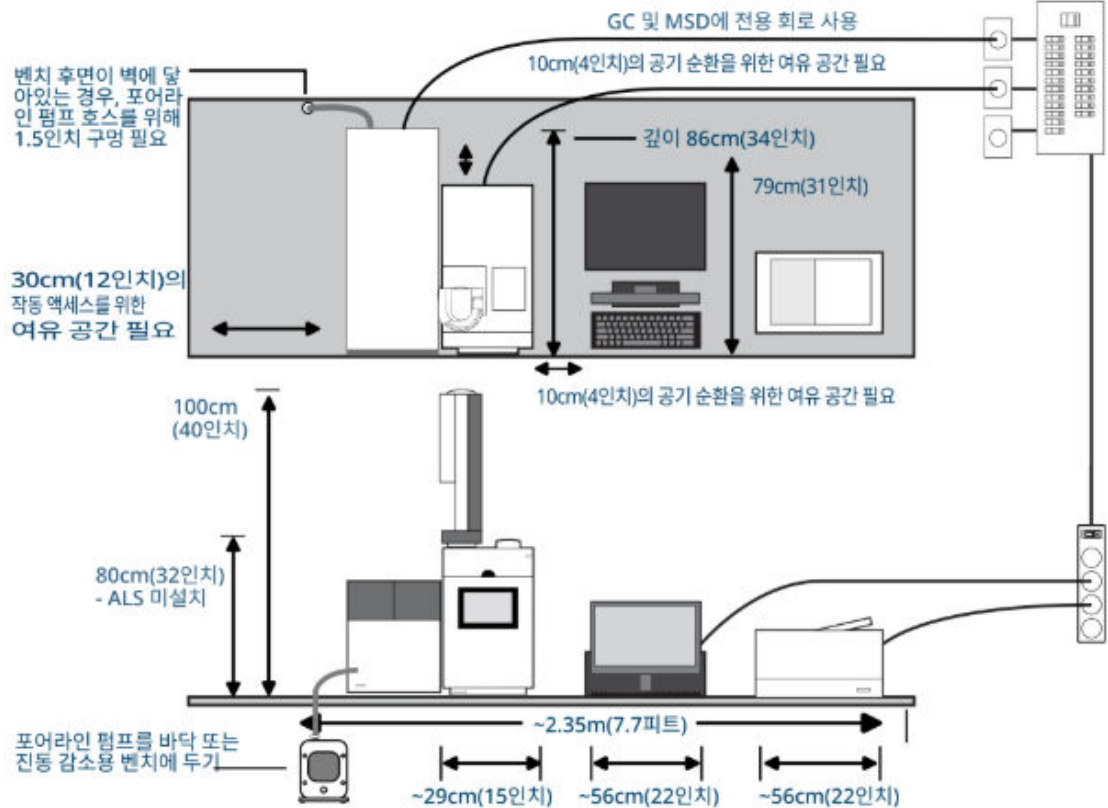
*1/8인치 스템즈락 가스 연결부 사용

†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO ₂	1/8인치 스테인리스 튜빙	700 ~ 900
액체 N ₂	1/8인치 단열된 튜빙	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC/MS 시스템 구성 - 8850 GC, 7000 또는 7010 MS(컴퓨터 및 프린터 포함)



총 중량: ~90kg(195파운드)

최대 전력 소비량:
4,900VA(시간당 16,700BTU) 표준

형

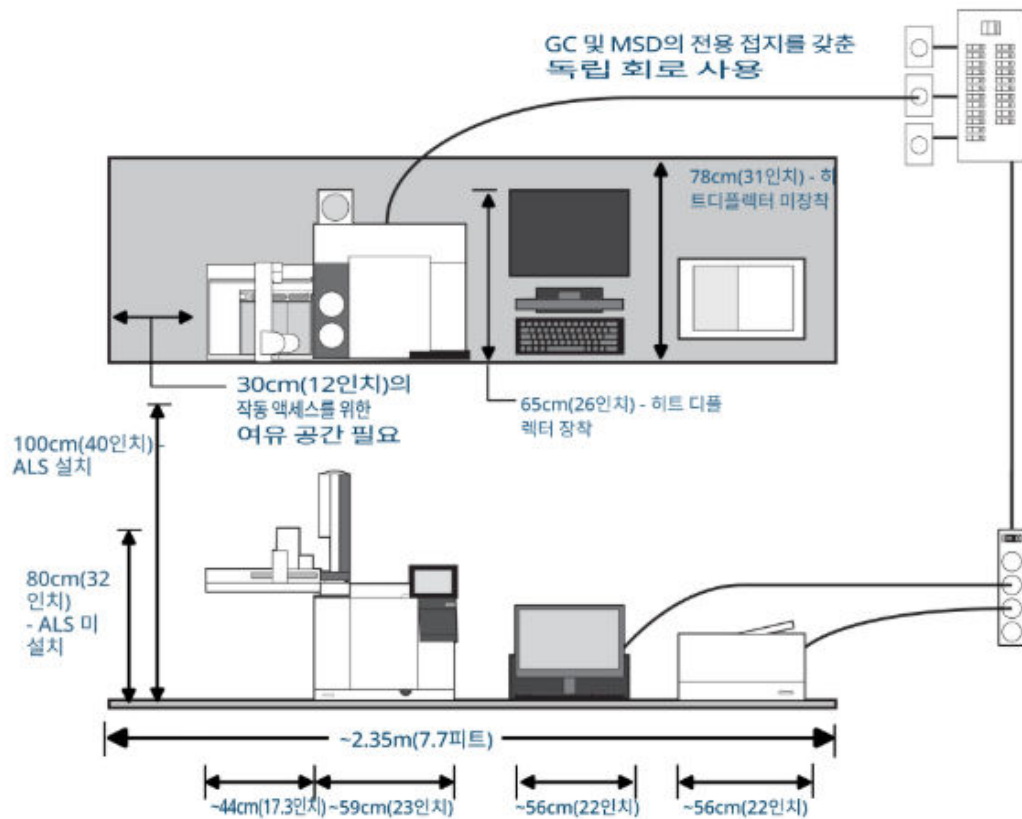
적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
FID, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID	공기	제로 등급	50 ~ 80

*1/8인치 스웨츠라크 가스 연결부 사용
†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO ₂	1/8인치 스테인리스 튜브	700 ~ 900
액체 N ₂	1/4인치 단열된 튜브	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC 시스템 구성 - 8890B GC(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 중량: 84kg(186파운드)

최대 전력 소비량: ~3,950VA(시간당 13,478BTU)

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.999%	50 ~ 80
	수소	99.999%	50 ~ 80
	질소	99.999%	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.999%	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.999%	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.999%	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

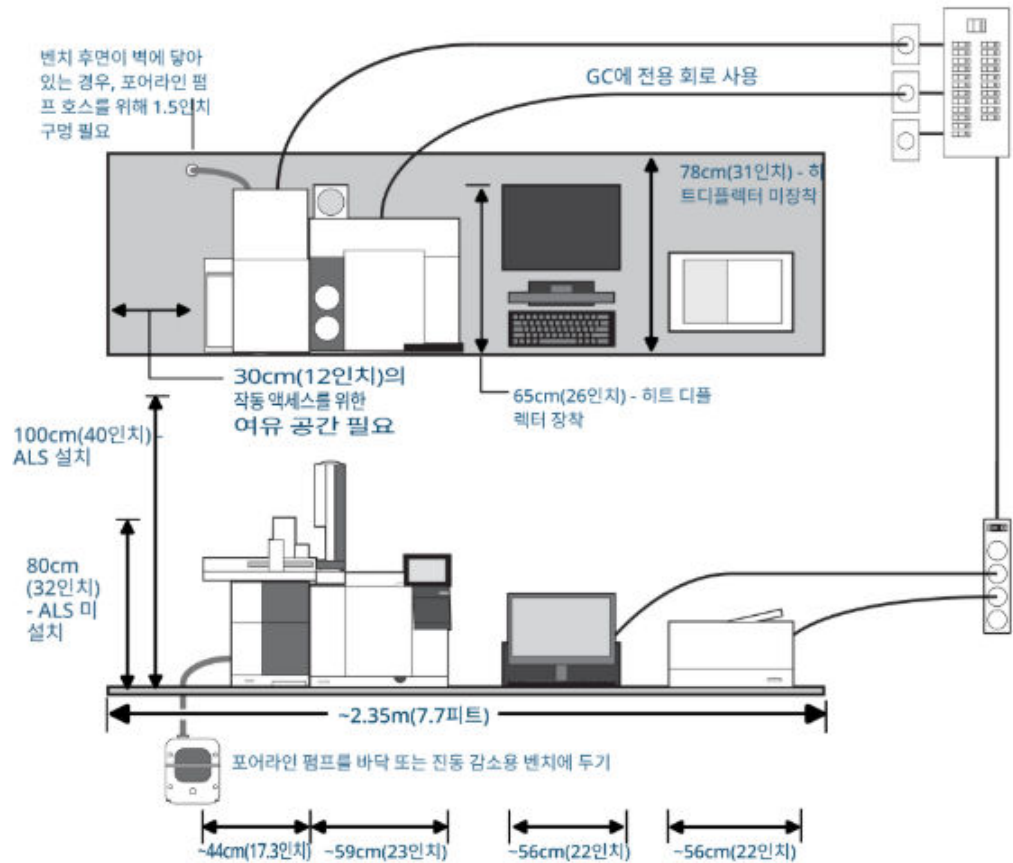
*1/8인치 스웨즈락 가스 연결부 사용

†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO2	1/8인치 스테인리스 튜빙	700 ~ 900
액체 N2	1/8인치 단열된 튜빙	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC 시스템 구성 - 8890B GC, 5977 MSD(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 중량: 123kg(271파운드)

최대 전력 소비량: ~5,050VA(시간당 17,232BTU)

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.999%	50 ~ 80
	수소	99.999%	50 ~ 80
	질소	99.999%	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.999%	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.999%	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.999%	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

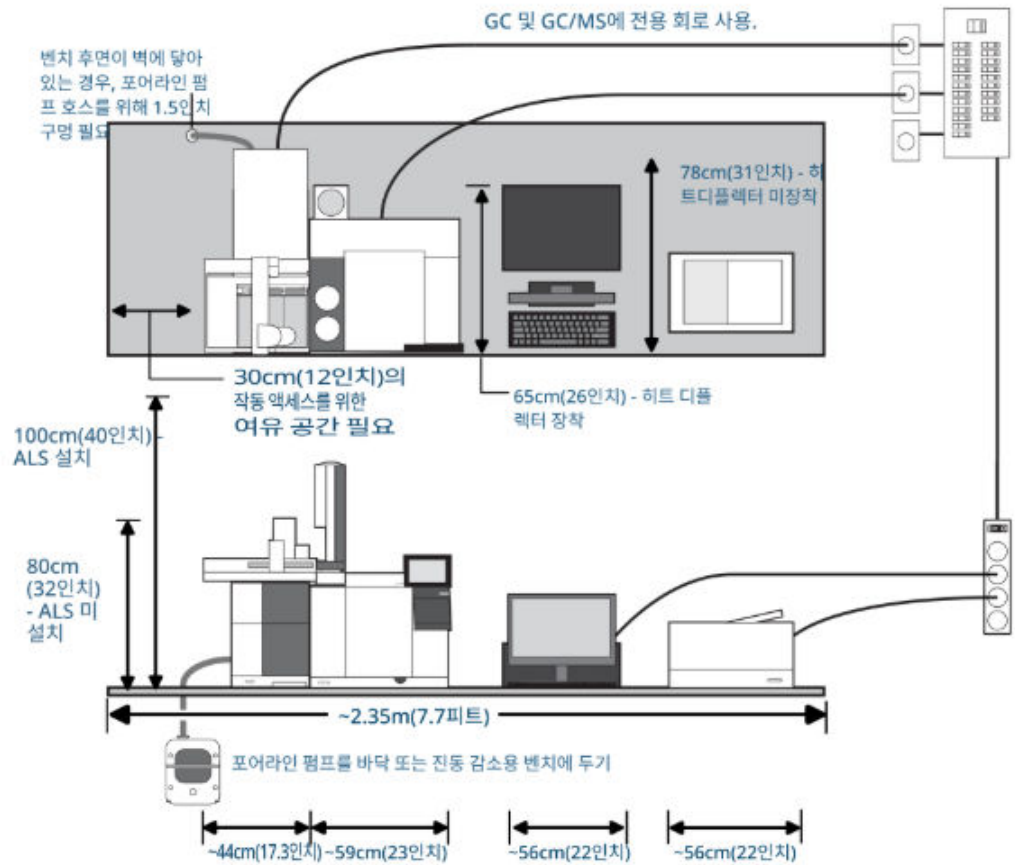
*1/8인치 스퀘즈락 가스 연결부 사용

†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO2	1/8인치 스테인리스 튜브	700 ~ 900
액체 N2	1/8인치 단열된 튜브	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC 시스템 - 8890B GC, 7000 또는 7010 MSD(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 중량: 142kg(311파운드)

최대 전력 소비량: ~5,550VA(시간당 18,938BTU)

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

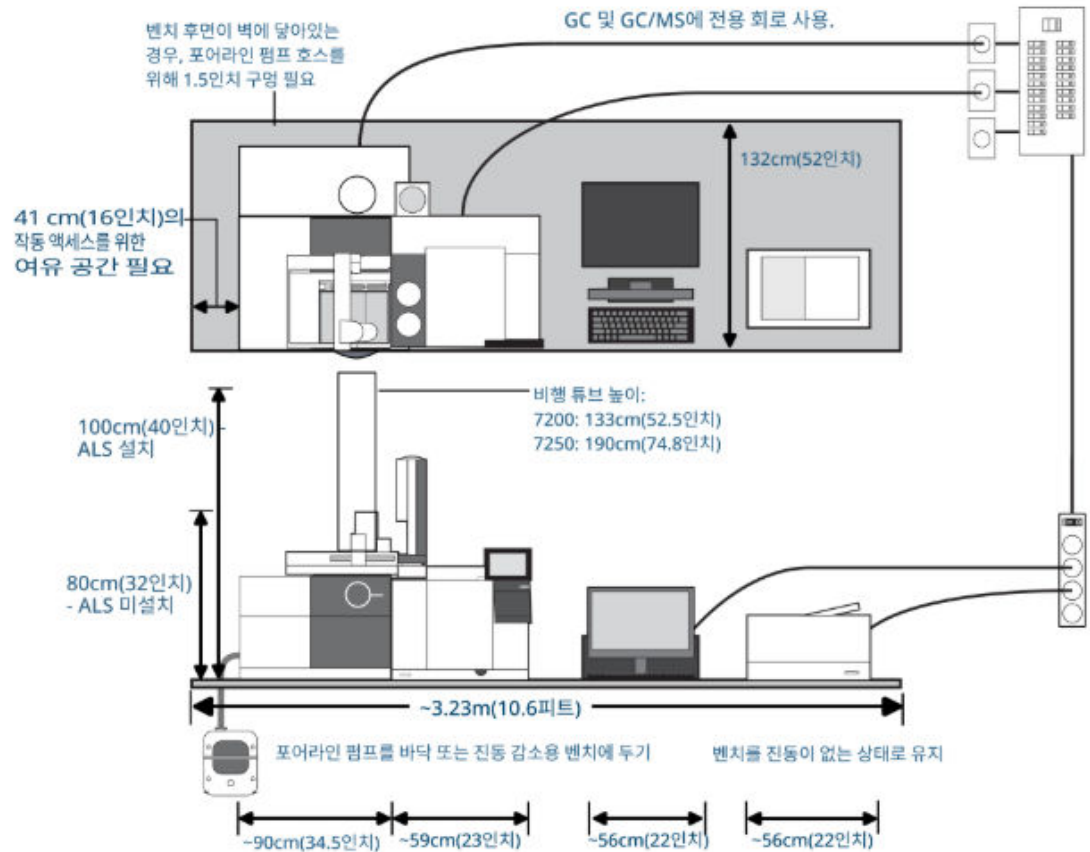
*1/8인치 스웨즈락 가스 연결부 사용

†1psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO2	1/8인치 스테인리스 튜브	700 ~ 900
액체 N2	1/8인치 단열된 튜브	20 ~ 25

*1psi = 6.89kPa

일반적인 GC 시스템 구성 - 8890B GC, 7200 또는 7250 Q-TOF MS(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 중량: 244kg(536파운드)

최대 전력 소비량: ~5,740VA(시간당 19,620BTU)

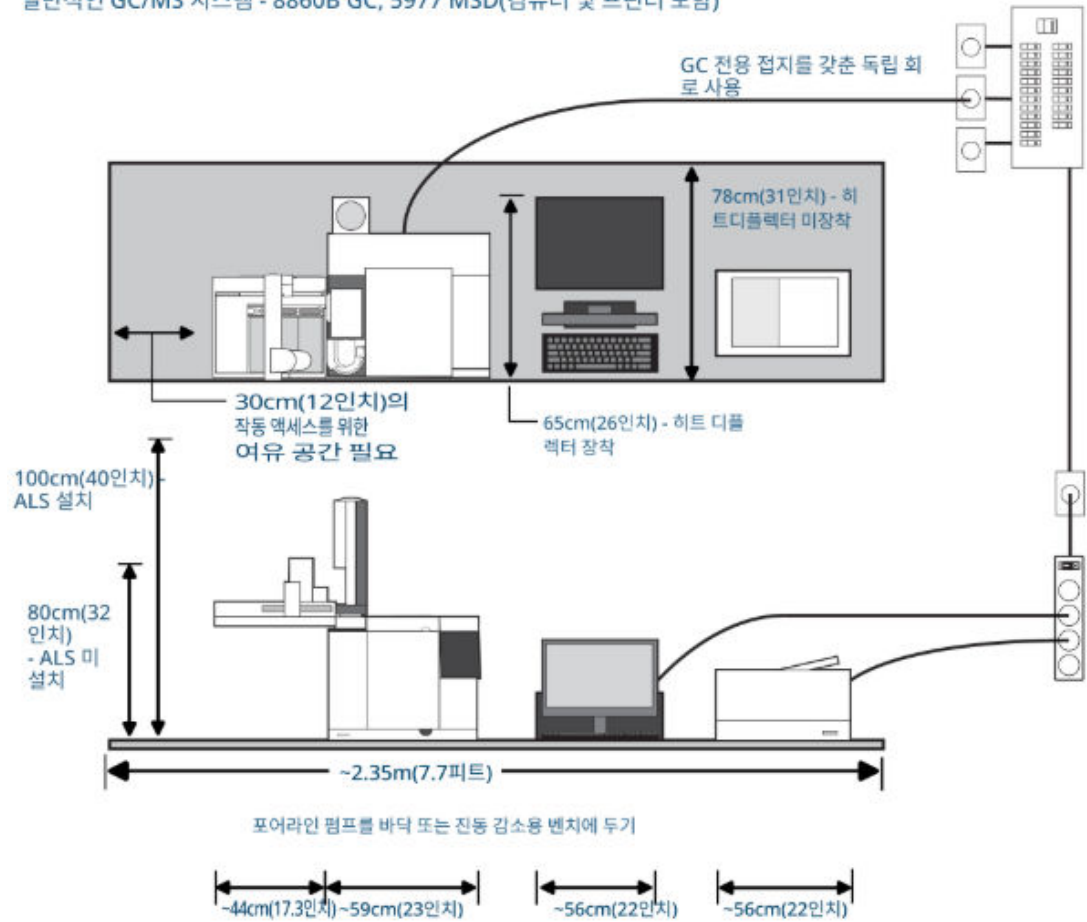
적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi) [†]
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

*1/8인치 스웨즈라 가스 연결부 사용
†1 psi = 6.89kPa

크라이오 냉각	튜브	공급 압력 (psi)*
CO2	1/8인치 스테인리스 튜브	700 ~ 900
액체 N2	1/4인치 단열된 튜브	20 ~ 25

*1 psi = 6.89kPa

일반적인 GC/MS 시스템 - 8860B GC, 5977 MSD(컴퓨터 및 프린터 포함)



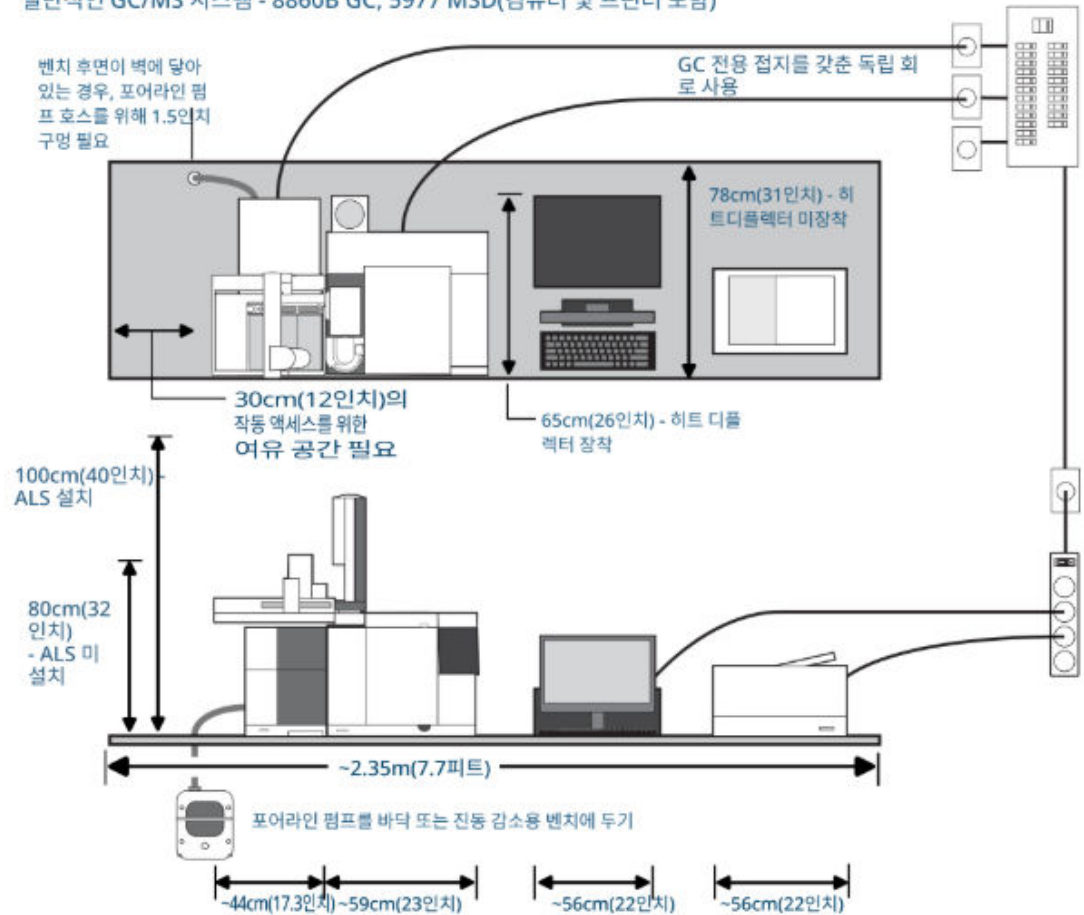
일반적인 중량: ~84kg(186파운드)

최대 전력 소비량: ~3,250VA(시간당 11,090BTU)

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

*1/8인치 스웨즈락 가스 연결부 사용
†1psi = 6.89kPa

일반적인 GC/MS 시스템 - 8860B GC, 5977 MSD(컴퓨터 및 프린터 포함)



일반적인 중량: 123kg(271파운드)

최대 전력 소비량: ~4,350VA(시간당 14,843BTU)

적용 분야	가스*	순도	공급 압력 (psi)†
운반 가스	헬륨	99.9995	50 ~ 80
	수소	99.9995	50 ~ 80
	질소	99.9995	50 ~ 80
검출기			
TCD	헬륨	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD, TCD	수소	99.9995	50 ~ 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	질소	99.9995	50 ~ 80
FID, NPD, FPD	공기	제로 등급	50 ~ 80

*1/8인치 스웨즈락 가스 연결부 사용
†1psi = 6.89kPa

케이블 및 호스의 최대 길이

시스템 모듈 간 거리는 일부 케이블, 환기 호스 또는 진공 호스로 인해 제한될 수 있습니다. 표 1의 내용을 참조하십시오.

표 1. 케이블 및 호스 길이

항목	길이
원격 케이블	2m(6.6피트)
LAN 케이블	10m(32.8피트)
전원 코드	2.5m(8.2피트)
진공 호스	1.3 m(4.24피트)
포어라인 펌프 전원 코드	2m(6.6피트)
7697A 헤드스페이스 샘플러 이송 라인	99cm(39인치)
8697A 헤드스페이스 샘플러 이송 라인	99cm(39인치)
G1888 헤드스페이스 샘플러 이송 라인	80cm(31.5인치)

경고

7200/7250 Q-TOF GC/MS 시스템의 지지면은 진동이 거의 없는 상태를 유지해야 합니다. 러프 펌프에서는 진동이 발생하므로 7200/7250 Q-TOF GC/MS 시스템이 있는 실험대 벤치 위에서는 사용하지 마십시오. 진동은 질량 정확도와 분해능의 저하를 초래할 수 있습니다.

2

GC 설치 키트

설치 키트

이 섹션은 사용 가능한 설치 하드웨어에 대한 세부 정보를 제공합니다.

GC, GC/MS, HS, ALS 공급품 및 소모품의 최신 목록은 Agilent 웹사이트(www.agilent.com)를 참조하십시오.

설치 키트

참고

GC에는 설치 키트가 제공되지 않습니다. 공장 배관 옵션(305)이 포함된 GC를 주문하지 않은 경우, Agilent는 표 2에 나열된 키트를 구매할 것을 적극 권장합니다.

- Agilent는 GC 설치에 유용한 부품이 포함된 설치 키트를 구매할 것을 권장합니다. 적절한 설치 키트 목록은 표 2를 참조하십시오.

이러한 설치 키트 외에도 가스 실린더 조절기 피팅(예: 1/4인치 NPT 수나사)을 기기에 가스를 연결하려면 1/8인치 스웨즈락 암 피팅으로 변환하기 위한 피팅과 리듀서가 필요합니다. 이러한 피팅은 GC 또는 설치 키트에 포함되어 있지 않습니다. 자세한 내용은 가스 배관의 내용을 참조하십시오.

표 2. 설치 키트

키트	부품 번호	구성품
FID, NPD, FPD가 장착된 GC에 권장:		
가스 정제기가 포함된 GC 공급 가스 설치 키트	19199N	Gas Clean Filter 시스템 키트 CP736530(산소 필터 1개, 수분 필터 1개, 활성탄 필터 2개 포함), 1/8인치 황동 너트 및 페룰, 구리 튜빙, 1/8인치 황동 티 피팅, 튜빙 커터, 1/8인치 황동 캡, 교체식 카트리지가 포함된 범용 외부 스플릿 배기 트랩, 1/8인치 볼 밸브 제공
TCD/ECD, MS, MSD가 장착된 GC에 권장:		
GC 공급 가스 설치 키트	19199M	1/8인치 황동 너트 및 페룰(20개), 구리 튜빙, 1/8인치 황동 티 피팅, 튜빙 커터, 1/8인치 황동 캡, 7mm 너트 드라이버, T-10 Torx 드라이버, T-20 Torx 드라이버, 오픈엔드 렌치 4개, 1/8인치 볼 밸브 제공
Gas Clean 운반 가스 필터 키트, 1/8인치	CP17974	

그림 3의 내용을 참조하십시오.



그림 1. 가스 정제기가 포함된 GC 공급 가스 설치 키트 - 19199N

GC 설치 키트 설치 키트



그림 2. GC 공급 가스 설치 키트 - 19199M



그림 3. Gas Clean 운반 가스 필터 키트, 1/8인치 - CP17974

3

치수 및 중량

GC 치수 및 중량

MSD를 포함하는 시스템의 포어라인 펌프 요건

ALS 치수 및 중량

이 섹션에서는 GC, GC/MS, HS, ALS(자동 액체 샘플러)의 치수 정보를 제공합니다.

GC 치수 및 중량

1. 수령 시 배송 팔레트를 수용할 수 있는지 확인합니다. 표 3의 내용을 참조하십시오.
2. 시스템 도착 전 실험대 벤치 공간을 마련합니다. 준비한 공간이 깨끗하고, 비어 있으며, 평평한지 확인합니다. 총 높이 요건에 특별히 주의합니다. 위쪽으로 선반이 돌출된 벤치 공간은 피해야 합니다. 표 4의 내용을 참조하십시오.

표 3. 팔레트 치수 및 중량

제품	높이	너비	깊이	중량
GC(8890 및 8860)				
GC 배송 팔레트	76cm(30인치)	86cm(34인치)	103cm(40.5인치)	해당 없음
세 번째 또는 네 번째 검출기 장착(측면 장착)	76cm(30인치)	87cm(34인치)	108cm(42.5인치)	
MS				
7200/7250 Q-TOF MS	96cm(38인치)	130cm(51인치)	91cm(36인치)	175kg(385파운드)
7200 비행 튜브	66cm(26인치)	66cm(26인치)	147cm(58인치)	36.4kg(80파운드)
7250 비행 튜브	66cm(26인치)	206cm(81인치)	81cm(32인치)	87kg(191파운드)

표 4. 기기 치수, 중량, 필요한 간격

제품	높이	너비	깊이	중량
GC				
8890/8860 시리즈 GC	50cm(19.2인치)	59cm(23인치)	54cm(21인치)	50kg(112파운드)
세 번째 또는 네 번째 검출기 장착(측면 장착)	50cm(19.2인치)	68cm(27인치)	54cm(21인치)	57kg(125.4파운드)
• GC 작동/오븐 접근 공간	GC 상단에 최소 30cm(12인치)의 여유 공간 필요 GC 전면에 최소 27cm(10.7인치)의 여유 공간 필요			
• GC 후면 환기/유지보수 간격	열기 배출 및 정기적인 유지보수를 위해 기기 후면과 벽 사이에 최소 25cm(10인치) 이상의 간격 필요			
8850 시리즈 GC	50cm(19.4인치)	29cm(11.2인치)	59cm(23인치)	27.4kg(61파운드)
옵션형 배기 디플렉터 장착			82.5cm(32.3인치)	
MSD				
5975 시리즈 MSD				
• 디퓨전 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	39kg(85파운드)
• 표준 터보 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	39kg(85파운드)
• 고성능 터보 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	41kg(90파운드)
• 고성능 CI/EI 터보 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	46kg(100파운드)
• 포어라인 펌프	21cm(8인치)	13cm(5인치)	31cm(12인치)	11kg(23.1파운드)
표준형				
오일 프리형	19cm(7.5인치)	32cm(13인치)	28cm(11인치)	16kg(35.2파운드)
• GC/MS 작동 및 유지보수 접근 공간	장치 왼쪽에 30cm(1피트) 필요			
5977 시리즈 MSD				
• 디퓨전 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	39kg(85파운드)
• 고성능 터보 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	41kg(90파운드)
• 고성능 CI/EI 터보 펌프	41cm(16인치)	30cm(12인치)	54cm(22인치)	46kg(100파운드)

제품	높이	너비	깊이	중량
• 포어라인 펌프 표준형	21cm(8인치)	13cm(5인치)	31cm(12인치)	11kg(23.1파운드)
오일 프리형(MVP-070)	19cm(7.5인치)	32cm(13인치)	28cm(11인치)	16kg(35.2파운드)
오일 프리형(IDP3)	18cm(7인치)	35cm(14인치)	14cm(6인치)	10kg(21파운드)
• GC/MS 작동 및 유지보수 접근 공간	장치 왼쪽에 30cm(1피트) 필요			
MS				
7000 및 7010 Triple Quad MS				
• EI 메인프레임	47cm(18.5인치)	35cm(14인치)	86cm(34인치)	59kg(130파운드)
• EI/CI 메인프레임	47cm(18.5인치)	35cm(14인치)	86cm(34인치)	63.5kg(140파운드)
• 포어라인 펌프	28cm(11인치)	18cm(7인치)	35cm(14인치)	21.5kg(47.3파운드)
• GC/MS 작동 및 유지보수 접근 공간	장치 왼쪽에 30cm(1피트) 필요			
7200 Q-TOF MS				
• 메인프레임	133cm(52.5인치)	90cm(34.5인치)	100cm(39.5인치)	138kg(305파운드)
• 포어라인 펌프	28cm(11인치)	18cm(7인치)	35cm(14인치)	21.5kg(47.3파운드)
7250 Q-TOF MS				
• 메인프레임	190cm(74.8인치)	90cm(34.5인치)	100cm(39.5인치)	138kg(305파운드)
• 포어라인 펌프 DS202	28cm(11인치)	18cm(7인치)	35cm(14인치)	21.5kg(47.3파운드)
• 포어라인 펌프 IDP-15	36.4cm(14.3인치)	33.3cm(13.1인치)	48.5cm(19.1인치)	45.5kg(100파운드)
• GC/Q-TOF 작동 및 유지보수 접근 공간	장치 양쪽에 40cm(16인치)의 간격 필요			
	장치 후면에 30cm(12인치)의 간격 필요			
HS(헤드스페이스 샘플러)				
7697A Headspace				
111 바이알 모델	80cm(32인치)	69cm(27인치)	70cm(27.5인치)	46kg(101파운드)
12 바이알 모델	61cm(24인치)	64cm(25인치)	69cm(27인치)	38.2kg(84파운드)
7697A 헤드스페이스 샘플러를 장착한 GC		GC(G4557A)는 오른쪽으로 69cm(27인치), GC(G4556A)는 오른쪽으로 64cm(25인치) 필요		
8697 헤드스페이스 샘플러 48개 용량 바이알 트레이	80cm(32인치)	46cm(18.1인치)	64cm(25.2인치)	37kg(81.6파운드)
8697 Headspace - XL Tray				
120개 용량 바이알 트레이	80cm(32인치)	64.0cm(25.2인치)	64cm(25.2인치)	39.1kg(86파운드)
냉각판이 있는 120개 용량 바이알 트레이	80cm(32인치)	64.0cm(25.2인치)	64cm(25.2인치)	46.8kg(103파운드)
8697A 헤드스페이스 샘플러가 장착된 GC		유지보수 접근을 위해 장치 상단에 11cm(5인치)의 여유 공간 필요		
		Agilent 8697 헤드스페이스 샘플러는 GC의 오른쪽에 설치		
		GC 왼쪽에 헤드스페이스 샘플러를 설치하려고 하면 이송 라인과 트레이 또는 트레이 접근부 사이에 간섭 발생		
		8697 헤드스페이스 샘플러의 이송 라인은 약 99cm(39인치)		
G1888 헤드스페이스 샘플러	56cm(22인치)	46cm(18.1인치)	64cm(25인치)	46.3kg(102파운드)
ALS				
7693A 인젝터	51cm	16.5cm	16.5cm	3.9kg
7650A 인젝터	51cm	22cm	24cm	4.5kg
• 7693A ALS 인젝터가 장착된 GC		GC 상단에 50cm(19.5인치) 필요		

제품	높이	너비	깊이	중량
• 7693A ALS 트레이가 장착된 GC		GC 좌측에 43cm(16.8인치) 필요		각각 6.8kg(15파운드)
		GC 전면에 4.2cm(1.7인치) 필요		
• 7650A ALS 인젝터가 장착된 GC		GC 상단에 50cm(19.5인치) 필요		
• CTC PAL 오토샘플러가 장착된 GC		구성 방식에 따라 GC 상단에 76.6cm(30.2인치), GC 측면에 65~98cm(25.6~38.6인치) 필요		

MSD를 포함하는 시스템의 포어라인 펌프 요건

1. 7200 또는 7250 Q-TOF MS를 사용하는 경우, 고진공 펌프에서 포어라인 펌프까지 사중극자 진공 호스의 길이는 130cm(4피트 3인치)이며, 포어라인 펌프의 전원 코드 길이는 2m(6피트 6인치)입니다.
2. 벤치가 벽에 닿아 있는 경우, 진공 호스와 전원 코드를 통과시킬 수 있도록 벤치 후면에 직경 4cm(1.5인치)의 구멍을 뚫으십시오.

경고

7200/7250 Q-TOF GC/MS의 포어라인 펌프는 작업자 손이 쉽게 닿지 않는 위치에 설치해야 합니다.

ALS 치수 및 중량

시스템이 도착하기 전에 실험대 벤치 공간을 선택하십시오. 총 높이 요건에 특별히 주의합니다. 위쪽으로 선반이 돌출된 벤치 공간은 피해야 합니다. 표 5의 내용을 참조하십시오.

기기 공간은 적절한 열 대류와 환기까지 고려하여 충분히 확보해야 합니다. 열기가 배출될 수 있도록 기기 후면과 벽 사이에 최소 20cm의 간격을 두십시오.

표 5. 필요한 높이, 너비, 깊이, 중량

제품	높이(cm)	너비(cm)	깊이(cm)	중량(kg)
7693A 인젝터	51	16.5	16.5	3.9
G4513A 인젝터	51	16.5	16.5	3.9
G4514A 트레이*	29	44	43	6.8
G4515A 바코드 리더*	해당 없음	해당 없음	해당 없음	0.3
G4522A 냉각 액세서리	해당 없음	해당 없음	해당 없음	2.2
				(물 무게 포함)
7650A 인젝터	51	22	24	4.5
추가 공간 요건				
• 7693A ALS 인젝터가 장착된 GC		GC 상단에 50cm(19.5인치)		
• 7693A ALS 트레이가 장착된 GC		GC 좌측에 45cm(17.5인치)		
• 7650 ALS 인젝터가 장착된 GC		GC 상단에 50cm(19.5인치)		
		GC 전면에 9cm(3.6인치)		
		GC 좌측에 3cm(1.2인치)		

*바코드 리더가 포함된 G4520A 트레이는 G4514A 트레이 및 G4515A 바코드 리더와 함께 사용할 수 있습니다.

4

환경 조건

GC 환경 조건

열 방출

ALS 환경 조건

이 섹션은 GC, GC/MS, ALS(자동 액체 샘플러)의 사용 또는 보관에 필요한 환경 요건을 설명합니다. 열 방출 정보도 제공됩니다.

GC 환경 조건

기기가 권장되는 환경 범위 내에서 작동 또는 보관되는지 확인하십시오. 이 조건을 충족해야 기기의 성능과 수명이 최적화됩니다. 명시된 조건은 응축이 발생하지 않고 부식을 일으키지 않는 환경을 전제로 합니다. 표 6의 내용을 참조하십시오.

참고

난방, 냉방 시스템 또는 통풍으로 인한 열 및 냉각은 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

표 6. 작동 및 보관을 위한 환경 조건

제품	조건	온도 범위	습도 범위	최대 고도
GC				
표준 오븐 램프	작동	15~35°C	5~95%	4,615m
급속형 오븐 램프(옵션 002 및 003)	작동	15~35°C	5~95%	4,615m
	보관	-40~70°C	5~95%	
MSD				
5975 시리즈 MSD	작동	15~35°C* (59 to 95 °F)	20~80%	4,615m
	보관	-20~70°C (-4 to 158 °F)	0~95%	
5977 시리즈 MSD	작동	15~35°C* (59 to 95 °F)	20~80%	4,615m
	보관	-20~70°C (-40 to 158 °F)	0~95%	
MS				
7010 또는 7000 Triple Quad MS	작동	15~35°C* (59 to 95 °F)	40~80%	5,000m [‡]
	보관	-20~70°C (-40 to 158 °F)	0~95%	
7200 또는 7250 Q-TOF MS	작동	15 to 35 °C * [en]	20~80%	2,500m
	보관	-20~70°C (-4 to 158 °F)	0~95%	

*작동을 위해서는 일정한 온도가 필요(시간당 온도 변화 2°C 미만)

‡주변 온도가 30 °C 미만일 경우 고도 3,700미터(12,000피트) 지원

열 방출

- 표 7을 참조하여 장비에서 방출되는 추가적인 열을 추정하십시오. 최댓값은 가열되는 영역이 최대 속도로 최대 온도까지 상승했을 때 발생하는 열을 나타냅니다.

표 7. 열 방출

기기	오븐 유형	
	표준 히터 램프	급속형 오븐 램프(옵션 002 또는 003)
8890 GC	시간당 최대 7,681BTU(8,103kJ/h)	시간당 최대 10,071BTU(10,626kJ/h)
8860 GC	시간당 최대 7,681BTU(8,103kJ/h)	
	시간당 최대 5,120BTU(100V 전원 옵션)(5,402kJ/h)	
8850 GC	시간당 최대 3,800BTU(100V, 120V 옵션)	시간당 최대 4,800BTU(120V, 200V-240V)
5975 시리즈 MSD	시간당 3,000BTU(3,165kJ/h)	
5977 시리즈 MSD	시간당 3,000BTU(3,165kJ/h)	
7010 또는 7000 Triple Quad MS	시간당 3700BTU(3,904kJ/h)	
7200 또는 7250 Q-TOF MS	시간당 6,200BTU(6,541kJ/h)	

옵션형 G4522A 냉각 액세서리를 사용하는 경우 다음을 준비해야 합니다.

- 냉각기
- 냉각수와 순환수를 냉각기에 연결하기 위한 튜빙 및 1/8인치 스웨즈락 피팅

트레이에서 응축수를 배출하기 위한 용기 또는 배수구

ALS 환경 조건

권장 범위 내에서 기기를 작동하면 기기 성능과 수명이 최적화됩니다. 표 8의 내용을 참조하십시오. 샘플러 시스템은 GC 본체와 동일한 환경에서 작동합니다. GC 환경 조건의 내용을 참조하십시오.

조건은 응축이 발생하지 않고 부식을 일으키지 않는 환경을 전제로 합니다.

표 8. 작동 및 보관을 위한 환경 조건

제품	조건	작동 온도 범위	작동 습도 범위	최대 고도
7693A 인젝터	작동	0~40°C	5~95%	4,300 m
G4513A 인젝터	작동	0~40°C	5~95%	4,300m
G4514A 트레이* G4515A 바코드 리더*				
7650A 인젝터	작동	0~40°C	5~95%	4,300m
G4517A 컨트롤러	작동	-5~45°C	31°C까지 최대 상대 습도 80%이며, 40°C에서는 선형적으로 상대 습도 50%까지 감소	2,000m

*바코드 리더가 포함된 G4520A 트레이는 G4514A 트레이 및 G4515A 바코드 리더와 함께 사용할 수 있습니다.

5

배기 배출

열기 배출

기타 가스 배출

배기구 피팅

이 섹션은 GC, GC/MS, ALS(자동 액체 샘플러) 설치에 대한 배기 배출 요건을 설명합니다.

열기 배출

정상 작동 중 GC는 뜨거운 오븐 공기를 배기합니다. 설치된 주입구 및 검출기 유형에 따라 GC는 연소되지 않은 운반 가스와 샘플을 배기하거나 배출할 수 있습니다. 이러한 배기 가스가 적절한 배출되어야 문제 없이 안전하게 작동을 유지할 수 있습니다.

주의

가열된 배기 가스가 배출되는 경로에는 가스 실린더, 화학 물질, 레귤레이터, 플라스틱 튜빙 등 온도에 민감한 물품을 두지 마십시오. 이러한 물품은 손상되며 플라스틱 튜빙은 녹을 수 있습니다. 냉각 주기 중 기기 후면에서 작업할 경우 뜨거운 배기 가스로 인해 화상을 입지 않도록 주의하십시오.

1. 기기 후면의 여러 배출구를 통해 오븐 배기구, 전원 공급 장치 배기구, 새시 배기구에서 나오는 열기(최대 450°C)가 배출됩니다. 열기를 배출할 수 있도록 기기 후면에 최소 25cm(10인치), Q-TOF GC/MS의 경우에는 30cm(12인치)의 간격을 확보하십시오. 아래 그림을 참조하십시오.



그림 4. 8890 GC



그림 5. 8860 GC

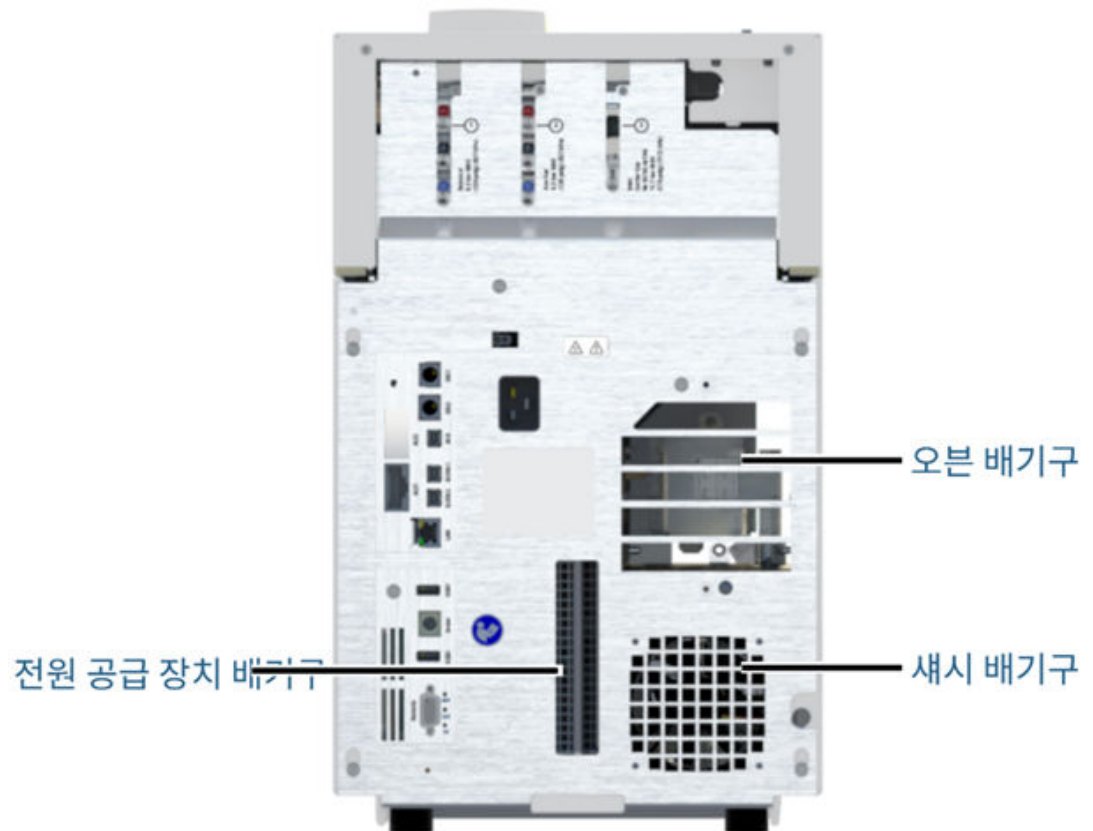


그림 6. 8850 GC

2. 8850 GC 배기 디플렉터는 GC 뒤쪽에 23.5cm (9.25인치) 가 필요합니다. 표 9 및 그림 9 및 그림 10.
3. 8890/8860 배기 디플렉터를 사용하면 기기 뒤쪽의 최소 벤치 깊이가 14cm (5.5) 로 줄어듭니다. 인치 - 11 센티미터 (4.5 인치) 의 차이.

- 배기 디플렉터를 장착한 GC의 경우 배기량은 분당 약 1.84m^3 (65ft^3)입니다. 디플렉터를 장착하지 않을 경우 배기량은 분당 약 2.8m^3 (99ft^3)입니다. 디플렉터 배출구 직경은 10cm(4인치)입니다. [그림 5](#)를 참조하십시오.
- 배기 디플렉터의 부품 번호는 [표 9](#)의 내용을 참조하십시오.

표 9. 배기 디플렉터 부품 번호

기기	부품 번호
8890 및 8860 GC	G3450-81650
7200/7250 Q-TOF GC/MS, GC Q-TOF	G3450-61651
8850 GC	G3940-68320
	(외부 배기 키트 - 조절형)
	G3940-68351
	(협폭 배기 키트)



그림 7. 8890 GC



그림 8. 8860 GC

8890 및 8860 GC 배기 디플렉터 G3450-81650

8850 GC 배기 디플렉터

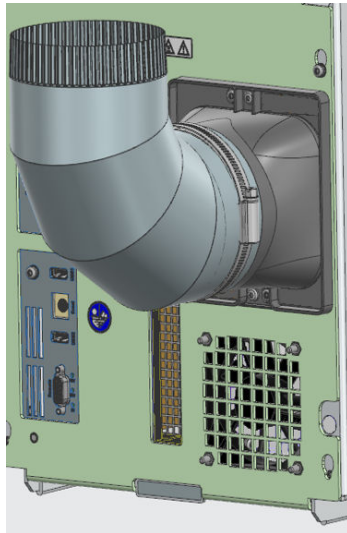


그림 9. 8850 GC 표준 배기 디플렉터 G3940-68320

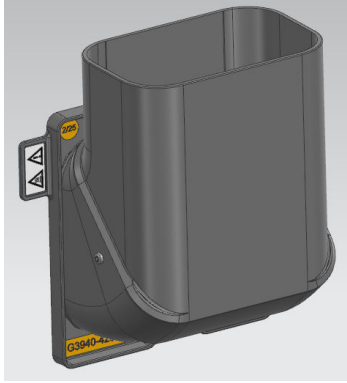


그림 10. 8850 GC 협폭 배기 디플렉터 키트 G3940-68351

기타 가스 배출

GC가 정상적으로 작동하는 중에는 검출기와 주입구 구성에 따라 운반 gas와 시료 일부는 스플릿 배출구, 셉텀 퍼지 배출구, 검출기 배기구로 거쳐 기기 외부로 배출됩니다. 시료 성분이 독성이거나 유독한 경우, 기타 유해성이 있는 경우 또는 수소를 사용하는 경우 이 배기는 흡 후드로 배출되어야 합니다. GC가 밀폐된 작은 공간에 있는 경우 연결된 GC gas와 상관없이 흡 후드를 사용해야 합니다.

적절한 환기를 위해 GC를 후드에 배치하거나 직경이 큰 벤팅 튜브를 배출구에 부착하십시오.

참고

배기 배출 시설은 모든 현지 환경 및 안전 규정을 준수해야 합니다. EHS(환경 보건 및 안전) 전문가에게 문의하십시오.

1. 적절한 환기를 위해 GC를 후드에 배치하거나 직경이 큰 벤팅 튜브를 해당 배출구에 연결하십시오. **‘배기 배출구 피팅’**을 참조하십시오.
2. 유해 gas로 인한 오염 방지를 더욱 강화하려면 배출구에 화학 트랩을 연결하십시오. 범용/외부 스플릿 배출구 트랩(부품 번호 RDT-1020)을 주문하면 됩니다. 이 트랩에는 카트리지가 3개가 포함되어 있으며, 1/8인치 스웨즈락 피팅을 사용합니다. 교체용 카트리는 Agilent의 소모품 및 공급품 카탈로그를 참조하거나 Agilent 웹사이트(www.agilent.com)에서 확인하십시오.
3. ECD를 사용하는 경우 반드시 ECD 배기는 흡 후드에 연결하여 배출하거나 외부로 배출하십시오. 10 CFR Part 20(부록 B 포함)의 최신 개정안 또는 해당 주 규정을 참조하십시오. 미국 이외의 국가의 경우 해당 국가의 적절한 기관에 동등한 요건에 대해 문의하십시오. Agilent는 내경이 6mm(1/4인치) 이상인 배출 라인을 사용할 것을 권장합니다. 이 정도 직경의 라인을 사용할 경우, 길이는 중요하지 않습니다.
4. GC/MS 시스템의 경우, GC 스플릿 배출구 및 GC/MS 포어라인 펌프에서 460cm(15피트) 이내에 위치한 주변 압력 배출 시스템을 통해 건물 외부로 배출하거나 흡 후드로 배출하십시오.

배기구 피팅

여러 주입구 및 검출기 배출 라인은 다음 피팅 형태로 끝납니다.

- TCD, ECD: 검출기 배기구는 1/8인치 외경 튜브로 끝납니다.
- SSL, MMI, PTV, VI: 스플릿 배출구는 1/8인치 스웨즈락 암 피팅으로 끝납니다.
- 모든 주입구: 셉텀 퍼지 배출구는 1/8인치 외경 튜빙으로 끝납니다.

6

GC 시스템 전력 요건

전력 요건

북미용 급속 가열 오븐(캐나다, 멕시코, 미국)

캐나다 설치

환형 회로를 사용하는 국가

일반적인 기기 전원 코드 플러그

ALS 전력 요건

이 섹션은 GC, GC/MS, ALS(자동 액체 샘플러) 설치에 필요한 전력 요건을 상세히 설명합니다.

전력 요건

전력 소비량과 요건은 제품이 출하되는 국가에 따라 다릅니다.

전기 콘센트의 수와 유형은 시스템 크기와 복잡성에 따라 달라집니다.

주의

사용자 안전을 위해 금속 계기판 및 캐비닛은 국제전기기술위원회(IEC) 규정에 따라 3선식 전원 코드를 통해 접지됩니다.

GC를 작동하려면 적절한 지면 접지가 필요합니다. 접지선이 끊어지거나 전원 코드가 분리될 경우 감전이 발생하여 부상을 입을 수 있습니다.

기기가 올바르게 접지되었는지 여부를 반드시 확인하십시오.

주의

Agilent 기기에는 연장 코드를 사용하지 마십시오. 연장 코드는 일반적으로 충분한 전력을 공급할 수 있도록 설계되지 않았으므로 안전상의 위험을 초래할 수 있습니다.

전원 코드의 길이는 2.5m(8.2피트)입니다.

경고

Agilent GC 및 GC-MS 시스템에는 전원 라인 컨디셔너 사용을 권장하지 않습니다. 이는 장비에 손상을 줄 수 있습니다. 전원 품질이 좋지 않거나 예비 전원이 필요하여 UPS를 사용해야 할 경우, Agilent에 UPS 선택에 관한 안내를 요청하십시오.

1. GC 시스템 내 각 기기는 절연 접지가 있는 전용 회로에 연결해야 합니다. (참고로 ALS 기기는 GC에서 전원을 공급받습니다.)
2. 전원 요건은 각 기기의 후면 패널에 있는 전원 코드 연결부 근처에 표시되어 있습니다. GC는 거주 국가에서 바로 작동할 수 있는 상태로 출고되지만, 아래 표에 나열된 사양과 전력 요건을 비교해 보십시오. 주문한 전압 옵션이 설치 환경에 적합하지 않은 경우, Agilent Technologies에 문의하십시오.

표 10. 전력 요건

제품	오븐 유형	선간 전압(VAC)	주파수(Hz)	정격 전력(VA)	정격 전류(amp)	전원 콘센트의 정격 전류
8890 GC	표준형	미국 120	50/60 ±5%	2350	19.6	20amp
		단상 전원 (-10%/+10%)				전용
8890 GC	표준형	220/230/240	50/60 ±5%	2350	10.7/10.2/9.8	10amp
		단상/분상 전원 (-10%/+10%)				전용
8890 GC	급속형	일본 200	50/60 ±5%	2950	14.8	15amp
		분상 전원 (-10%/+10%)				전용
8890 GC	급속형	220/230/240	50/60 ±5%	2950	13.4/12.8/12.3	15amp
		단상/분상 전원 (-10%/+10%)				전용
8850 GC	표준형	100	50/60 ±5%	1500	15	15amp
		(-10%/+10%)				전용

제품	오븐 유형	선간 전압(VAC)	주파수(Hz)	정격 전력(VA)	정격 전류(amp)	전원 콘센트의 정격 전류
8850 GC	표준형	120 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	1560	13	15amp 전용
8850 GC	표준형	220 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2200	10	10amp 전용
8850 GC	표준형	230 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2300	10	10amp 전용
8850 GC	급속형	120 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2180	18.2	20amp 전용
8850 GC	급속형	200 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2420	12.1	15amp 전용
8850 GC	급속형	220 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2800	12.7	15amp 전용
8850 GC	급속형	230 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	2990	13	15amp 전용
8850 GC	급속형	240 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	3120	13	15amp 전용
8860 GC	표준형	100 단상 전원 (-10%/+10%)	48~63	1500	15	15 앰프 전용
8860 GC	표준형	120 단상 전원 (-10%/+10%)	48~63	2250	18.8	20amp 전용
8860 GC	표준형	220/230/240 단일 단계 (-10%/+10%)	48~63	2250	10.2/9.8/9.4	10 앰프 전용
8860 GC	스탠다드	200 단일 단계 (- 10%/+10%)	48~63	2250	11.2	15 앰프 전담
8860B GC	스탠다드	120 단일 단계 (- 10%/+10%)	48~63	2350	19.6	20 앰프 전담
8860B GC	스탠다드	220/230/240 단일 단계 (- 10%/+10%)	48~63	2350	10.7/10.2/9.8	10 앰프 전담
8860B GC	스탠다드	200 단일 단계 (- 10%/+10%)	48~63	2350	11.8	15 앰프 전담

제품	오븐 유형	선간 전압(VAC)	주파수(Hz)	정격 전력(VA)	정격 전류(amp)	전원 콘센트의 정격 전류
MSD						
5975 시리즈 MSD		120 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
5975 시리즈 MSD		220~240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
5975 시리즈 MSD		200 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
5977 시리즈 MSD		120 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
5977 시리즈 MSD		220~240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
5977 시리즈 MSD		200 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1100(포어라인 펌프에 한해 400)	8	10amp
[en] 5987 Series MSD		120 (-10%/+5%)	[en] 60 ± 5%	[en] 1100 (700 for foreline pump only)	8	10amp
[en] 5987 Series MSD		220~240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	[en] 1100 (700 for foreline pump only)	8	10amp
[en] 5987 Series MSD		200 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	[en] 1100 (700 for foreline pump only)	8	10amp
MS						
7010 또는 7000 Triple Quad MS		120 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1600	15	15amp 전용
7010 또는 7000 Triple Quad MS		220~240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1600	15	15amp 전용
7010 또는 7000 Triple Quad MS		200 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1600	15	15amp 전용
7200 또는 7250 Q-TOF MS		200~240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1800(포어라인 펌프에 한해 1200)	15	15amp 전용
HS						
7697A 헤드스페이스		미국 120 단상 전원 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	850	6.2	15amp
7697A 헤드스페이스		200/220/230/240 단상/분상 전원 (-10%/+10%)	50/60 ±5%	850	3.8/3.4/3.3/3.1	10amp
8697 헤드스페이스		100/120 단상 전원 (-10%/+10%)	50/60	850	6.2	15amp

제품	오븐 유형	선간 전압(VAC)	주파수(Hz)	정격 전력(VA)	정격 전류(amp)	전원 콘센트의 정격 전류
8697 헤드스페이스		200/220/230/240 단상/분상 전원 (-10%/+10%)	50/60	850	3.8/3.4/3.3/3.1	10amp
전체						
데이터 시스템 PC (모니터, CPU, 프린터)		100/120 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1000	10/8.3	15amp 전용
데이터 시스템 PC (모니터, CPU, 프린터)		200/240 (-10%/+5%)	50/60 ±5%	1000	4.1-5	10amp 전용

옵션 003, 208VAC 급속형 오븐은 작동 범위가 198~242VAC인 220VAC 장치를 사용합니다. 대부분의 실험실 전력은 4선식으로 공급되므로 벽면 콘센트의 전압은 208VAC입니다. GC를 사용하려면 콘센트 전압을 측정해야 합니다.

참고

GC 및 관련 장비는 국제전기기술위원회(IEC) 분류 기준에 따라 Class I 장비, 실험실용 장비, 설치 범주 II, 오염도 2 환경에 해당합니다.

[en] All equipment is for indoor use only and within non-classified locations/environments.

북미용 급속 가열 오븐(캐나다, 멕시코, 미국)

8890 GC:

GC에 급속 가열 오븐 옵션이 두 가지 구성으로 제공됩니다.

- 240V의 경우 옵션 002(240V 라벨) 주문

- 208V의 경우 옵션 003(220V 라벨) 주문

두 옵션 모두 GC에 동봉되는 전원 코드는 250V/15A 정격이며, 접지 기능이 있는 2극 3선 코드로 L6-15R/L6-15P 타입입니다. (부품 번호 8121-0075)

8850 GC:

GC에 급속 가열 오븐 옵션이 제공됩니다.

GC에 동봉되는 전원 코드는 250V/15A 정격이며, 접지 기능이 있는 2극 3선 코드로 L6-15R/L6-15P 타입입니다. (부품 번호 8121-0075)

캐나다 설치

캐나다에서 GC를 설치할 때는 GC 전원 공급 회로가 다음 추가 요건을 충족하는지 확인하십시오.

- 기기 전용 분기 회로의 차단기가 연속 작동에 적합한 정격입니다.
- 분전함의 분기 회로가 '전용 회로'로 표시됩니다.

환형 회로를 사용하는 국가

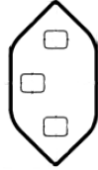
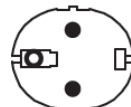
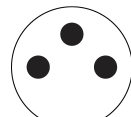
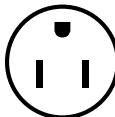
환형 회로를 사용하는 국가에서 BS1363/A(부품 번호 8120-8620)와 같은 퓨즈가 내장된 전원 케이블 플러그를 사용하는 경우 전용 회로가 필요하지 않습니다.

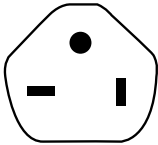
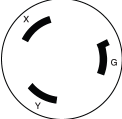
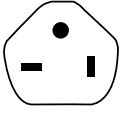
일반적인 기기 전원 코드 플러그

표 11 은 일반적인 Agilent 전원 코드 플러그를 보여줍니다.

표 11. 전원 코드

부품 번호	국가	전압	amp	케이블 길이(m)	GC 커넥터 유형	접속 방식	플러그
8121-3116 #	아르헨티나	220	10	2.5	C13	IRAM 2073	
8121-3119	아르헨티나	220	16	2.5	C19	IRAM 2073	
8121-3115	오스트레일리아/뉴질랜드	230	10	2.5	C13	AS 3112	
8120-8619	오스트레일리아/뉴질랜드	230	15	2.5	C19	AS 3112	
8121-1809 #	브라질	220	10	2.5	C13	NBR 14136 BR/3	
8121-3321	브라질	120/220	16	2.5	C19	NBR 14136 BR/3/20	
8120-6978 #	칠레/이탈리아	230/220	10	2.5	C13	CEI 23-50	
8121-1084	칠레/이탈리아	230/220	16	2.5	C19	CEI 23-16	
8121-1766	중국	220	16	2.5	C19	GB 1002 GB 2099	
8121-0723	중국	220	10	2.5	C13	GB 1002 GB 2099	
8120-8622	덴마크 스위스	230	16	2.5	C19	IEC60309	

부품 번호	국가	전압	amp	케이블 길이(m)	GC 커넥터 유형	접속 방식	플러그
8121-3112	덴마크	230	10	2.5	C13	SB 107-2-D1 DK2-5a	
8121-1765 H	스위스	230	16	2.5	C19	SEV 1011 SEV 5934/2	
8120-4416	스위스	230	10	2.5	C13	SEV 1011 SEV 6534/2	
8121-1222	유럽/대한민국	220 / 230 / 240	16	2.5	C19	CEE 7/7	
8121-3121	대한민국	220 / 230 / 240	10	2.5	C13	CEE 7/7	
8121-0710	남아프리카	230	16	2.5	C19	SANS 164/1	
8121-3118 #	남아프리카	230	10	2.5	C13	SANS 164/1	
8121-3201 #	인도	230	10	2.5	C13	IS 1293	
8121-3232	인도	230	16	2.5	C19	SANS 164/1	
8121-3111 #	이스라엘	230	10	2.5	C13	SI 32	
8121-0161	이스라엘	230	16	2.5	C19	SI 32	
8121-1763	일본	100	15	2.5	C19	JIS C8303	

부품 번호	국가	전압	amp	케이블 길이(m)	GC 커넥터 유형	접속 방식	플러그
8121-2569	일본	200	15	2.5	C19	NEMA L6-20 Japan	
8120-8620	영국, 홍콩, 싱가포르, 말레이시아	220/230	13	2.5	C19	BS1363/A SS145	
8121-3110 #	영국, 홍콩, 싱가포르, 말레이시아	230	10	2.5	C13	BS1363/A SS145	
8120-1992 H	미국/남아메리카	120	13	2.45	C13	NEMA 5-15P	
8121-3132	미국/남미(일반)	120	20	2.5	C19	NEMA 5-20P	
8121-2969 H	미국/남미(국가 미지정)	120	15	2.5	C19	NEMA 5-15P	
8121-0075	미국/남미(국가 미지정)	240	15	2.5	C19	NEMA L6-15P	
8121-3132	대만	110	20	2.5	C19	JIS C8303	
8121-2932 #	타이완	220	15	2.5	C13	CNS 690	
8121-2989	대만	220	15	2.5	C19	CNS 690	
8120-0674 #	태국 및 필리핀	220	10	2.5	C13	NEMA 5-15	

부품 번호	국가	전압	amp	케이블 길이(m)	GC 커넥터 유형	접속 방식	플러그
8121-1764	태국 및 필리핀	220	15	2.5	C19	NEMA 5-15	

† 8890B GC 전용

8860B GC 전용

H 8850 GC 전용

ALS 전력 요건

ALS 구성품은 GC에서 전원을 공급받으며 다른 전원이 필요하지 않습니다.

7

가스 선택 및 배관 연결

가스 및 시약 선택

수소 운반 가스

가스 및 시약 순도

가스 공급

GC/MS 가스 요건

가스 배관

대부분의 운반 가스 및 검출기 가스용 공급 튜빙

수소 가스용 공급 튜빙

2단 압력 레귤레이터

압력 레귤레이터-가스 공급 튜빙 연결부

필터 및 트랩

이 섹션에서는 가스 선택 및 배관 연결에 대한 요건을 설명합니다.

GC, GC/MS, ALS 공급품 및 소모품의 최신 목록은 Agilent 웹사이트(www.agilent.com)를 참조하십시오.

가스 및 시약 선택

표 12 Agilent GC 및 캐필러리 컬럼에 사용할 수 있는 가스 목록입니다. 캐필러리 컬럼과 함께 사용할 경우, 최적의 감도를 위해 GC 검출기에 별도의 보충 가스가 필요합니다. MS는 GC 운반 가스를 사용하므로 별도의 보충 가스가 필요하지 않습니다.

MS 시스템 사용 시 수소를 운반 가스로 사용할 경우, 최상의 성능을 위해 하드웨어 변경이 필요할 수 있습니다. Agilent 서비스 담당자에게 문의하십시오. 수소는 7200/7250 GC/Q-TOF 시스템에서 운반 가스로 지원되지 않습니다.

주의

수소(H_2)를 운반 가스 또는 연료 가스로 사용할 경우, 수소 가스가 GC 내부로 유입되어 폭발 위험을 일으킬 수 있음을 유의하십시오. 따라서 모든 연결이 완료될 때까지 반드시 수소 공급을 차단해야 하며, 수소 가스를 기기에 공급할 때는 항상 주입구 및 검출기 컬럼 피팅이 컬럼에 연결되어 있거나 캡으로 막혀 있는지 확인해야 합니다.

수소는 가연성입니다. 밀폐된 공간에서 누출되면 화재나 폭발의 위험이 있습니다. 수소를 사용하는 모든 적용 분야에서는 기기를 작동하기 전 또는 정비 후에 모든 연결부, 배관, 밸브에 대해 주기적으로 누출 여부를 검사하십시오. 기기를 작동하기 전에 반드시 수소 공급원에서 수소 공급을 차단하십시오.

기기와 함께 제공되는 수소 안전 안내서를 참조하십시오.

7200 또는 7250 GC/Q-TOF 시스템에서는 수소 사용이 엄격히 금지되어 있습니다.

참고

질소와 아르곤/메탄은 일반적으로 GC/MS의 운반 가스로 적합하지 않습니다.

표 12. Agilent GC 및 캐필러리 컬럼에 사용할 수 있는 가스

검출기 유형	운반 가스	추천 보충 가스	대안 선택	검출기, 애노드 퍼지 또는 레퍼런스 가스
전자 포획 검출기(ECD)	수소	질소	아르곤/메탄(5%)	검출기는 애노드 퍼지 유량을 제공하기 위해 보충 가스를 사용합니다. 별도의 연결이 필요하지 않습니다.
	헬륨	질소	아르곤/메탄(5%)	
	질소	질소		
	아르곤/메탄(5%)	아르곤/메탄(5%)		
불꽃 이온화 검출기(FID)	수소	질소	헬륨	검출기용 수소 및 공기
	헬륨	질소	헬륨	
	질소	질소	헬륨	
	아르곤	질소		
	아르곤/메탄(5%)			
불꽃 광도 검출기(FPD)	수소	질소		검출기용 수소 및 공기
	헬륨	질소		
	질소	질소		
질소-인 검출기(NPD)	헬륨	질소	헬륨	검출기용 수소 및 공기
	질소	질소		
열전도도 검출기(TCD)	수소	TCD는 보충 및 레퍼런스 가스로 운반 가스를 사용해야 합니다	TCD는 보충 및 레퍼런스 가스로 운반 가스를 사용해야 합니다	TCD는 보충 및 레퍼런스 가스로 운반 가스를 사용해야 합니다
	헬륨			
	질소			

표 13은 충전 컬럼에 사용하기 적합한 권장 가스 목록입니다. 일반적으로 충전 컬럼에는 보충 가스가 필요하지 않습니다.

표 13. Agilent GC 및 충전 컬럼에 사용할 수 있는 가스

검출기 유형	운반 가스	비고	검출기, 애노드 퍼지 또는 레퍼런스 가스
전자 포획 검출기(ECD)	질소	최대 감도	질소
	아르곤/메탄	최대 동적 범위	아르곤/메탄
불꽃 이온화 검출기(FID)	질소	최대 감도	검출기에 수소 및 공기를 사용합니다.
	헬륨	수용 가능한 대안	
불꽃 광도 검출기(FPD)	수소		검출기에 수소 및 공기를 사용합니다.
	헬륨		
	질소		
질소-인 검출기(NPD)	헬륨	최적의 성능	검출기에 수소 및 공기를 사용합니다.
	질소	수용 가능한 대안	
열전도도 검출기(TCD)	헬륨	일반 사용	레퍼런스 가스는 운송 가스, 보충 가스와 동일해야 합니다.
	수소	최대 감도*	
	질소	수소 검출†	
	아르곤	최대 수소 감도*	

*헬륨보다 약간 더 높은 감도입니다. 일부 화합물과 호환되지 않습니다.

†수소 또는 헬륨 분석에 사용합니다. 다른 화합물에 대한 민감도를 크게 감소시킵니다.

*설치 점검을 수행하려면 Agilent에는 표 14에 표시된 가스 유형이 필요합니다.

표 14. 점검에 필요한 가스 및 시약

검출기	필요 가스
FID	운반 가스: 헬륨
	보충 가스: 질소
	연료 가스: 수소
	보조 가스: 공기
TCD	운반 및 레퍼런스 가스: 헬륨
NPD	운반 가스: 헬륨
	보충 가스: 질소
	연료 가스: 수소
	보조 가스: 공기
ECD	운반 가스: 헬륨
	애노드 퍼지 및 보충 가스: 질소
FPD	운반 가스: 헬륨
	보충 가스: 질소
	연료 가스: 수소
	보조 가스: 공기
CI MS(외부)	시약 가스: 메탄
CI MS(내부)	시약: 메탄올

자동 세척 이온화원이 장착된 MS 시스템은 헬륨 운반 가스 외에도 수소 가스 공급원이 필요합니다. 이 공급원은 공유할 수 있지만 운반 가스 순도 요건을 충족해야 합니다.

수소 운반 가스

수소 가스에 관한 중요 안전 정보는 Agilent GC 안전 설명서를 참조하십시오.

수소를 운반 가스 또는 JetClean 이온화원 시스템에 사용하는 경우, 수소의 가연성 및 크로마토그래피 특성으로 인해 특별한 사항을 고려해야 합니다.

- Agilent는 누출 여부를 안전하게 점검할 수 있는 G6693A 누출 검출기를 적극 권장합니다.
- 수소 운반 가스는 공급 튜빙에 대해 특별한 사항을 고려해야 합니다. [가스 배관](#)의 내용을 참조하십시오.
- ‘[가스 공급](#)’에 명시된 공급 압력 요건 외에도 Agilent는 수소 가스 사용자가 가스 공급원 및 정제 요건을 고려할 것을 권장합니다. 추가 권장 사항은 ‘[수소를 운반 가스로 사용하거나 JetClean 시스템에서 사용할 경우의 요건](#)’을 참조하십시오.
- 수소 운반 가스를 ECD, TCD 또는 연소되지 않은 가스를 배출하는 기타 모든 검출기와 사용하는 경우, 검출기 배출 가스를 흡 후드 또는 유사한 장소로 배출하도록 설계해야 합니다. 연소되지 않은 수소는 안전상의 위험을 초래할 수 있습니다. [배기 배출](#)의 내용을 참조하십시오.
- 수소를 운반 가스로 사용할 경우, 주입구 스플릿 배출 유량과 퍼지 배출 유량을 안전하게 배출하는 것 또한 설계해야 합니다. [배기 배출](#)의 내용을 참조하십시오.
- **8890 및 8860 GC:** 옵션형 수소 센서 액세서리(옵션 324 또는 G6598A)는 유로 누출로 인해 발생하는 유리 수소가 있는지 점검합니다. GC 컬럼 오븐 내 유리 수소 농도를 모니터링하며 위험이 발생하기 훨씬 전에 모든 수소 가스 흐름과 열 구역을 자동으로 차단합니다.

- **8850 GC:** 옵션형 수소 센서 액세서리(G3982A)는 유로 누출로 인해 발생하는 유리 수소가 있는지 점검합니다. GC 컬럼 오븐 내 유리 수소 농도를 모니터링하며 위험이 발생하기 훨씬 전에 모든 수소 가스 흐름과 열 구역을 자동으로 차단합니다.

가스 및 시약 순도

Agilent는 운반 가스와 검출기 가스 순도를 99.9995% 이상으로 유지할 것을 권장합니다. 표 15의 내용을 참조하십시오. 공기는 제로 등급 이상이어야 합니다. Agilent는 또한 탄화수소, 물, 산소를 제거하는 데 고품질 트랩을 사용할 것을 권장합니다.

표 15. 운반, 충돌, 시약 가스 순도

운반, 충돌, 시약 가스 요건	순도	참고 사항
헬륨(운반 및 충돌 가스)	99.9995%	탄화수소 무함유
수소(운반)(운반 가스 및 자동 세척 이온화원)	99.9995%	SFC 등급
질소(운반)	99.9995%	
질소(건조 가스, 분무기 압력 가스)*	99.999%	연구용 등급
메탄 시약 가스†	99.999%	연구용 또는 SFC 등급
이소부탄 시약 가스‡	99.99%	기기 등급
암모니아 시약 가스‡	99.9995%	연구용 또는 SFC 등급
이산화탄소 시약 가스‡	99.995%	SFC 등급
메탄올**	99.9%	시약 등급. 퍼지 및 트랩 등급 권장

*순도 사양은 최소 허용 순도입니다. 주요 오염 물질은 물, 산소 또는 공기일 수 있습니다. 건조 가스 및 분무기 압력 가스는 질소 가스 발생기, 중앙 질소 공급 시스템 또는 액체 질소 듀어에서 공급할 수 있습니다.

†설치 및 성능 검증에 필요한 시약 가스로 외부 CI MS 전용입니다. 5975 및 5977은 외부 CI 모드로 작동합니다. 5975, 5977, 7000 및 7010 GC/MS는 외부 CI 모드로 작동합니다.

‡옵션형 시약 가스로 CI 모드 전용입니다.

**내부 CI 모드에서 성능 검증에 필요한 시약입니다. 증발 잔류물은 0.0001% 미만입니다.

가스 공급

일반 요건

탱크, 내부 공급 시스템 또는 가스 발생기를 사용하여 기기에 가스를 공급하십시오. 탱크를 사용할 경우, 패킹이 없고 스테인리스강 다이어프램을 갖춘 2단계 압력 레귤레이터가 필요합니다. 기기에는 가스 공급 피팅에 1/8인치 스웨즈락 연결부가 필요합니다. 그림 11의 내용을 참조하십시오.

참고

기기에서 필요한 각 가스에 대해 1/8인치 스웨즈락 암 커넥터 하나씩을 사용할 수 있도록 가스 공급 튜빙/레귤레이터를 연결하십시오.

스웨즈락 너트 및 페들



GC에 장착된 스웨즈락 암 피팅



그림 11. 스웨즈락 커넥터 및 하드웨어 예시

표 16 은 사용 가능한 Agilent 2단 탱크 레귤레이터 목록입니다. 모든 Agilent 레귤레이터에는 1/8인치 스웨즈락 암 커넥터가 함께 제공됩니다.

표 16. 탱크 레귤레이터

가스 유형	CGA 번호	최대 압력	부품 번호
공기(의료용 등급)	346	125psig(8.6bar)	5183-4641
공기(제로 등급, GC 용도)	590	125psig(8.6bar)	5183-4645
수소, 아르곤/메탄	350	125psig(8.6bar)	5183-4642
산소	540	125psig(8.6bar)	5183-4643
헬륨, 아르곤, 질소	580	125psig(8.6bar)	5183-4644

표 17, 표 18 은 기기 후면의 벌크헤드 피팅에서 측정된 주입구 및 검출기의 최소/최대 공급 압력을 명시한 목록입니다.

표 17. GC/MS에 필요한 주입구의 공급 압력 - kPa(psig)

	주입구 유형					
	스플릿/스플릿리스	스플릿/스플릿리스	다중 모드 100psi	온컬럼	퍼지 충전	PTV
	150psi	100psi				
운반(최대)	1,172(170)*	827 (120)	827 (120)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
운반(최소)	현재 방법에서 사용하는 최대 압력보다 138kPa(20psi) 높아야 합니다. (주입구에서 일정 유량 제어를 사용하는 경우 최대 컬럼 압력은 최종 오븐 온도에서 발생합니다.)					

*일본의 경우에만 1,013(147)

표 18. GC/MS에서 검출기의 최대 공급 압력- kPa(psig)

	검출기 유형				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
수소	240~690 (35~100)	240~690 (35~100)			310~690 (45~100)
공기	380~690 (55~100)	380~690 (55~100)			690~827 (100~120)
보충 가스	380~690 (55~100)	380~690 (55~100)	380~690 (55~100)	380~690 (55~100)	380~690 (55~100)
레퍼런스 가스			380~690 (55~100)		

보조 EPC 및 PCM 모듈의 최소 공급 압력은 현재 방법에서 사용하는 압력보다 138kPa(20psi) 높아야 합니다. 예를 들어, 해당 방법에 138kPa(20psi)의 압력이 필요한 경우 공급 압력은 최소 276kPa(40psi) 이상이어야 합니다. 표 19는 보조 EPC 및 PCM 모듈의 최대 공급 압력을 명시한 목록입니다.

표 19. 보조 EPC 및 PCM 모듈의 공급 압력- kPa(psig)

	보조 EPC	PCM 1	PCM 2 또는 PCM 보조
운반(최대)	827 (120)	827 (120)	827(120) - 전방 압력 제어 345(50) - 후방 압력 제어

JetClean 시스템에서 운반 가스로 사용하는 수소의 요건

모든 시스템이 수소를 운반 가스로 사용할 수 있는 것은 아닙니다. 가스 및 시약 선택의 가스 선택 항목을 참조하십시오.

수소는 발생기 또는 실린더에서 공급할 수 있습니다.

Agilent는 고품질 수소 가스 발생기를 사용할 것을 권장합니다. 고품질 발생기는 일관성 있게 순도 99.9999% 이상을 생성할 수 있으며, 제한된 저장 용량, 제한된 유량, 자동 차단과 같은 내장 안전 기능을 갖출 수 있습니다. 수분 및 산소 함량이 낮은(양호한) 사양을 제공하는 수소 발생기를 선택하십시오.

수소 가스 실린더를 사용하는 경우, Agilent는 Gas Clean Filter를 통해 가스를 정제할 것을 권장합니다. 회사 안전 담당자가 권장하는 추가 안전 장비를 사용하는 것도 좋습니다.

GC/MS 가스 요건

표 20은 선택한 운반 가스 공급원 압력에 따른 일반적인 유량을 명시한 목록입니다.

표 20. 5977 및 5975 시리즈 MSD 운반 가스

가스 요건	일반적인 압력 범위	일반적인 총 주입구 유량(mL/분)
헬륨(필수)	345~552kPa (50~80psi)	20~50
(컬럼 및 스플릿 유량)		
수소(옵션)*	345~552kPa (50~80psi)	20~50
(컬럼 및 스플릿 유량)		

가스 요건	일반적인 압력 범위	일반적인 총 주입구 유량(mL/분)
메탄 시약 가스 (CI 작동에 필수)	103~172kPa (15~25psi)	1~2
이소부탄 가스 시약(옵션)	103~172kPa (15~25psi)	1~2
암모니아 시약 가스(옵션)	34~55kPa (5~8psi)	1~2
이산화탄소 시약 가스(옵션)	103~138kPa (15~20psi)	1~2

*수소 가스를 운반 가스로 사용할 수 있지만, 사양은 헬륨을 운반 가스로 사용한 것을 기준으로 합니다. 수소 가스 안전 주의 사항을 모두 준수해 주십시오.

7010 및 7000 Triple Quad MS

표 21 은 선택한 운반 가스 공급원 압력에 따른 일반적인 유량을 명시한 목록입니다.

표 21. 7010 및 7000 Triple Quad MS 운반 가스

가스 요건	일반적인 압력 범위	일반적인 총 유량 (mL/분)
헬륨(필수) (컬럼 및 스플릿 유량)	345~552kPa (50~80psi)	20~50
수소(옵션)* (컬럼 및 스플릿 유량)	345~552kPa (50~80psi)	20~50
메탄 시약 가스 (CI 작동에 필수)	103~172kPa (15~25psi)	1~2
암모니아 시약 가스(옵션)	34~55kPa (5~8psi)	1~2
이소부탄 시약 가스(옵션)*	103~172kPa (15~25psi)	1~2
이산화탄소 시약 가스(옵션)*	103~138kPa (15~20psi)	1~2
총돌 셀용 질소(질소 공급원은 GC의 EPC 모듈에 공급됨)	1.03~1.72bar (104~172kPa 또는 15~25psi)	1~2(mL/분)

*수소 가스를 운반 가스로 사용할 수 있지만, 사양은 헬륨을 운반 가스로 사용한 것을 기준으로 합니다. 수소 가스 안전 주의 사항을 모두 준수해 주십시오.

†시약은 수동 튜닝에서만 사용할 수 있습니다.

7200 및 7250 시리즈 Q-TOF GC/MS

표 22 는 7200/7250 Q-TOF GC/MS로 유입되는 총 가스 유량에 대한 제한 사항이 명시된 목록입니다.

표 22. 7200/7250 Q-TOF GC/MS 총 가스 유량에 대한 제한 사항

특징	7200	7250
고진공 펌프 1	스플릿 유량 터보	스플릿 유량 터보
고진공 펌프 2	스플릿 유량 터보	터보
고진공 펌프 3	터보	터보
운반 가스 최적 가스 유량, mL/분*	1.0~1.5	1.0~1.5
운반 가스 최대 권장 가스 유량, mL/분	2.0	2.0
운반 가스 최대 가스 유량, mL/분†	2.4	2.4
시약 가스 유량(EI/CI - CI 적용)	1.0~2.0	NA
충돌 셀 가스 유량, mL/분(질소)	1.5	1.0
충돌 셀 가스 유량, mL/분(헬륨)		4.0
최대 컬럼 내경	0.32mm(30m 길이)	0.32mm(30m 길이)

*MS로 유입되는 총 가스 유량은 컬럼 유량 + 시약 가스 유량(해당될 경우) + 충돌 셀 가스 유량의 값입니다.

†스펙트럼 성능과 감도 저하가 예상됩니다.

표 23 은 선택된 운반 가스 및 시약 가스 공급원 압력에 따른 일반적인 유량을 명시한 목록입니다.

표 23. 7200/7250 Q-TOF GC/MS 운반 및 시약 가스 유량

운반 및 시약 가스 요건	Q-TOF	일반적인 압력 범위	일반적인 유량
헬륨(운반 및 IRM에 필수)	7200	173~207kPa (25~30psi)	1.0~2.0(mL/분)
RIS 이송 라인 액추에이터용 질소	7200	6.1~6.8bar (612~690kPa 또는 90~100psi)	분당 최대 30리터
충돌 셀용 질소(질소 공급원은 GC의 EPC 모듈에 공급됨)	7200/7250	0.7~2.0bar (70~207kPa 또는 10~30psi)	1~2(mL/분)
충돌 셀용 헬륨(헬륨 공급원은 GC의 EPC 모듈에 공급됨)	7250	0.7~2.0bar (70~207kPa 또는 10~30psi)	4(mL/분)

주의

7200/7250 GC/Q-TOF에서는 수소 사용이 명시적으로 금지되어 있습니다.

JetClean 이온화원 시스템이 설치된 GC/MS 시스템은 GC의 운반 가스로 헬륨을 사용하며, MS 분석기에는 추가적으로 수소 가스를 공급합니다. 표 24 는 작동에 필요한 전형적인 공급 압력을 보여줍니다. 이러한 값들은 설정치가 아니라 기기에 공급되는 압력을 반영합니다.

표 24. JetClean 이온화원 시스템의 가스 공급 압력

가스 공급	GC에서 공급된 압력
헬륨	690kPa(100psi)
수소	621kPa(90psi) 이하*

*공급 압력이 621kPa(90psi) 이하인 경우, 작동 중 필요한 최대 수소 압력보다 69kPa(10psi) 높다면 허용됩니다.

성능 검증

성능 검증을 위해서는 다음이 필요합니다.

- 헬륨 운반 가스

가스 배관

주의

모든 압축 가스 실린더는 움직이지 않는 구조물 또는 고정된 벽에 단단히 고정되어야 합니다. 압축 가스는 관련 안전 규정에 따라 보관 및 취급해야 합니다.

가스 실린더는 가열된 오픈 배기구가 지나는 경로에 두어서는 안 됩니다.

압축 가스를 사용할 때는 눈에 부상을 입지 않도록 보안경을 착용하십시오.

배관 구성 및 권장 필터는 그림 12를 참조하십시오.

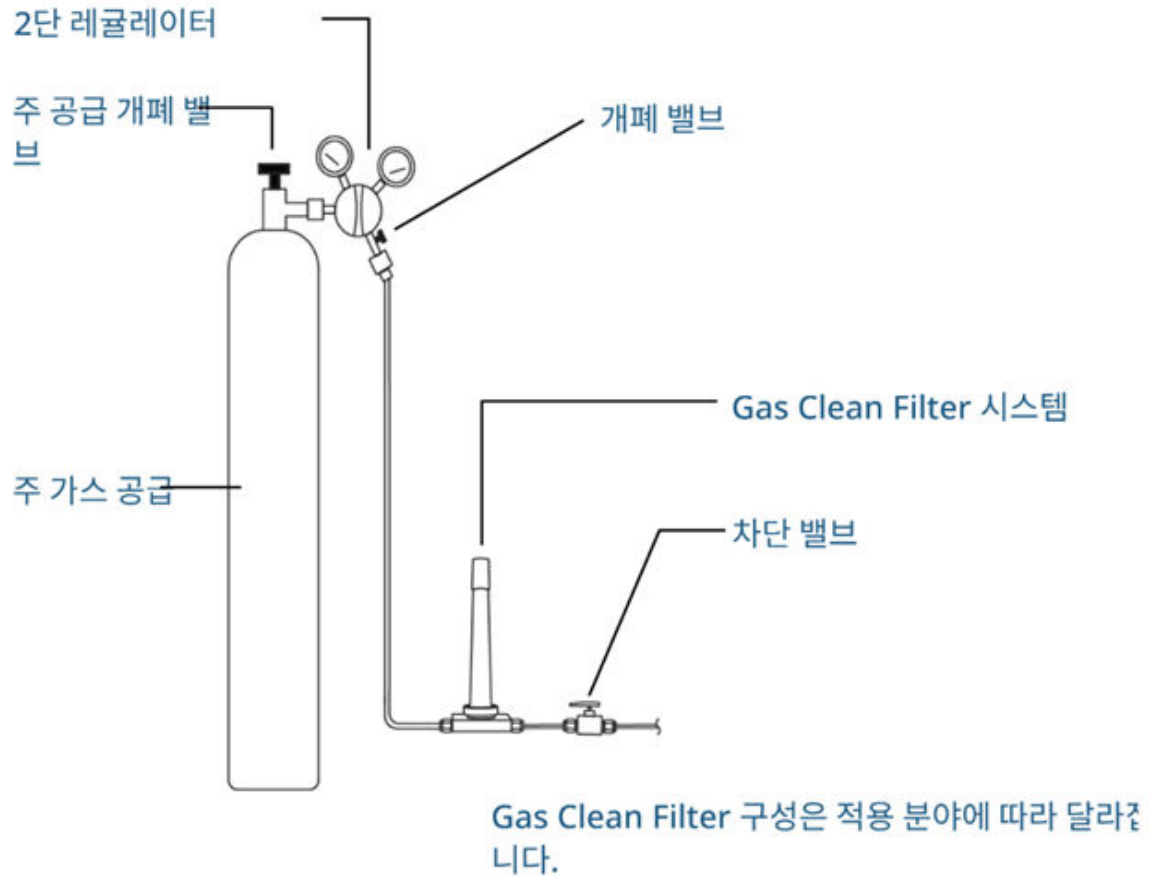


그림 12. 운반 가스 실린더에 권장되는 필터 및 배관 구성

- 옵션 305(미리 배관된 튜빙)을 요청하지 않은 경우, 사전 세척된 1/8인치 구리 튜빙과 다양한 1/8인치 스웨즈락 피팅을 직접 준비하여 GC를 주입구 및 검출기 가스 공급 장치에 연결해야 합니다. 권장 부품은 **설치 키트**의 내용을 참조하십시오.
- Agilent는 2단 레귤레이터를 사용하여 압력 충격을 완화할 것을 적극 권장합니다. 고품질 스테인리스강 다이어프램형 레귤레이터를 사용하는 것이 가장 좋습니다.
- 2단 레귤레이터의 배출구 피팅에 장착되는 개폐 밸브는 필수는 아니지만 매우 유용합니다. 밸브는 패키징이 없는 스테인리스강 다이어프램을 사용해야 합니다.
- Agilent는 유지보수 및 문제 해결을 위해 GC를 분리할 수 있도록 각 GC 주입구 공급 피팅에 차단 밸브를 설치할 것을 강력히 권장합니다. 주문 부품 번호는 0100-2144입니다. (일부 옵션 설치 키트에는 차단 밸브가 포함되어 있습니다. 자세한 정보는 **설치 키트**의 내용을 참조하십시오.)

- 자동 밸브를 구입한 경우, 밸브를 작동하려면 380kPa(55psig)의 가압된 건조 공기 공급 장치가 **별도** 필요합니다. 이 공기 공급 장치는 GC에서 내경 1/4인치 플라스틱 튜브와 호환되는 수 피팅으로 끝나야 합니다.
- FID, FPD, NPD 검출기는 전용 공기 공급 장치가 필요합니다. 다른 장치와 공유하는 공기 라인의 압력 펄스로 인해 작동에 영향을 받을 수 있습니다.
- FID 검출기는 전용 공기 공급 장치가 필요합니다. 다른 장치와 공유하는 공기 라인의 압력 펄스로 인해 작동에 영향을 받을 수 있습니다.
- 유량 및 압력 조절 장치가 정상적으로 작동하려면 69kPa(10psi) 이상의 압력 차이가 필요합니다. 이를 보장하기 위해 공급원의 압력과 용량을 충분히 높게 설정하십시오.
- 보조 압력 레귤레이터는 GC 주입구 피팅 가까이에 설치하십시오. 이렇게 하면 공급 압력이 공급원이 아닌 기기에서 측정할 수 있습니다. 공급원의 압력은 가스 공급 라인이 길거나 좁을 경우 달라질 수 있습니다.
- 피팅을 연결할 때 액체 실란트를 절대 사용하지 마십시오.
- 튜빙이나 피팅을 세척할 때 염소계 용제를 절대 사용하지 마십시오.

자세한 내용은 [설치 키트](#)의 내용을 참조하십시오.

대부분의 운반 가스 및 검출기 가스용 공급 튜빙

기기에 가스를 공급할 때는 사전 처리된 구리 튜빙(부품 번호 5180-4196)만 사용하십시오. 일반 구리 튜빙에는 오일과 오염 물질이 포함되어 있으므로 사용해서는 안 됩니다.

경고

전자 포획 검출기와 함께 사용할 튜빙을 세척할 때는 염화메틸렌 또는 기타 할로겐화 용제를 사용하지 마십시오. 이러한 용제는 시스템에서 완전히 제거될 때까지 기준선을 상승시키고 검출기 노이즈를 유발할 수 있습니다.

경고

검출기 및 주입 가스를 GC에 공급할 때 플라스틱 튜빙을 사용하지 마십시오. 이러한 튜빙은 산소와 다른 오염 물질이 투과되어 컬럼과 검출기를 손상시킬 수 있습니다.

또한 뜨거운 배기구 또는 부품 근처에 있으면 녹을 수 있습니다.

튜빙 직경은 공급 가스와 GC 사이의 거리, 해당 가스의 총 유량에 따라 달라집니다. 공급 라인의 거리가 4.6m(15피트) 미만일 경우 1/8인치 직경의 튜빙으로도 충분합니다.

거리가 4.6m(15피트) 이상이거나 동일한 공급원에 여러 기기를 연결할 경우 직경이 더 큰 튜빙(1/4인치)을 사용하십시오. 유량이 높을 것으로 예상되는 경우(예: FID의 공기) 직경이 더 큰 튜빙을 사용하십시오.

현지 공급 라인용 튜빙은 충분히 넉넉한 길이로 절단하십시오. 이렇게 하여 공급원과 기기 사이에 유연한 튜빙을 감아두면 가스 공급 장치를 움직이지 않고도 GC를 이동할 수 있습니다. 튜빙 직경을 선택할 때는 이러한 여유 길이까지 고려하십시오.

수소 가스용 공급 튜빙

Agilent는 수소를 사용할 때 크로마토그래피 등급의 신품 스테인리스강 튜빙 및 피팅을 사용할 것을 권장합니다.

- 운반 가스 또는 JetClean 이온화원 시스템의 수소 공급 라인을 설치하거나 전환할 때 기존 튜빙을 재사용하지 마십시오. 수소 가스는 이전 가스(예: 헬륨)로 인해 기존 튜빙에 남아 있는 오염 물질을 제거하는 경향이 있습니다. 이러한 오염 물질은 몇 주 동안 분석 결과에서 높은 배경 노이즈 또는 탄화수소 오염으로 나타날 수 있습니다.
- 특히 오래된 구리 튜빙은 부서지기 쉬우므로 사용하지 마십시오.

주의

수소 가스와 오래된 구리 튜빙을 함께 사용하지 마십시오. 오래된 구리 튜빙은 부서지기 쉬우므로 안전 위험을 초래할 수 있습니다.

2단 압력 레귤레이터

압력 급증을 방지하기 위해 각 가스 탱크에 2단 레귤레이터를 사용하십시오. 스테인레스강 다이어프램형 레귤레이터를 사용하는 것이 좋습니다. [그림 13](#)의 내용을 참조하십시오.

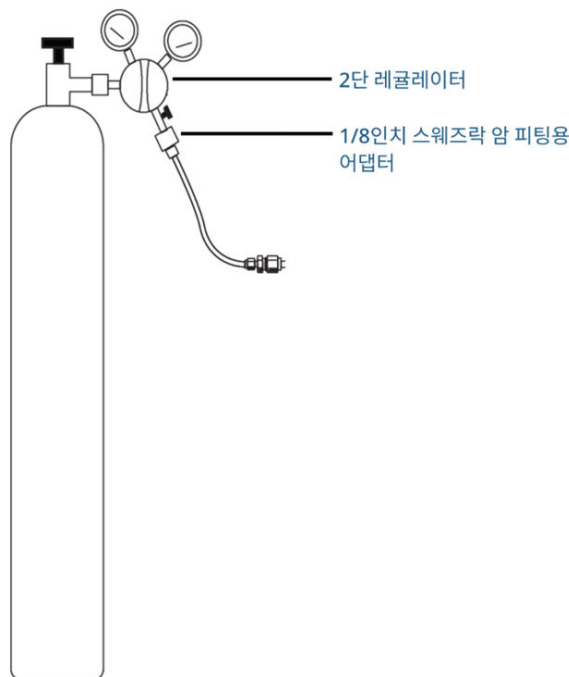


그림 13. 2단 레귤레이터

사용하는 레귤레이터 유형은 가스 종류와 공급업체에 따라 다릅니다. Agilent 소모품 및 공급품 카탈로그에는 압축가스협회(CGA)에서 지정한 기준에 따라 올바른 레귤레이터를 식별하는 데 유용한 정보가 포함되어 있습니다. Agilent Technologies는 레귤레이터를 올바르게 설치하는 데 필요한 모든 재료가 포함된 압력 레귤레이터 키트를 제공합니다.

압력 레귤레이터-가스 공급 튜빙 연결부

압력 레귤레이터 배출구와 가스 튜빙을 연결하는 피팅 사이의 파이프 나사산 연결부를 밀봉할 때는 PTFE 테이프를 사용하십시오. 모든 피팅에는 휘발성 물질이 제거된 기기용 등급 PTFE 테이프(부품 번호

0460-1266)를 사용하는 것이 좋습니다. **나사산을 밀봉할 때 파이프 도프를 사용하지 마십시오.** 휘발성 물질이 포함되어 있으므로 튜빙이 오염될 수 있습니다.

압력 레귤레이터는 일반적으로 올바른 스타일이나 크기에 맞게 조정해야 하는 피팅으로 끝납니다. 표 25 는 표준 1/4인치 수형 NPT 피팅을 1/8인치 또는 1/4인치 스웨즈락 피팅에 맞게 변환하는 데 필요한 부품 목록입니다.

표 25. NPT 피팅 변환용 부품

설명	부품 번호
스웨즈락 1/8인치 -> 1/4인치 암형 NPT, 황동	0100-0118
스웨즈락 1/4인치 -> 1/4인치 암형 NPT, 황동	0100-0119
1/4인치 -> 1/8인치 리듀싱 유니온, 황동, 팩당 2개	5180-4131

필터 및 트랩

크로마토그래피 등급 가스를 사용하면 시스템 내 가스의 순도를 보장할 수 있습니다. 그러나 최적의 감도를 위해 고품질 필터 또는 트랩을 설치하여 물이나 기타 오염 물질의 모든 흔적을 제거하는 것이 좋습니다. 필터를 설치한 후 가스 공급 라인의 누출 여부를 확인하십시오.

Agilent는 Gas Clean Filter 시스템을 권장합니다. Gas Clean Filter 시스템은 분석 기기에 고순도 가스를 공급하여 컬럼 손상, 감도 저하, 기기 가동 중단 위험을 줄여줍니다. 필터는 GC, GC/MS, ICP-OES, ICP-MS, LC/MS, 운반 가스를 사용하는 기타 모든 분석 기기와 함께 사용하도록 설계되었습니다. CO₂, 산소, 수분, 유기물 트랩(활성탄)을 포함하여 6가지 필터를 사용할 수 있습니다.

필터 유형

각 Gas Clean Filter 유형은 가스 공급 장치에 존재할 수 있는 특정 오염 물질을 제거하도록 설계되었습니다. 사용할 수 있는 필터 유형은 다음과 같습니다.

- **산소** - GC 컬럼, 셉텀, 라이너 및 유리 섬유의 산화를 방지합니다.
- **수분** - GC의 생산성을 향상시키기 위해 빠른 안정화 시간을 제공하며, GC 내 고정상, 컬럼, 라이너, 유리 섬유 또는 셉텀에 대한 가수분해 손상을 방지합니다.
- **공정 수분** - GC 구성품의 산화를 방지하며 공정 GC 적용 분야에서 아세틸렌과 함께 안전하게 사용할 수 있습니다.
- **활성탄** - 유기 화합물을 제거하고 GC 내 FID 검출기의 올바른 성능을 보장합니다.
- **GC/MS** - GC 생산성을 높이기 위해 빠른 안정화 시간을 제공하며, MS 적용 분야에서 운반 가스의 산소, 수분, 탄화수소를 제거하고 GC 컬럼을 최적의 상태로 보호합니다.

표 26 은 가장 일반적인 Gas Clean Filter 시스템 키트를 명시한 목록입니다. 사용 중인 기기 구성에 적합한 추가 필터, 부품, 액세서리는 Agilent 온라인 스토어를 확인하거나 현지 Agilent 영업 담당자에게 문의하십시오.

표 26. 권장 Gas Clean Filter 키트

설명	부품 번호	사용
Gas Clean Filter 키트(필터 1개 연결 장치, 운반 가스 필터 1개, 1/8인치 연결 부, 스마트 센서, GC용 장착 브래킷 포함)	CP179880	운반 가스 전용
Gas Clean Filter 키트(필터 4개 연결 장치, 필터 4개, 1/4인치 연결부 포함)	CP7995	FID, FPD, NPD
Gas Clean Filter 키트(필터 4개 연결 장치, 필터 4개, 1/8인치 연결부 포함)	CP736530	FID, FPD, NPD
GC/MS Gas Clean Filter 키트(연결 장치 1개와 GC/MS 필터 2개, 1/8인치 연결부 포함)	CP17976	ECD, GC/MS
GC/MS Gas Clean Filter 키트(연결 장치 1개와 GC/MS 필터 2개, 1/4인치 연결부 포함)	CP17977	ECD, GC/MS
GC/MS Gas Clean Filter 설치 키트(CP17976, 1m 구리 튜빙, 1/8인치 너트 및 패를 2개 포함)	CP17978	ECD, GC/MS
TCD 필터 키트(산소 및 수분 필터 포함)	CP738408	TCD

각각의 가스 공급 장치에는 자체 필터가 필요합니다.

설치 키트의 내용도 참조하십시오.

8

극저온 냉각 요건

이산화탄소 사용

액체 질소 사용

압축 공기 사용

이 섹션에서는 GC 주입구 및 오븐의 극저온 냉각에 필요한 사이트 요건을 설명합니다.

GC, GC/MS, ALS 공급품 및 소모품의 최신 목록은 Agilent 웹사이트(www.agilent.com)를 참조하십시오.

이산화탄소 사용

주의

가압된 액체 CO₂는 위험 물질입니다. 고압과 저온으로부터 작업자를 보호할 수 있도록 예방 조치를 취하십시오. 고농도의 CO₂는 인체에 유독하므로 위험한 농도에 도달하지 않도록 예방 조치를 취하십시오. 권장 안전 조치 및 공급 시스템 설계에 대해서는 현지 공급업체에 문의하십시오.

경고

GC 오븐 내부 온도가 -40°C 이하일 경우 액체 CO₂를 냉각제로 사용해서는 안 됩니다. 액체가 팽창하면서 오븐 내에서 고체 CO₂(드라이 아이스)가 만들어질 수 있기 때문입니다. 오븐에 드라이 아이스가 쌓이면 GC에 심각한 손상을 줄 수 있습니다.

액체 CO₂는 고압 탱크에 담겨 공급됩니다. 일반적인 액체 CO₂ 탱크의 압력은 25°C에서 4830~6900kPa(700~1,000psi)입니다. CO₂에는 입자 물질, 오일, 기타 오염 물질이 없어야 합니다. 이러한 오염 물질들은 팽창 오리피스를 막거나 GC의 정상적인 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

주의

액체 CO₂에 구리 튜빙 또는 벽이 얇은 스테인리스강 튜빙을 사용하지 마십시오. 두 가지 튜빙 모두 응력 집중 지점에서 경화되어 폭발할 수 있습니다.

액체 CO₂ 시스템에 대한 추가 요건은 다음과 같습니다(그림 14 참조).

- 탱크에는 반드시 가스 대신 액체 CO₂ 공급을 위한 내부 딥 튜브 또는 이덕터 튜브를 사용하십시오(그림 14 참조).
- 공급 튜빙으로 1/8인치 직경의 벽이 두꺼운 스테인리스강 튜빙을 사용하십시오. 튜빙 길이는 1.5~15m(5~50피트) 사이여야 합니다. (Agilent 부품 번호 7157-0210, 20피트)
- 튜빙이 파손되는 경우에도 휘어지지 않도록 튜빙 끝을 감아서 고정하십시오.
- CO₂ 탱크에 압력 레귤레이터를 설치하지 마십시오. 기화 및 냉각이 오븐이 아닌 압력 레귤레이터에서 발생할 수 있습니다.
- 패딩 탱크(압력을 높이기 위해 다른 가스를 첨가하는 탱크)를 사용하지 마십시오.

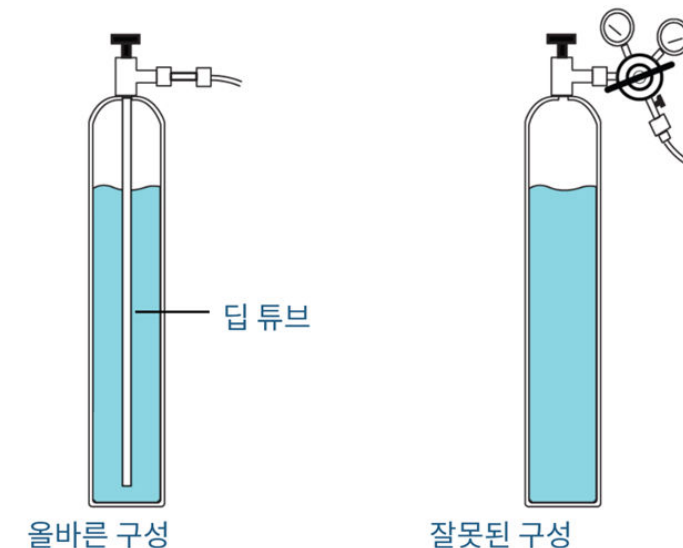


그림 14. CO₂ 시스템에 대한 추가 요건

액체 질소 사용

주의

액체 질소는 제대로 설계되지 않은 공급 시스템에서 사용할 경우, 극저온 및 고압이 발생할 수 있어 위험합니다.

액체 질소는 기화되면서 공기 중의 산소를 대체할 경우 질식될 위험을 초래할 수 있습니다. 안전 예방 조치 및 설계 정보에 대해 현지 공급업체에 문의하십시오.

액체 질소는 단열 듀어 탱크에 공급됩니다. 냉각 용도로 적합한 유형은 액체 질소를 공급하기 위한 딥 튜브와 압력 상승을 방지하기 위한 안전 릴리프 밸브가 장착된 저압 듀어입니다.

릴리프 밸브는 공급업체에서 138~172kPa(20~25psi)로 설정합니다.

주의

닫힌 탱크 밸브와 GC의 크라이오 밸브 사이에 액체 질소가 갇히게 되면 엄청난 압력이 발생하여 폭발을 일으킬 수 있습니다. 따라서 탱크의 공급 밸브를 열어두어 전체 시스템이 압력 릴리프 밸브로 보호되도록 하십시오.

탱크를 이동하거나 교체하려면 공급 밸브를 닫고 잔류 질소가 빠져나올 수 있도록 양쪽 끝의 라인을 조심스럽게 분리하십시오.

액체 N₂ 시스템에 대한 추가 요건은 다음과 같습니다.

- 액체 N₂를 이용한 극저온 냉각에는 1/4인치 단열 구리 튜빙이 필요합니다.
- 필요할 경우 액체 N₂ 압력을 GC에 138~207kPa(20~30psi)로 설정하십시오. 제조업체의 지침을 따르십시오.
- 액체 N₂의 공급 튜빙이 단열되어 있는지 확인하십시오. 냉각 및 공조 라인에 사용되는 폼 튜빙이 단열에 적합합니다. (Agilent는 폼 튜빙 단열재를 판매하지 않습니다. 현지 공급업체에 문의하십시오.) 압력이 낮기 때문에 단열 구리 튜빙으로 충분합니다.
- 가스가 아닌 액체 질소가 주입구에 공급되도록 액체 질소 탱크를 GC에 가까이 배치하십시오(1.5~3m 또는 5~10피트 이내).

압축 공기 사용

다중 모드 주입구는 액체 N₂ 주입구 냉각 옵션과 함께 압축 공기 냉각을 사용할 수도 있습니다. 압축 공기 냉각의 요건은 다음과 같습니다.

- 압축 공기에는 입자 물질, 오일, 기타 오염 물질이 없어야 합니다. 이러한 오염 물질들은 주입구의 크라이오 밸브와 팽창 오리피스를 막거나 GC의 정상적인 작동에 영향을 줄 수 있습니다.
- 필요한 공기 공급 압력은 설치된 솔레노이드 밸브 유형에 따라 달라집니다. N₂ 냉각이 가능한 다중 모드 주입구의 경우 공기 공급 압력을 138~208kPa(20~30psig)로 설정하십시오.

탱크에서 공급되는 공기는 이러한 기준을 충족할 수 있지만, 공급 압력에 따라 공기 소비 속도는 분당 80리터에 이를 수 있습니다.

압축 공기 라인을 주입구 크라이오 냉각제 밸브에 설치하려면 N₂ 밸브에 연결되는 공급 튜빙으로 1/4인치 구리 또는 스테인리스강 튜빙이 필요합니다.

9

네트워크 요건

사이트 LAN

이 섹션은 GC, GC/MS, ALS(자동 액체 샘플러) 설치를 위한 사이트 LAN 요건을 설명합니다.

사이트 LAN

참고

Agilent Technologies는 귀사 사이트 LAN에 연결하거나 통신을 설정하는 것에 대해 책임지지 않습니다. Agilent 담당자는 미니 허브 또는 LAN 스위치에서만 시스템의 통신 기능을 테스트합니다.

시스템을 귀사 사이트 LAN에 연결하려면 추가적인 차폐형 트위스트 페어 네트워크 케이블(8121-0940)이 필요합니다.

참고

기기에 할당된 IP 주소는 영구 할당된 고정 주소여야 합니다. 시스템을 사이트 네트워크에 연결하려면 장비마다 고유한 고정(정적) IP 주소를 할당해야 합니다.

참고

Single Quad GC/MS 시스템의 경우, Agilent는 GC/MS 시스템을 사이트 LAN에서 분리하기 위해 네트워크 인터페이스 카드(NIC) 1개와 네트워크 스위치가 장착된 스위치 사용을 권장하고 판매하며 지원합니다. Agilent 시스템에 제공되는 네트워크 스위치는 기기와 PC 간 네트워크 트래픽이 사이트 LAN에 진입하는 것을 방지하며, 사이트 LAN 트래픽이 기기와 PC 간 통신을 방해하지 않도록 합니다. Agilent는 모든 Single Quad GC/MS 하드웨어 및 소프트웨어를 단일 NIC 구성으로 개발하고 테스트하며, 알려진 네트워크 구성 문제는 없습니다. 최종 사용자는 자체적인 위험과 비용을 부담하며 대체 네트워크 구성을 구성하고 관리할 수 있습니다.

참고

Triple Quad 및 7200 Q-TOF GC/MS 시스템의 경우 Agilent는 사이트 LAN 연결과 격리된 GC/MS 시스템 연결을 모두 제공하기 위해 네트워크 인터페이스 카드(NIC) 2개가 장착된 PC 사용을 권장하고 판매하며 지원합니다. Agilent는 모든 Triple Quad 및 Q-TOF GC/MS 하드웨어 및 소프트웨어를 이중 NIC 구성으로 개발하고 테스트하며, 알려진 네트워크 구성 문제는 없습니다. 최종 사용자는 자체적인 위험과 비용을 부담하며 대체 네트워크 구성을 구성하고 관리할 수 있습니다.

참고

7250 Q-TOF GC/MS 시스템의 경우, Agilent는 사이트 LAN 연결, MS 전용 연결, 격리된 GC/MS 시스템 연결을 제공하기 위해 네트워크 인터페이스 카드(NIC) 3개가 장착된 PC 사용을 권장하고 판매하며 지원합니다. Agilent는 Q-TOF GC/MS 하드웨어 및 소프트웨어를 삼중 NIC 구성으로 개발하고 테스트하며, 알려진 네트워크 구성 문제는 없습니다. 최종 사용자는 자체적인 위험과 비용을 부담하며 대체 네트워크 구성을 구성하고 관리할 수 있습니다.

www.agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2026

G3540-91012

2026년 5월
미국에서 인쇄

