

애질런트 원자 분광기

안전 정보

5800 ICP-OES 5900 ICP-OES 4210 MP-AES 7850 ICP-MS
7900 ICP-MS 8900 Triple Quadrupole ICP-MS 9500 Triple Quadrupole ICP-MS
Advanced Dilution System ADS 2 (ADS 2)

귀하의 안전을 위하여, 애질런트 분광기 설치의 모든 작동 단계에서 다음과 같은 일반적인 안전 주의사항을 준수해야 합니다. 이 문서를 기기 현장 준비 가이드에 명시된 설치 요구 사항과 함께 사용하십시오. 기기와 함께 제공된 설명서에는 기기에 대한 자세한 안전 요구 사항이 나와 있습니다.

설명서는 소프트웨어 설치 미디어에 포함되거나 출력본으로 제공됩니다. 설명서를 온라인으로 볼 수도 있습니다. www.agilent.com 을 방문하여 페이지 상단의 검색 필드에 제품 번호를 입력하십시오.

기기 설치

일부 기기는 들거나 운반하기 어려울 수 있습니다. 리프팅 지침은 기기 설명서를 참조하십시오.

전원에 연결하기 전에 다음 사항을 확인하십시오.

- 라인 전압이 장비 정격과 일치하는지
- 기기 라인 전압 스위치가 라인 전압과 일치하는지(해당하는 경우)
- 기기 라인 퓨즈가 라인 전압에 적합한지(해당되는 경우)
- 전원 코드가 전원 콘센트와 일치하는지(기기에 포함된 전원 코드 사용)

설명서에 설명된 다른 모든 안전 예방 조치를 수행하였는지 확인합니다.

기기 접지

기기에 접지형 전원 플러그가 제공된 경우, 감전 위험을 최소화하기 위해 전원 플러그를 적절히 접지된 전기 콘센트에 연결해야 합니다.

퓨즈 및 배터리

라인 퓨즈 또는 배터리 교체에 대한 자세한 내용은 설명서 또는 기기 후면을 참조하십시오. 기기에 지정된 것과 다른 퓨즈나 배터리를 사용하지 마십시오.

기기 작동

폭발 위험이 있는 환경에서 작동하지 마십시오

위험한(폭발 가능성이 있는) 환경에서 기기를 작동하지 마십시오.

물기가 있는 환경에서 작동하지 마십시오

설명서에 달리 명시되지 않는 한, 이 기기는 건조한 실내에서만 사용하도록 제작되었습니다.

손상된 경우

손상되거나 결함이 있는 것으로 보이는 기기는 자격을 갖춘 서비스 직원이 수리할 때까지 의도치 않게 작동되지 않도록 해야 합니다.

기기 개조

기기 커버를 탈거하지 마십시오

설명서에 달리 명시되지 않는 한, 이 기기 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부품이 없습니다. 모든 서비스는 자격을 갖춘 서비스 담당자에게 문의하십시오.

기기를 개조하지 마십시오


























대체 부품을 설치하거나 제품을 무단으로 개조하지 마십시오. 애질런트 판매 및 서비스 센터에 연락하여 서비스 및 수리를 예약하고 안전 기능 유지관리를 받으십시오. 그렇지 않으면 안전 인증이 무효화되고 안전 위험이 발생할 수 있습니다.

정보 위험

이 기기의 판독값을 사용하여 안전한 상태 여부(예: 도체가 안전하게 만질 수 있을 정도로 낮은 전압에 있는지 여부)를 확인하는 경우, 설명서를 보면서 기기가 제대로 작동하여 신뢰할 수 있는 판독값을 제공하는지 확인하는 절차를 알아보십시오.

안전 기호

기기에 표시되는 다음 기호들은 각각의 의미를 가지고 있습니다. 다른 기호도 기기에 표시될 수 있습니다. 자세한 내용은 설명서를 참조하십시오.

	직류
	교류
	직류 또는 교류
	접지 단자
	보호 접지 단자
	프레임 또는 새시 접지 단자
	켜짐(주 전원)
	꺼짐(주 전원)
	대기(주 전원). 전원 스위치가 대기 위치에 있을 때 기기가 주전원에서 완전히 분리되지는 않습니다.
	주의(함께 제공되는 설명서를 참조하십시오)
	감전 위험
	뜨거운 표면
	폭발 위험
	깨진 유리
	부식성 액체
	배출되는 부품
	눈 위험
	화재 위험
	고중량(발 조심)
	고중량(손 조심)
	움직이는 부품
	유해 가스
	극저온
	레이저 위험
	RF 방사, 비이온화 방사선

참고

귀하의 기기에 다음 정보가 모두 적용되는 것은 아닙니다. 자세한 내용은 기기의 현장 준비 가이드 및 사용자 가이드를 참조하십시오.

오존

광원 램프의 방사선에 의해 오존이 생성될 수 있습니다. 오존에 노출되면 피부, 눈, 상부 호흡기에 심한 자극을 줄 수 있습니다. 최대 허용 노출 수준은 0.1ppm(세제곱미터당 0.2mg)입니다.

오존 농도가 최대 허용 수준을 초과하지 않도록 기기 주변을 항상 환기하십시오. 환기할 때는 언제나 건물 내부 공기가 아닌 외부 공기로 환기해야 합니다.

열, 증기, 가스

ICP-OES, MP-AES

플라즈마에 의해 발생하는 열, 오존, 증기, 가스는 위험할 수 있으므로 반드시 배기 시스템을 통해 기기에서 추출해야 합니다. 현장 준비 가이드에 지정된 대로 적절한 유형의 배기 시스템이 장착되어 있는지 확인하십시오. 지역 규정에 따라 시스템을 외부 공기로 환기해야 하며, 건물 내부 공기로 환기해서는 안 됩니다. 매연 테스트를 통해 배기 시스템을 정기적으로 점검하여 배기 시스템이 올바르게 작동하는지 확인하십시오. 플라즈마를 점화하기 전에 항상 배기 팬을 켜야 합니다.

ICP-MS

잠재적인 건강상의 위험이 있을 수 있으므로, 플라즈마 및 진공 시스템의 배기 가스는 기기 배기구를 통해 실험실 환기 시스템을 거쳐 제거해야 합니다. 환기가 부적절한 경우, 기화된 펌프 유체, 오존, 기타 유독 연소 생성물이 실험실에 축적됩니다.

불산(HF) 가스를 흡입하면 폐 조직이 심한 화상을 입을 수 있습니다.

환기 시스템이 항상 작동 중인지 확인하십시오.

- 기기가 분석 모드가 아닌 경우에도 포어라인 펌프에서 유증기가 계속 발생합니다.
- 분석 수행 중이 아니어도 유해한 수소가 남아 있을 수 있으므로, 대기 모드에서도 환기 시스템이 항상 켜져 있어야 합니다.
- 배기 덕트를 통한 역류로 인해 응결이 발생할 수 있습니다.

설치 중에 설정된 배기 시스템이 계속 효과적으로 작동하는지 확인하십시오. 저유량 경고등을 추출 시스템에 연결하거나 공기 유량 측정 장치를 사용하여 오작동 시 경보가 울리게 합니다.

기기를 작동하기 전에 시료 준비 테이블 위에 있는 실험실의 환기 덕트와 후드를 확인하십시오.

ICP-MS 및 주변 장치의 공기 흡입구 구멍을 덮지 마십시오.

포어라인 펌프

포어라인 펌프 오일은 인화성입니다. 불에 가까이 두지 마십시오. 포어라인 펌프 오일이 피부, 입, 눈에 닿으면 즉시 철저히 세척하고 전문가의 진료를 받으십시오.

포어라인 펌프의 표면이 뜨거울 수 있으므로 식을 때까지 펌프를 만지지 마십시오. 오일이 뜨거울 수 있습니다. 오일과 접촉하지 마십시오.

포어라인 펌프의 흡입구와 배출구를 올바르게 연결해야 합니다.

포어라인 펌프의 배기 호스를 호스 클램프로 단단히 연결하십시오.

포어라인 펌프에서 배기 호스를 분리하지 마십시오.

플라스마

ICP-OES 및 MP-AES 토치

플라즈마가 꺼진 후에도 토치와 주변은 최대 5분 동안 뜨겁게 유지됩니다. 충분히 식기 전에 이 부위를 만지면 화상을 입을 수 있습니다. 이 구역에서 작업을 수행하기 전에 토치와 토치 컴파트먼트를 식히거나 내열 장갑을 착용하십시오.

ICP-OES

플라스마는 극도로 뜨겁고(약 6,000K) 위험한 수준의 무선 주파수(RF) 에너지를 방출합니다. 플라스마는 높은 강도의 자외선광 및 적외선광을 방출합니다. 작업 코일은 1,500V RMS 및 약 40MHz에서 작동합니다. RF 에너지 및 높은 강도의 빛에 노출되면 심한 피부 손상이나 눈에 백내장이 발생할 수 있고, 작동하는 플라스마에 가까이 접촉하면 피부에 심한 열 화상을 입을 수 있습니다. 상당한 거리까지 영향을 주는 방전으로 인해 사망, 심한 감전, 표면 아래 피부 화상이 발생할 수 있습니다.

다음 상태가 아니면 플라스마를 작동해서는 안 됩니다.

- 토치 컴파트먼트 도어가 닫히고 잠금 레버가 완전히 잠긴 상태, 그리고
- 침니 위의 공간에 물체가 없는 상태.

토치 컴파트먼트 주변의 차폐는 높은 강도의 빛과 RF 방사선을 안전한 수준으로 줄이는 동시에 토치에 쉽게 접근하고 설치 및 관측할 수 있도록 설계되었습니다. 분광기에는 주전원 공급 장치가 고장 나거나 토치 컴파트먼트 도어의 핸들이 열릴 경우 플라스마를 끄도록 설계된 인터록 시스템이 있습니다. 인터록 시스템을 우회하지 마십시오.

MP-AES

플라즈마는 극도로 뜨겁고(약 6,000 K) 높은 수준의 마이크로파 에너지를 사용하여 작동합니다. 플라스마는 높은 강도의 자외선광 및 적외선광을 방출합니다. 플라스마를 볼 때는 항상 적절한 보안경을 착용하십시오. 작동하는 플라스마에 가까이 접촉하면 피부에 심한 열 화상을 입을 수 있으며 마이크로파 방사선에 노출되면 표면 아래 피부 화상을 입을 수 있습니다.

다음과 같은 경우 플라스마를 작동하지 마십시오.

- 마이크로파 여기 어셈블리가 손상된 것으로 보이는 경우
- 관측 포트(마이크로파 여기 어셈블리의 왼쪽 끝) 또는 토치 구멍(토치를 위한 수직 공간)에 이물질이 있는 경우
- 침니 위의 공간에 물체가 있는 경우
- MP-AES 배기 시스템이 연결되어 있지 않거나 켜져 있지 않은 경우

마이크로파 여기 어셈블리는 마이크로파 방사선을 안전한 수준으로 줄이는 동시에 토치 설치와 플라즈마 관측을 쉽게 할 수 있도록 설계되었습니다.

ICP-MS

플라즈마는 극도로 뜨겁고(약 6,000K) 위험한 수준의 무선 주파수(RF) 에너지를 방출합니다. 플라즈마는 높은 강도의 자외선광 및 적외선광을 방출합니다. 플라즈마를 볼 때는 항상 적절한 보안경을 착용하십시오. 작동하는 플라즈마에 가까이 접촉하면 피부에 심한 열 화상을 입을 수 있으며 마이크로파 방사선에 노출되면 표면 아래 피부 화상을 입을 수 있습니다. 토치는 매우 높은 온도에 노출됩니다. 토치 유지보수를 시작하기 전에 10분 이상 식히십시오.

다음 상태가 아니면 플라즈마를 작동해서는 안 됩니다.

- 상단 커버 중 하나가 닫혀 있는 상태
- 침니 위 공간에 물체가 없는 상태
- 배기 시스템이 올바르게 작동하는 상태

ICP-MS에는 주 전원 공급 장치에 장애가 발생하거나 상단 커버 중 하나가 열려 있을 경우 플라즈마를 끄도록 설계된 인터록 시스템이 있습니다.

가스 위험

일반 사항

공기를 제외한 모든 압축가스는 대기 중으로 누출될 경우 위험이 발생할 수 있습니다. 가스 공급 시스템의 작은 누출도 위험할 수 있습니다. 공기를 제외한 모든 누출은 산소가 부족한 대기를 초래하여 질식을 일으킬 수 있습니다. 실린더가 보관되는 영역과 기기 주변 영역은 이러한 가스 축적을 방지하기 위해 적절히 환기되어야 합니다.

가스 실린더는 현지 안전 규정에 따라 엄격하게 보관 및 취급해야 합니다. 실린더는 수직 위치에서만 사용 및 보관해야 하며 움직이지 않는 구조물 또는 적절하게 구성된 실린더 스탠드에 고정시켜야 합니다. 실린더를 이동할 때는 올바르게 구성된 트롤리에 실린더를 고정해야 합니다.

승인된 레귤레이터 및 호스 커넥터만 사용하십시오(가스 공급업체 지침 참조). 가스 실린더를 차갑게 유지하고 라벨을 제대로 부착하십시오. (모든 실린더에는 과도한 온도로 인해 내부 압력이 안전 한계 이상으로 상승할 경우 실린더가 파열되고 비워지는 감압 장치가 장착되어 있습니다.) 기기에 실린더를 연결하기 전에 올바른 실린더가 있는지 확인하십시오.

가스를 원격 보관 구역에서 기기 현장으로 배관해야 하는 경우, 기기 작업자가 쉽게 접근할 수 있는 정지 밸브, 압력 게이지, 적절한 레귤레이터가 로컬 콘센트에 장착되어 있는지 확인하십시오.

극저온 가스(예: 액체 아르곤 또는 액체 질소)를 사용하는 경우, 적절한 보호복과 장갑을 착용하여 심한 화상을 방지하십시오.

분광기에는 '기기 등급' 가스만 사용하십시오.

크로마토그래피 용도로 깨끗하고 압력 정격이 레귤레이터의 최고 배출구 압력보다 현저히 큰 커넥터 튜브만 사용하십시오.

파이프의 상태를 점검하십시오. 작동 또는 유지보수 중 필요에 따라 교체하십시오.

ICP-MS 셸 가스

수소, 암모니아, 산소 실린더는 항상 별도의 안전 캐비닛에 보관해야 합니다. 모든 가스의 적절한 보관, 취급, 운송을 위한 모든 지역 및 국가 규정과 지침을 완전히 엄격하게 준수해야 합니다. 실린더, 레귤레이터, 가스 공급업체에 문의하여 추가적인 안전 조치를 확인하고 모든 직원이 모든 안전 예방 조치를 완전히 숙지하도록 하십시오.

구입한 모델, 옵션 및 구성에 따라 기기를 사용하려면 셸 가스를 헬륨으로 희석해야 할 수 있습니다. 예를 들어, Agilent 8900 ICP-MS 기본 모델에서 NH₃/He 혼합 가스를 사용하는 경우 He 함량이 90% 이상이어야 합니다. 3차 셸에 비부식성 비인화성 가스를 도입하더라도 90% 이상의 헬륨으로 희석해야 합니다. 자세한 내용은 각 모델의 현장 준비 체크리스트를 참조하십시오.

산소

산소는 다음과 같은 성질을 갖습니다. 취급에 주의하십시오.

- 산소는 다른 물질의 연소를 지원합니다. 공기 중에서 불연성인 물질이 산소 중에서는 가연성이 될 수 있습니다.
- 공기 중에 있을 때에 비해, 산소에서는 재료의 가연성 범위가 증가하고 더 낮은 온도에서 연소합니다.
- 산소 실린더 밸브를 천천히 여십시오. 밸브를 너무 빨리 열면 단열 압축(산소의 급격한 압축으로 인한 순간적인 고온 상태)과 마찰에 의해 열이 발생하여 발화 위험이 증가할 수 있습니다.
- 고밀도 산소에서는 금속(및 금속 분말), 먼지, 탄화수소(석유, 그리스, 유지, 피부 유분 등)와 같은 물질이 쉽게 연소할 수 있는 잠재적 위험이 있습니다.

산소를 사용하는 시설 또는 그 근처에서는 흡연, 화염, 기타 점화원이 금지됩니다. 또한 인화성 물질과 발화성 물질을 해당 구역에 두지 마십시오. 산소 사용 및 취급에 대한 모든 해당 지역 및 국가 규정과 지침을 준수해야 합니다.

산소의 건강 위험

대기압에서 산소의 주요 건강 위험은 높은 산소 농도에 노출된 후의 호흡기 자극입니다. 공기 중 산소 농도는 19.5% 이상 23.5% 미만으로 유지해야 합니다. 최대 50%의 산소는 부작용 없이 24시간 이상 호흡할 수 있습니다.

높은 산소 수준(75% 이상)에 장기간 노출되면 중추 신경계 기능 저하를 유발할 수 있습니다. 두통, 어지러움, 졸음, 조정 불량, 반응 시간 지연, 불분명한 발음, 현기증, 무의식 등의 징후/증상이 나타날 수 있습니다. 또한 급성 노출로 인해 호흡 곤란, 기침과 가슴 통증, 폐 손상, 목의 통증과 같은 흡입 효과가 나타날 수 있습니다.

용매

일반 사항

용매를 취급할 때는 항상 안전 취급 절차를 따르고 적절한 안전 장비를 착용하십시오. 기기 사용자 가이드에 권장된 용매만 사용하십시오.

사용된 각 용매에 대한 안전보건자료(SDS)를 읽으십시오.

ICP-MS

액체 유출 처리

조정 용액, 포어라인 펌프 오일 및 기타 용액 유출: 마른 천으로 청소하십시오. 유출량이 많은 경우 유출 키트를 사용하는 것이 좋습니다. 사용 가능한 경우 안전보건자료(SDS)의 안전 지침을 참조하고 따르십시오.

용매가 기기 내부로 누출된 경우: 전원 케이블을 분리하고 고객 센터에 문의하십시오.

특히 유기 용매를 사용할 때는 스프레이 챔버가 배수 오링으로 씰링되어 있는지 확인하십시오. 유기 용매 누출은 화재 위험으로 이어질 수 있습니다.

자동 시료 주입기

행금 포트 용액에 유기 용매, 기타 가연성 및 인화성 물질을 사용하지 마십시오. 가연성 및 인화성 물질은 사용 중에 발화할 수 있습니다. 또한 일부 유기 용매는 기기의 내부 요소를 손상시킬 수 있습니다.

연동 펌프 막힘으로 행금 용기가 넘치거나 액체가 누출되는 것이 발견되면 시료 주입기를 끄고 메인 코드를 뽑으십시오. 그런 다음 시료 주입기를 세척하고 닦아 물기를 제거해야 합니다.

누출이 발생한 경우(I-AS 이하의 액체) 전원 케이블을 분리하고 해당 지역 애질런트 사무소에 문의하십시오.

배수 용기/라인

ICP-OES, MP-AES, ICP-MS

배수 용기에는 독성이 있을 수 있는 스프레이 챔버 폐수가 들어 있습니다. 부적합한 물질이 축적되어 있는 경우, 용기를 부적절하게 취급하면 심각한 폭발 또는 화재가 발생할 수 있습니다. 용기와 연결 튜브가 부식되면 누출이 발생하여 기기가 손상되거나 신체에 상해를 입힐 수 있습니다. 배수 용기에 수집된 폐수에 유독성 물질이나 용매가 포함된 경우, 승인된 실험실 절차를 따라 이 유해 폐기물을 안전하게 처리하십시오.

ICP-MS

ICP-MS 메인프레임과 동일한 실험실 환기 시스템을 통해 배수 용기의 증기를 처리할 수 있도록 배수 용기가 적절히 환기되도록 합니다.

배수 용기를 비울 때마다 물을 충분히 흘려 세척하십시오. 유기 용매가 포함된 경우 배수 용기를 아세톤으로 세척하고 건조합니다.

ICP-MS 진공 챔버 부품 유지관리

ORS 셀 청소 등을 위해 진공 챔버를 열기 전에 항상 ICP-MS의 전원을 끄십시오. 그렇지 않으면 고전압 전기와 접촉하여 극도로 위험해질 수 있습니다.

독성 물질

베릴륨 또는 폴리염화비닐(PVC)을 함유하고 있는 구성 요소와 관련된 독성 위험이 있습니다. 이러한 물질이 포함된 구성 요소를 폐기할 때 주의하십시오.

세척

보풀이 없고 약간 적신 부드러운 천으로 기기 외부를 청소합니다. 세제나 화학 용매를 사용하지 마십시오.

유리

깨지기 쉬운 유리 부품을 조심스럽게 다루십시오.

기기 이동

전원 스위치가 꺼져 있는지 확인합니다. 장비를 이동하기 전에 다른 장치와의 모든 케이블이 분리되어 있고 유틸리티 튜브가 분리되어 있는지 확인하십시오.

무거운 기기를 들어올려야 할 경우, 위험을 방지하기 위해 적절한 방법으로 들어야 합니다. 기기 무게 및 필요한 리프팅 절차는 기기 사용자 안내서를 참조하십시오.

PC 배치 및 설치

PC 설치 시 인체공학적 고려 사항은 PC와 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

이 페이지는 의도적으로 비워 두었습니다.

이 정보는 통지 없이 변경될 수 있습니다.



5390-0019
DE83272415

부품 번호: 5390-0019

에디션 2/26
제 8 판

© Agilent Technologies, Inc. 2026

Agilent Technologies Australia [M] Pty Ltd
679 스프링베일 로드
Mulgrave, VIC 3170, Australia

EU 수입처: Agilent Technologies Deutschland GmbH, Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337 Waldbronn, Deutschland

