

## Agilent 8860 GC 시스템의 수소 안전성

Agilent 8860 GC 시스템은 수소를 운반 가스로 사용할 수 있도록 설계되었습니다. 8860 가스 크로마토그래프 안전 매뉴얼과 기기 작동 매뉴얼에서 안전 지침을 설명하고는 있지만, 가연성 또는 폭발성 가스를 다루는 모든 이는 적절한 가스 취급과 그 사용법에 대한 실험실 안전 과정을 이수하기를 권합니다.

수소 축적을 제어하기 위해 권장하는 몇 가지 실험실 예방 조치는 기기를 작동하기 전에 배기 라인을 흡 후드로 연결하고 가스 연결, 라인 및 밸브에 대한 누출 테스트를 수행하는 것입니다. 수소 누출은 가스 크로마토그래피 외부(예: 탱크)의 배관 및 연결부에서 주로 발생하므로, 실험실 전반에 대한 수소 누출 테스트는 최소 주 1회 그리고, 탱크가 교체될 때마다 수행해야 합니다.

8860 GC는 유해한 대기 환경에서 사용할 수 있도록 설계되진 않았지만, 표준 실험실 환경에서 사용한다면 오븐 폭발로 인한 잠재적인 상해 위험을 줄일 수 있는 안전 기능을 내장하고 있습니다. 다음은 GC에서의 수소 사용에 대한 '자주 묻는 질문'입니다.

애질런트는 이 기기의 수소 사용으로 인한 상해를 보고받은 바 없음을 알려드립니다.

### 수소 안전성에 대한 자주 묻는 질문(FAQ)

**질문:** GC에 수소 운반 가스를 사용할 때 오븐 폭발 가능성을 방지하는 안전 기능이 내장되어 있습니까?

**답변:** 네, GC는 잠재적인 수소 폭발 가능성을 제한하는 여러 안전 기능을 장착하고 있습니다. 이 기능은 펌웨어 설정값 모니터링/제어, EPC/EPR의 기계적 작동, 오븐 설계 및 오븐 히터 제어로 확인할 수 있습니다.

## 펌웨어의 수소 안전 설계

**질문:** GC 시스템에서 수소 흐름을 제어하기 위한 펌웨어 기능은 무엇입니까?

**답변:** 펌웨어는 사용자 정의 설정값에 도달하는 수소 채널의 기능을 모니터링하고 그 설정값에 도달하기 위한 EPC/EPR의 작동을 제어합니다.

**질문:** GC는 수소 누출을 어떻게 감지할 수 있습니까?

**답변:** 수소 운반가스를 사용하는 것으로 채널을 설정하고 그 채널을 사용자가 특정 설정값으로 작동시키면, GC는 사용자 설정값에 도달하는 수소 채널의 기능을 모니터링합니다.

**질문:** GC 수소 채널이 설정값에 도달하지 못하면 어떻게 됩니까?

**답변:** GC 펌웨어가 설정값을 특정 시간 내에 도달하지 못했다고 판단하면, GC는 사용자에게 경고음으로 그 상황을 알립니다. 알람은 잠시 동안 간헐적으로 울리며 그 동안에도 설정값에 도달하지 못하였다면, GC는 문제가 되는 EPC/EPR 모듈과 그 구역의 히터, 오븐 히터를 차단합니다.

**질문:** 수소가 차단되었다면, 애질런트 Chemstation과 같은 제어 소프트웨어를 이용해 원격으로 GC를 재설정할 수 있습니까?

**답변:** 아니요, 수소 차단은 사용자 매뉴얼에 설명된 대로 GC 키보드에서 수작업으로만 해제할 수 있습니다.

## EPC/EPR 및 컬럼의 수소 안전 기능

**질문:** EPC/EPR에는 어떤 안전 기능이 있습니까?

**답변:** EPC/EPR 유량 밸브는 밸브가 꺼져 있고 실험실에서 공급하는 압력으로 인해 밸브 다이어프램이 닫히게되면 ‘닫힘’ 위치에 있게 됩니다. 그러나 밸브 시트 결함으로 밸브가 열려 있는 경우, 프릿으로 알려진 유량 제한 기계 장치가 EPC/EPR에 영구적으로 내장되어 있어 시스템의 수소 유량을 제한합니다. 컬럼 연결 없음과 밸브 시트 결함의 두 종류 결함 조건 하에서, 실험을 통해 밝혀진 ‘수소 누출로 인한 폭발 위험성이 높아지지 않는 수준’으로 프릿은 수소 유량을 기계적으로 제한합니다.

**질문:** 수소 운반 가스를 사용하는데 컬럼이 손상되었다면 안전 기능은 어떻게 작동합니까?

**답변:** 추가로 캐필러리 컬럼이 수소 유량을 제한할 수 있습니다. 이는 EPC/EPR 펌웨어 제어, 오븐 시작 제어, 기계적 프릿 외에도 오븐 캐비티로 누출될 수 있는 수소의 양을 크게 제한합니다.

## 오븐, 오븐 히터 및 오븐 제어의 수소 안전 기능

**질문:** 오븐 자체에도 수소 안전 기능이 있습니까?

**답변:** 네.

- 첫째, 오븐에 시작 명령이 적용되면 GC는 오븐 캐비티에서 오븐 가스를 제거하기 위해 특정한 시작 시퀀스를 실행합니다. 시작하는 동안, 오븐 팬이 켜지고 오븐 플랩이 열립니다. 이렇게 하면 오븐에 약간의 압력이 가해지고 오븐 캐비티에서 수소를 내보냅니다. 오븐 퍼지 후 플랩은 닫히고 오븐 히터에 전기가 공급됩니다.
- 둘째, 오븐 히터 하드웨어 제어에는 제어 트라이액과 쌍극 제어 릴레이가 있어 제어 장치 또는 사용자가 오븐 히터를 켠음에도 오븐 히터는 ‘켜짐’ 위치에 있는 오류의 발생을 방지합니다.
- 셋째, 오븐은 밀폐되어 있지 않으며 모든 영역에서 데드 볼륨 없이 공기는 순환됩니다. 이것은 수소와 같이 매우 가벼운 저분자 가스가 오븐이 꺼졌을 때에도 오븐 캐비티 밖으로 쉽게 확산되도록 합니다. 이러한 확산을 위해, 오븐이 꺼진 상태에서도 GC 키보드 또는 소프트웨어를 이용해 자동으로 후면의 오븐 플랩을 반쯤 열 수 있습니다.
- 넷째, 어떤 이유로든 오븐에서 폭발이 발생하였다면, 오븐 도어는 폭발 압력에서도 잠겨져 있어야 하며, 오븐 캐비티에서 오븐의 압력을 안전하게 배출해야 합니다.

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

DE07774068

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2022  
2022년 10월 6일 한국에서 인쇄  
5994-5419KO

한국애질런트테크놀로지스(주)  
대한민국 서울특별시 서초구 강남대로 369,  
A+ 에셋타워 9층, 06621  
전화: 82-80-004-5090 (고객지원센터)  
팩스: 82-2-3452-2451  
이메일: korea-inquiry\_lsca@agilent.com

 **Agilent**  
Trusted Answers