

Agilent LC 시스템 사용에 대한 모범 사례

기술 노트

이 기술 노트에는 Agilent LC 시스템 사용에 대한 모범 사례가 설명되어 있습니다.

유지 관리 2

일일/주간 작업 5

시스템 전원 켜기/끄기 6

디개서 권장사항 8

펌프 권장사항 9

샘플러 권장사항 13

인라인 필터 옵션을 사용하는 펌프와 샘플러에 대한 권장사항 15

컬럼 권장사항 16

검출기 권장사항 17

생체 적합성 및 생체 불활성 시스템의 권장사항 18

1290 Infinity 및 1290 Infinity II 펌프에 대한 추가 정보 19

유지 관리

용매 취급 방법

- 깨끗한 봉규산 유리병만 사용합니다.
 - 원하는 용매를 리필하기 전에 이 용매로 병을 헹굽니다.
 - 병이 식기세척기의 세제로 오염될 수 있습니다.
- 용매 주입구 필터를 사용해 시스템에 입자가 유입되지 않도록 합니다.
- 매일 수용성 용매를 교환합니다.
 - 조류와 세균이 성장하면 디개서나 필터를 막을 수 있습니다.
 - 불용성 염류가 침전되면 필터나 모세관을 막을 수 있습니다.
- 1-2일 이내에 소비할 용매량을 준비합니다.
- HPLC 등급의 용매 및 물만 사용합니다.
 - 준비한 모든 유기 용매, 혼합물 및 수용성 버퍼는 0.2 μm 필터를 통해 여과해야 합니다.
 - 잔여물이나 오염은 필터나 모세관을 막을 수 있습니다.
- 용기에는 용기 내용물과 충전 날짜/만기 날짜를 적어 라벨을 붙입니다.
- 조류 성장 위험을 낮추고, 수용성 용매는 갈색병을 사용하고, 직사광선에 노출되지 않도록 하고, 알루미늄 호일로 병을 감싸야 합니다.

아세트ونی트릴(ACN)을 사용한 추가 조치

- ACN 및 기타 유기 용매는 0.2 μm PTFE 필터 멤브레인(예를 들어, 5191-4339)를 사용하여 여과할 수 있습니다.

참고

고민감도 LCMS에서는 나일론 필터 여과가 권장되지 않습니다.

- 광화학 반응 및 산화를 방지하기 위해 1-2일 내에 소비할 수 있는 ACN 양을 갈색 병에 채웁니다.

샘플 준비 방법

주의

발생 가능한 샘플 침전

- ✓ 샘플은 샘플 희석제이든 이동상이든, 완전히 녹은 상태여야 합니다.
- ✓ 크로마토그램의 침전, 압력 상승, 용매 피크를 방지하려면 샘플 희석제를 초기 이동상과 가능한 한 유사하게 일치시켜야 합니다.

- 0.2 μm 필터를 통한 여과는 샘플에서 불용성 분획물을 제거하고 시스템의 막힘 현상을 방지할 수 있는 권장 방법입니다. 이 방법이 가능하지 않으면 샘플을 강하게 원심 분리하면서 상층액을 다른 기구에 옮기거나 흡입할 때 침전물에 오염되지 않게 조심합니다.
- 샘플 희석제 또한 어떤 입자도 없어야 합니다.
- 여과되지 않은 샘플은 흐름 경로의 막힘과 오염의 원인이 되며, 시스템 역압력의 지속적인 증가와 리플 또는 급강하와 같은 압력 이상을 유발할 수 있습니다. 압력의 변화는 크로마토그래피 결과의 재현성에 영향을 미칠 수 있습니다.
- 예를 들어, 여과되지 않은 단백질 샘플은 단백질 피막 형성을 유발하여 시간이 지남에 따라 흐름 경로를 막고 크로마토그래피 컬럼의 수명을 크게 단축시킬 수 있습니다.

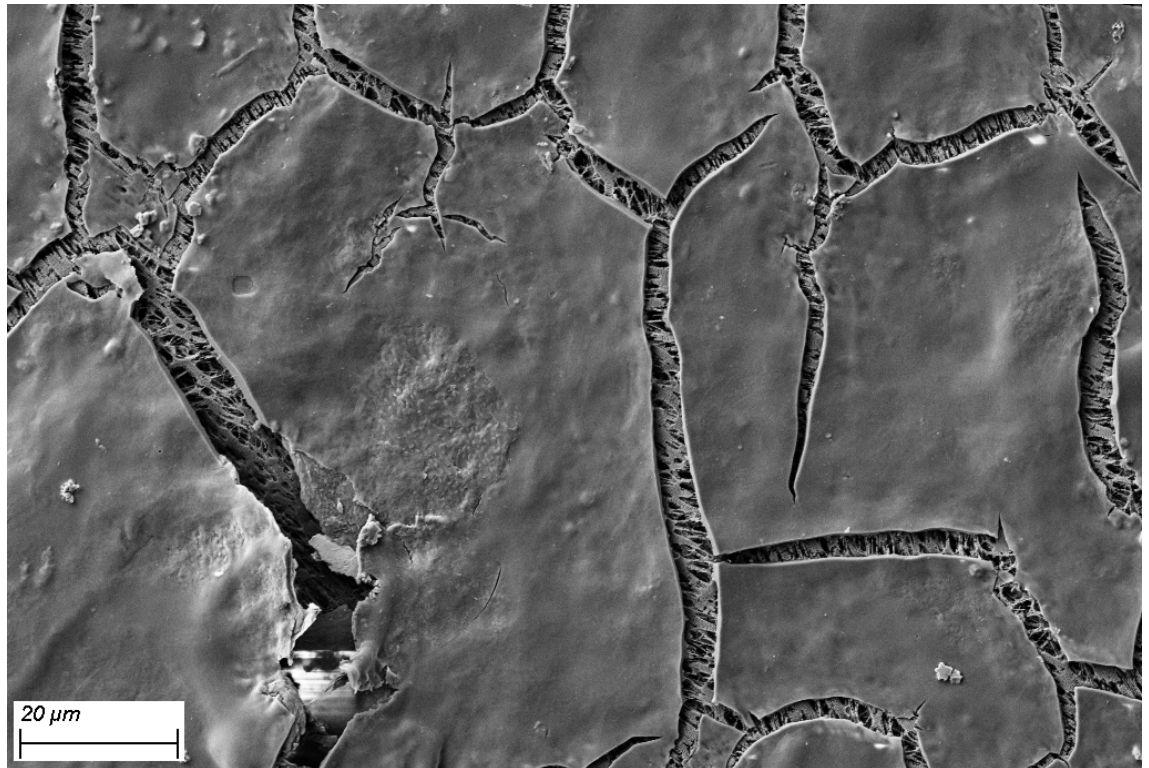


그림1 인라인 필터 상부의 PTFE 지지체 표면에 형성된 단백질 피막(SEM EDX 확인)

- 미립자 물질이 흐름 경로로 들어와 밸브, 컬럼 및 검출기를 손상시키는 것을 방지하려면 인라인 필터를 사용하는 것이 좋습니다. “인라인 필터 옵션을 사용하는 펌프와 샘플러에 대한 권장사항” 페이지 15을 참조하십시오.

시스템 세척법

- 시스템의 세균 오염이 의심될 경우, 다음 시스템 세척 절차를 사용할 수 있습니다.
 - 다음 용액을 각각 최소 30분 이상 적당한 유속(0.5 – 1 mL/분)으로 도포합니다.
 - a 물
 - b 0.1 MNaOH
 - c 물
 - d 0.13 MHCl
 - e 물
- 생체 적합성 버퍼 시스템(예: 인산염, 초산염)으로 작업할 때는 미생물막 형성을 방지하기 위해 각별히 주의해야 합니다.
 - 생체 적합성 버퍼에 대해 사용되는 모든 용매 채널에서 크로마토그래피 재현성 저하가 관찰되면 시스템 세척 절차(앞서 설명함)를 수행해야 합니다.
- 세척 절차를 실행하여 LC 시스템을 세척할 때는 컬럼과 검출기가 흐름 경로에서 배제되었는지 확인합니다.
- 크기 배제 크로마토그래피 또는 이온 교환 크로마토그래피와 같이 생체분자 분리에 사용되는 크로마토그래피 컬럼은 0.02 % 아지드화 나트륨이 있는 곳에 보관해야 합니다. Bio LC Column 설명서에 대한 자세한 내용은 <https://www.agilent.com/en/support/liquid-chromatography/kb005960>을 참조하십시오.

일일/주간 작업

일일 작업

- 물/버퍼 기반의 이동상의 경우 용매와 용매병을 교체합니다.
- 유기 이동상의 경우 늦어도 격일로 용매와 용매병을 교체합니다.
- 싼 세척 용매가 있는지 확인합니다.
- 작업 전에 2.5 – 3 mL/분의 새 용매로 5분 동안 각 채널을 비웁니다.
- 후속 방법의 성분 및 유속으로 시스템을 평형화합니다.

주간 작업

- 싼 세척 용매(10 % 이소프로판올/물)와 용기를 교체합니다.
- 염분이 함유된 응용 작업을 사용하는 경우에는 모든 채널을 물로 세척하고(자세한 내용은 “세척 절차” 페이지 18 참조) 가능한 염분 침전물을 수동으로 제거합니다.
- 용매 필터에 먼지가 있는지 또는 막힌 부분이 있는지 검사합니다. 디개서 주입구에서 용매 라인을 제거했을 때 용매 라인에서 흐름이 나타나지 않는 경우 교환합니다.

주의

싼 세척 용매의 오염

피스톤 및 싼의 손상

- ✓ 싼 세척 용매 재활용 금지.
- ✓ 싼 세척 용매를 매주 교환하십시오.
- ✓ 통상적인 용매 소모량: 주당 0.5 L.
- ✓ 싼 세척병 헤드 키트 (5067-6131) 사용이 적극 권장됩니다.

시스템 전원 켜기/끄기

시스템 전원 켜기

- 모든 모듈의 환경은 직사광선에서 보호하여 온도가 안정적이어야 합니다.
- 모든 모듈의 스위치를 켜고 아래에 설명된 대로 준비합니다.

펌프 준비

- 새 이동상 또는 다른 이동상을 사용합니다(필요할 경우).
- 2.5 - 3 mL/분로 5분 간 각 채널을 비웁니다. 펌프 유형에 따라 수동 퍼지 밸브를 열거나 퍼지 명령을 사용합니다.

샘플러 준비

- 버퍼 응용 작업에서는 바늘 시트에 염분 침전을 유발할 수 있기 때문에 바늘 세척 및 시트 백플러시에 유기 용매를 사용하지 않습니다.
- 바늘 세척 및/또는 시트 백플러시를 사용하는 경우:
 - 항상 새 용매를 사용합니다.
 - 메탄올, ACN, 이소프로판올, 물 또는 이들의 혼합물을 권장합니다.
 - 혼합 가능하거나 침전되는 세척액을 사용하지 않습니다.
- 샘플 냉각기 / 샘플 서모스탯을 사용하는 경우:
 - 냉각기/서모스탯을 켜고 대상 온도에 도달하여 안정될 때까지 기다립니다.
이 작업은 검출기 램프를 예열하는 동안 수행할 수 있습니다(“검출기 준비” 페이지 6 참조).
- 전체 주입에 충분한 샘플 용액이 바이알에 들어 있는지 확인합니다.

검출기 준비

- 기준선 안정성을 보장하려면 1 h 이상 램프를 예열해야 합니다.
- 굴절률(RI) 검출기만 해당: 히터의 스위치를 켜고 현재 응용 작업에 사용되는 새 용매로 기준 및 샘플 측을 세척합니다.

시스템 평형화

- 검출기를 예열하는 동안 압력 및 검출기 기준선 신호가 안정될 때까지 15분 이상 응용 작업의 성분을 사용하여 시스템(컬럼 및 검출기 포함)을 평형화합니다.

시스템 전원 끄기

- 컬럼을 적절한 용매로 세척하고 컬럼 매뉴얼 지침에 따라 보관합니다(세척 용매가 현재 시스템에 있는 용매와 호환되어야 침전을 예방할 수 있습니다).
- 크기 배제 크로마토그래피 또는 이온 교환 크로마토그래피와 같이 생체분자 분리에 사용되는 크로마토그래피 컬럼은 0.02 % 아지드화 나트륨이 있는 곳에 보관해야 합니다. Bio LC Column 설명서에 대한 자세한 내용은 <https://www.agilent.com/en/support/liquid-chromatography/kb005960>을 참조하십시오.
- 특히 버퍼를 사용한 후에는 유니온 또는 제한식 모세관을 사용하고 시스템을 물로 충분히 세척합니다. 자세한 내용은 “세척 절차” 페이지 18를 참조하십시오.
- 첨가물 없이 50 % 메탄올 또는 50 % 이소프로판올을 물에 타서 시스템을 세척한 후에 보관합니다.
- 오토샘플러에서 모든 샘플을 분리하고 우수실험실 관리기준에 따라 보관합니다.
- 모든 모듈의 전원을 끕니다.

디개서 권장사항

주의

디개서 내부의 액체

끓는점이 낮은 용매가 응축되거나 누출이 발생하는 경우에는 액체가 디개서 챔버 내부에 축적되어 성능을 떨어뜨릴 수 있습니다.

이 경우에는

- ✓ 이소프로판올을 사용하여 모든 용매 채널을 비웁니다.
- ✓ 미사용 채널은 이소프로판올을 계속 채워 둡니다.

- 디개서 및 응용 작업과의 용매 적합성을 확인합니다.
 - 유속이 5 mL/분보다 높고 끓는점이 낮으며(<60 °C) hexan, 테트라하이드로퓨란 및 할로겐 용제를 사용하는 RI 응용 작업의 경우에는 독립형 표준 디개서(G1322A 또는 G7122A)를 사용합니다.
 - 기타 모든 응용 작업의 경우에는 통합형 또는 독립형 고성능 디개서(G4225A)를 사용합니다.
- (독립형 디개서의 황색 또는 적색 상태 LED의 지시에 따라 또는 통합형 디개서의 특정 오류 메시지에 따라) 최적의 가스 제거 성능을 달성할 수 있는 충분한 진공에 도달하거나 이를 유지할 수 없는 경우에는 모듈의 전원을 껐다가 켵니다.
- 전원을 껐다가 켵 후에도 통합형 디개서에서 충분한 진공에 도달하거나 이를 유지할 수 없는 경우에는 Agilent Lab Advisor의 장비 제어 화면에 있는 **Evacuation Mode**를 사용합니다.

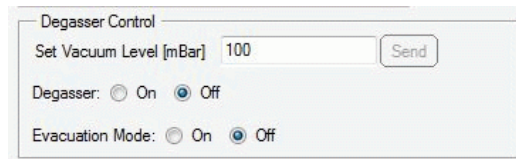


그림2 Agilent Lab Advisor에서 내부 디개서의 디개서 제어

참고

Evacuation Mode를 시작할 때 화면에 나타나는 지침을 따릅니다.

펌프 권장사항

- 압력 신호를 모니터링하여 펌프 성능을 주기적으로 검사합니다.
- 권장 사용 간격마다 예방적 유지관리를 실시합니다.
- 전원 켜기 섹션에 나와 있는 설명과 같이 펌프를 준비하여 최적의 성능과 최고의 수명을 보장합니다.
- 용매를 교환할 때는 새 용매가 이전 용매와 혼합 가능한지 확인합니다(필요한 경우에 혼합 가능한 다른 용매를 중간재로 추가합니다).
- 권장하는 대로 싼 세척 기능을 사용해 최적의 성능과 최고의 수명을 보장합니다(“싼 세척(설치 시 사용 필수)” 페이지 10 참조).

MCGV에 대한 권장 사항

다중 채널 기울기 밸브(MCGV)용 채널을 선택합니다.

- 버퍼 용액에 대해서는 하단 채널(A 및/또는 D)을 사용합니다.
- 가능한 염분 침전물을 제거하려면 모든 MCGV 채널을 채널당 최소 10분회 동안 5 mL/분의 물로 정기적으로 세척하십시오.
- 버퍼와 유기 용매의 적합성을 확인하여 MCGV 혼합실에서 침전을 방지합니다.

참고

부적합 용매를 혼합하면, 혼합 시 염분이 침전되어 하류 흐름 경로를 막고 부품을 손상시킬 수 있습니다.

싹 세척(설치 시 사용 필수)

싹 세척(G4204A, G4220A, 모든 1260 펌프)

주의

싹 세척 용매의 오염

피스톤 및 싹의 손상

- ✓ 싹 세척 용매 재활용 금지.
- ✓ 싹 세척 용매를 매주 교환하십시오.
- ✓ 통상적인 용매 소모량: 주당 0.5 L.
- ✓ 싹 세척병 헤드 키트 (5067-6131) 사용이 적극 권장됩니다.

싹 세척 기능은 설치할 때와 버퍼, 기타 비휘발성 용매 또는 피스톤과 싹에 침전될 수 있는 첨가물을 사용하는 경우에 필수적으로 사용해야 합니다. 싹 세척 기능은 이 부품을 정기적으로 자동 세척해 줍니다.

싹 세척 작동의 장점:

- 피스톤과 싹에서 피스톤과 피스톤 싹을 손상시킬 수 있는 입자, 소금 결정체, 기타 비휘발성 잔여물 제거
- 싹/피스톤 경계면 윤활
- 피스톤 냉각

CDS의 싹 세척 대화상자

제어 화면에 대화상자가 나타나며, [그림 3](#) 페이지 11에 표시되는 설정을 사용하는 것이 좋습니다.

유의사항:

- 싹 세척 설정은 방법 매개변수가 아닙니다(이 설정은 장치 제어 설정으로서 특정 장치에서 실행되는 모든 방법에 적용됩니다).
- 싹 세척은 다음 작업 이후에 다시 수동으로 켜야 함:
 - 오류 해결
 - 전원을 켭니다.

싹 세척 작업:

- 정기 작업(예: 7분마다 0.5분).
 - 설정은 Control(제어) 화면에서 변경할 수 있음([그림 3](#) 페이지 11 참조).
 - 설정은 상황에 맞는 메뉴를 통해 사용할 수 있음([그림 5](#) 페이지 11 참조).
 - 일반적인 용매 유량은 0.7 mL/분이고, 이는 일정한 작업에서 대략 3 mL/h 또는 0.5L/주 소모량에 해당됩니다.
- 다음 방법 수행
 - 물에 섞은 10 % 이소프로판올을 사용합니다.
 - 일반상 응용 작업의 경우에는 100 % 이소프로판올을 사용합니다.
- 장비 위에 세척 용매병을 놓고 장비 아래에 폐기물병을 놓습니다.

펌프 권장사항

- 싼 세척 용매 병을 **리필하지 않습니다**. 항상 적절하게 세척한 새 병을 사용합니다.
- 싼 세척 센서가 장착되지 않은 펌프의 경우에는 연동 펌프를 테스트합니다.
 - 손가락으로 연동 펌프를 만져서 펌프가 작동하고 있는지 확인하거나 튜브에서 떨어지는 싼 세척 용매를 보고 싼 세척 용매 흐름을 확인합니다.

표 1 싼 세척 대화상자 및 작동

G4204A, G4220A

모든 1260 펌프

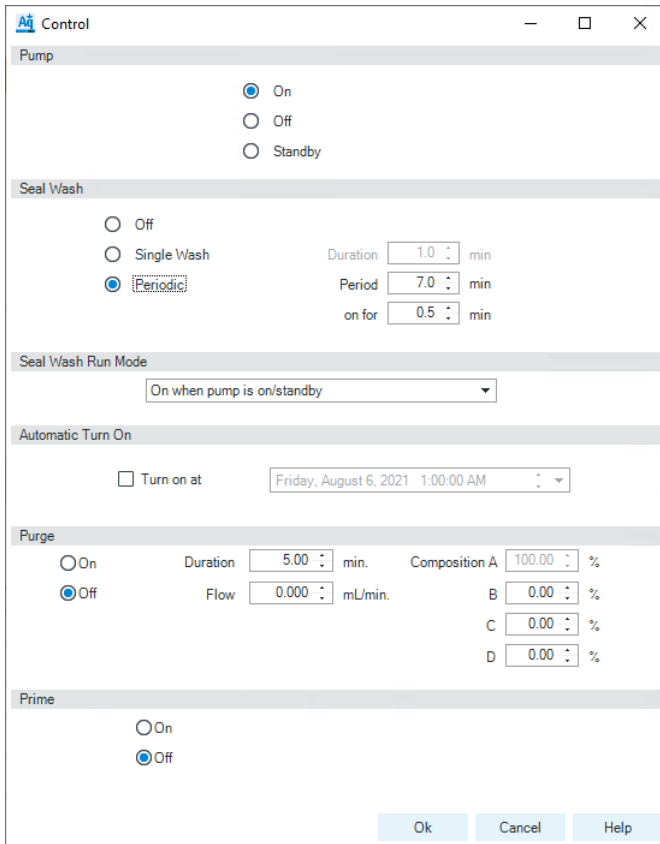


그림3 싼 세척 설정(1290 Infinity 펌프)

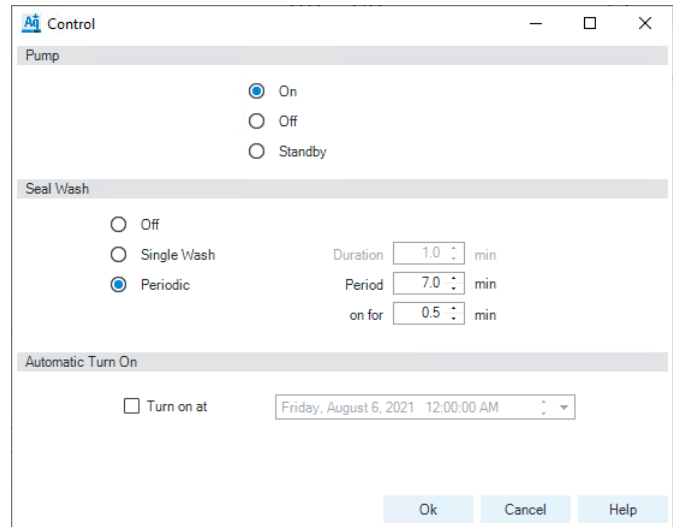


그림4 싼 세척 설정(모든 1260 펌프)

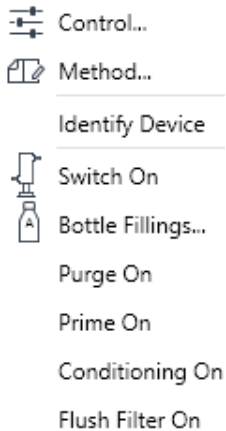


그림5 상황에 맞는 메뉴(1290 Infinity 펌프)

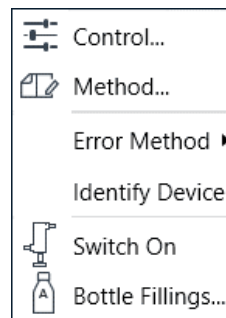


그림6 상황에 맞는 메뉴(모든 1260 펌프)

싹 세척(G7104A, G7104C, G7120A, G7131A, G7131C 및 G7132A)

주의

싹 세척 용매의 오염

피스톤 및 싹의 손상

- ✓ 싹 세척 용매 재활용 금지.
- ✓ 싹 세척 용매를 매주 교환하십시오.
- ✓ 통상적인 용매 소모량: 주당 0.5 L.
- ✓ 싹 세척병 헤드 키트 (5067-6131) 사용이 적극 권장됩니다.

싹 세척 기능은 정기적으로 피스톤 및 싹의 침전물을 자동 세척합니다.

싹 세척 센서는 싹 세척 시스템 성능을 지속적으로 확인하고 이상이 감지되면 사용자에게 경고를 보냅니다.

싹 세척 작업:

- 싹 세척 간격은 7분마다 30 s으로 설정됨.
- 유량은 500 µL/분으로 설정됨.
- 싹 세척 시스템의 무결성을 정기적으로 확인합니다.
- 일반적인 용매 사용량은 매주 약 0.5 L입니다.
- 다음 방법 수행
 - 물에 섞은 10 % 이소프로판올을 사용합니다.
 - 일반상 응용 작업의 경우에는 100 % 이소프로판올을 사용합니다.
- 장비 위에 세척 용매병을 놓고 장비 아래에 폐기물병을 놓습니다.
- 싹 세척 용매 병을 **리필하지 않습니다**. 항상 적절하게 세척한 새 병을 사용합니다.
- 싹 세척 용매병을 **재활용하지 않습니다**.
- 펌프 싹 세척 센서가 불규칙성을 감지하면 EMF 기호가 노란색으로 바뀝니다.
 - 싹 세척 용매를 교환하고 상황에 맞는 메뉴에서 Seal Wash Prime(싹 세척 프라임) 기능을 트리거합니다(그림 7 페이지 12 참조).

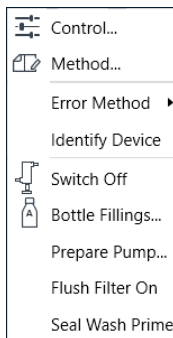
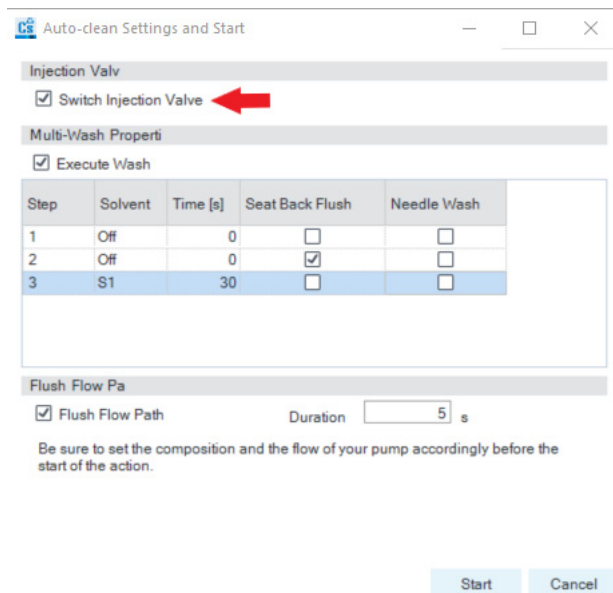


그림7 상황에 맞는 메뉴

- 싹 세척 튜브와 필터에 고임, 누출, 막힌 부분이 있는지 확인합니다.
- 폐기물 튜브에 막힌 부분이 있는지 확인하고, 용매 폐기물이 잘 배출되도록 해야 함:
 - 용매 폐기물이 튜브에 쌓이면 센서가 제대로 작동하지 않습니다.

샘플러 권장사항

- 전원을 끄거나 장기간 대기 상태로 전환할 때는 먼저
 - HPLC 등급수로 버퍼를 제거합니다(“세척 절차” 페이지 18 참조).
 - 샘플러를 물로 15분 이상 세척합니다(다중 세척 옵션의 경우에는 바늘 외부 세척 및 시트 백플러시 모두).
 - 육안 검사를 수행하고 필요한 경우에 염분 잔류물을 수동으로 세척합니다.
 - 순수 ACN과 같은 강력한 용매를 사용하여 오염 물질을 제거합니다.
 - 자동 세척 기능을 사용하여 샘플러를 세척하면서 주입 밸브를 앞뒤로 전환합니다.



- 바늘이나 시트 백플러시 기능에서는 항상 새 세척 용매를 사용합니다.
- 바늘 세척 또는 시트 백플러시 용 세척 용매 저장소를 용매 캐비닛에 넣습니다.
 - 샘플과 이동상 속성을 기준으로 적절한 용매 사용.

참고

바늘-세척 용매 성분은 용해도가 가장 높은 적합성 용매(가장 강한 희석제)여야 합니다. 세척 용매 선택 과정은 방법 개발의 일부입니다. 50 - 100 %의 유기 용매 및 증류수 혼합물은 대다수 응용 작업에 적합합니다.

- 세척 포트 배출구의 배출 경로가 폐기물 컨테이너로 이어져 있는지 확인합니다.
- 각 바이알에 전체 주입에 충분한 샘플 용액을 채웁니다.
 - Agilent 권장 바이알만 사용.
 - 바이알을 과도하게 채워서 안 됩니다. 즉, 각 바이알의 90 %만 채웁니다.
 - 동일한 바이알에서 대용량 또는 여러 번 뽑아낼 때에는 프리 슬릿형 격막 사용.
- 샘플을 여과하거나, 따라내거나, 원심 분리하여 불용성 고형물에서 분리합니다.

참고

샘플 용매에는 입자가 없어야 합니다. 항상 여과할 것을 권장합니다.

- 샘플 용매가 제한된 이동상과 가능한 한 가깝게 일치하도록 주의를 기울여야 합니다.

다중 세척

다중 세척 옵션은 낮은 캐리오버 용도로 설계되었으며, 모든 Agilent 멀티샘플러에 설치할 수 있습니다.

이 옵션을 사용하면 다음 과정을 통해 중요한 샘플의 캐리오버를 줄일 수 있습니다.

- 외부 바늘 세척을 최대 세 가지의 다른 용매로 수행할 수 있습니다.
- 시트 백플러시를 최대 세 가지의 다른 용매로 수행할 수 있습니다.

다중 세척 옵션의 사용은 염분을 함유한 이동상의 경우에는 염분이 바늘 및 바늘 시트에 결정화할 수 있기 때문에 권장하지 않습니다. 다중 세척 유압 상자의 흐름 경로로 인해 계량 장치가 주입 전에 홈 위치로 이동하는 경우에 이동상이 바늘 끝에서 배출되어 시트 내로 떨어질 수도 있습니다. 이는 주입 경로 세척 설정에 상관 없이 예상된 동작이며, 누출을 의미하지 않습니다.

염분을 함유한 이동상의 시스템에 다중 세척 옵션을 설치하는 경우에는 염분이 바늘 및 시트에 축적되는 것을 방지하기 위해 매일 15분 동안 물로 멀티샘플러를 세척한 후에 바늘 및 시트를 육안으로 검사할 것을 권장합니다. 필요한 경우에 증류수를 적신 보풀 없는 티슈를 사용하여 염분 잔류물이 남아 있는 바늘, 시트 및 기타 부위를 수동으로 세척합니다.

다중 세척 옵션은 언제 사용해야 하나요?

- 시스템을 역상 응용 작업에만 사용하고 침전 화합물이 이동상에 존재하지 않는 경우입니다.
- 염분 함유 이동상의 응용 작업에 시스템을 사용하는 경우에는 다중 세척 옵션을 권장하지 않습니다. 그러나 옵션을 설치하면 바늘 및 시트에 결정화가 발생할 수 있습니다. 다음과 같이 수행해야 합니다.
 - 매일 물로 15분 동안 세척하여 염분 잔류물을 제거합니다.
 - 외부 바늘 세척 및 시트 백플러시를 수행합니다.
 - 바늘/시트/세척 포트에 염분 잔류물이 있는지 육안으로 확인합니다.
 - 필요한 경우에 바늘/시트/세척 포트 수동으로 세척합니다.

참고

이 절차를 준수하지 않으면 바늘 및 시트가 막힐 수 있습니다.

- 염분 함유 이동상 및 역상의 응용 작업에 시스템을 교대로 사용하는 경우에는 다중 세척 옵션이 지원되지 않습니다. 염분 잔류물이 지속적으로 방출되어 역상 크로마토그래피를 방해하거나 시스템의 막힘 현상을 유발할 위험성이 높습니다.

상당량의 용매가 다중 세척 흐름 경로의 라인에서 노화되어 매우 민감한 UV 및 MS 측정에서 백그라운드를 높일 수 있습니다. 이를 완화하기 위해서는 실제 LC 분석이 시작되기 전에 최소 5분 동안 사용 중인 각 다중 세척 라인의 용매를 세척 포트, S1 라인(초기 크로마토그래피 상태)을 시트로 프라이밍하는 것이 좋습니다.

인라인 필터 옵션을 사용하는 펌프와 샘플러에 대한 권장사항

대부분의 경우에 UHPLC 컬럼의 수명 단축 요인은 높은 역압력입니다. 샘플의 미립자 물질이 컬럼의 주입구 프린트에서 수집되어 시스템 압력 한도에 도달할 때까지 역압이 증가합니다. 특히 샘플을 준비할 때 초과할 수 없거나 샘플이 침전물을 형성할 수 있는 경우에 인라인 필터를 사용하여 컬럼 프린트가 막히지 않도록 방지할 것을 권장합니다.

다음 모듈에는 추가 인라인 필터를 장착할 수 있습니다.

- 4액 펌프(G7104A, G7104C, G4204A, G7131A, G7131C):
 - 인라인 필터 어셈블리 재료: 스테인리스스틸 (5067-5407)
 - 인라인 필터 어셈블리, 생체 적합성 (5720-0003)
- 1290 Infinity 및 1290 Infinity II Agilent 오토샘플러(G5668A는 제외):
 - 1290 Infinity II 인라인 필터 키트 (5067-6189)
 - 1290 Infinity II Bio 인라인 필터 키트 (5720-0020)

공칭 필터 공경 0.3 μm 인 이 인라인 필터는 UHPLC 컬럼이 샘플이나 UHPLC 시스템의 미립자 물질로 막히지 않도록 보호해 줍니다.

인라인 필터의 장점:

- 매우 적은 내부 부피
 - 강성 모세관의 지연 볼륨 1.3 μL
 - 연성 모세관의 지연 볼륨 1.6 μL
- 고압력 작업 시 지정함(최대 작동 압력 1300 bar)

다음 경우에 다운스트림 시스템이 막히지 않도록 인라인 필터를 펌프에 설치하는 것이 좋습니다.

- 혼합 후 침전물을 형성할 수 있는 용매 조합을 사용할 때
- 작은 입자 크기의 컬럼 사용 시 버퍼나 첨가물을 포함하는 응용 작업을 실행할 때

효과적인 인라인 필터 사용에 대한 일반 팁:

- 사용 전에 용매를 여과합니다.
- 모범 사례를 준수합니다.
- G4204A, G7104A/C 및 G7131A/C 펌프의 경우에 매주 펌프에서 필터를 역세척합니다(상황에 맞는 메뉴에서 Flush Filter[필터 세척] 시작).

주의

밸브 손상

- ✓ 인라인 필터를 설치한 경우에만 필터 세척 모드를 사용하십시오. 그렇지 않으면 압력 펄스가 다용도 밸브를 손상시킬 수 있습니다.

- 샘플러에 설치된 인라인 필터의 경우에 1000 주입 시마다 또는 역압력이 15 % 상승할 때 필터 프린트(인라인 필터, 5/pk용 프린트 0.3 μm (5023-0271) 또는 인라인 필터용 프린트 0.3 μm , 생체 적합성, 5/pk (5320-0022))을 교환합니다.

참고

추가 참조는 Technote G7167-90130을 확인하십시오.

컬럼 권장사항

- 표시된 방향으로만 컬럼을 사용합니다.
- 항상 특정 컬럼에 적합한 피팅을 사용합니다.
 - 컬럼의 벤더가 다르면 피팅의 치수도 달라야 합니다.
 - 부적절한 피팅을 사용하면 피크 확산이나 심지어 컬럼을 손상시킬 수 있습니다.
 - 다른 벤더의 컬럼 사용 시 피팅 비호환성이 발생하지 않도록 Agilent는 InfinityLab 피팅 사용을 권장합니다.
- 컬럼 사용 설명서에 명시되어 있는 작동 및 응용 제한을 항상 준수하십시오.
- 사용 전 10 - 20 컬럼 볼륨으로 컬럼을 평형화합니다.
 - 첨가물로 최종 용매와 평형화하기 전에 첨가물 없이 올바른 성분의 이동상으로 중간 세척을 실시하는 것이 좋습니다.
- 컬럼을 보호하고 컬럼 수명을 연장시킬 수 있도록 가드 컬럼을 사용하는 것이 좋습니다.

참고

컬럼을 장기간 보관하려면 항상 적절한 저장 용매를 사용해야 합니다. 사용 중인 컬럼에 대한 자세한 내용은 컬럼 포장에 동봉된 사용 설명서를 참조하십시오.

검출기 권장사항

주의

램프를 켜기/끄기를 자주 반복하는 경우

램프의 수명 단축

- ✓ 램프를 불필요하게 켜거나 끄지 마십시오.

참고

램프가 꺼진 후 안전 기간/대기 시간을 뒤야만 재점화할 수 있습니다.

- 1 h 이상 램프를 예열합니다.
- 모든 모듈, 특히 검출기의 환경 및 주변 온도를 안정적으로 유지합니다.
 - 검출기를 직사광선에 노출시키지 마십시오.
 - 검출기를 HVAC의 너무 많은 공기 흐름에 노출시키지 마십시오.
- Max-light 카트리지가 셀 이후에 두 번째 검출기를 연결할 때에는 감압 밸브를 설치합니다(DAD 검출기 G4212A/B 및 G7117A/B/C를 사용할 때는 p/n G4212-68001, 또는 FLD 검출기를 사용할 때는 p/n 0100-3150).
- 각 검출기 유형별로 권장 폐기물 라인을 사용합니다. 셀 배출구 뒤의 폐기물 튜브를 꼭 조이지 않아야 합니다.
- 안정적인 기준선에 도달할 때까지 이소프로판올 또는 기타 유기 용매로 세척함으로써 검출기 흐름 셀에 기포가 없어야 합니다.
- RI 검출기만 해당: 현재 응용 작업에 사용되는 새 용매로 기준 및 샘플 측을 세척합니다.
- 사용 후 흐름 셀을 세척합니다.
 - 염분을 제거하기 위해 HPLC 등급수 사용.
 - 유기 용매를 제거하기 위해 이소프로판올 사용.
- 보관하기 위해 흐름 셀을 분리하기 전에 조류가 성장하지 않도록 이소프로판올로 채웁니다.

생체 적합성 및 생체 불활성 시스템의 권장사항

- 모든 부품(피팅, 모세관, 인라인 필터, 컬럼 등)은 생체 불활성/생체 적합성을 갖추어야 합니다.
 - 생체 관련 응용 작업에 사용되는 일부 컬럼은 스테인리스스틸 케이스에 내장되어 있어서 철분 및 기타 금속 철분을 흐름 경로에 유입시킬 수 있다는 점에 유의하십시오. 이에 따라 인산화 뉴클레오타이드와 같은 민감한 샘플이 흡입될 수 있습니다. 이 경우에는 PEEK 라이닝 컬럼을 사용하십시오.
- 고농도 염분으로 시스템을 사용한 후에는 염분 결정으로 막힘을 방지하기 위해 물로 충분히 세척하십시오.
- 압력이 20바 미만으로 떨어지면 분석 중에 1290개 펌프의 작동을 신뢰성 있게 보장할 수 없습니다. 최적의 결과를 달성하려면 압력이 지속적으로 50 bar 이상이어야 합니다. 따라서 역압력이 낮은 컬럼(<50 bar, 1290 LC 시스템의 SEC 컬럼 등)을 사용하는 경우에는 50 bar 이상을 달성하기 위해 펌프와 샘플러 사이에 제한식 모세관 MP35N 0.12 mm x 2 m (5005-0046)를 설치하십시오.
- 다중 세척 옵션을 설치한 경우에는 멀티샘플러를 매일 물로 세척합니다(“다중 세척” 페이지 14참조).
- 모든 4중 펌프의 경우 MCGV에 염 결정이 없도록 유지하기 위한 권장 사항을 따르십시오(“MCGV에 대한 권장 사항” 페이지 9 참조).

주의

Agilent Bio-inert 및 Bio LC 시스템은 수동화 또는 이에 유사한 절차를 적용하면 안 됩니다.

이렇게 하면 시스템의 내부 표면에 회복 불가능한 손상을 유발할 수 있습니다.

- ✓ 생체 불활성 및 생체 적합성 시스템에 수동화 또는 이와 유사한 절차를 수행하지 마십시오.

세척 절차

- ✓ 이 절차는 염분을 함유한 이동상을 사용하는 경우에 적용해야 합니다. 이 절차는 매주 1회 이상 정기적으로 수행하거나 장기간 대기 상태 또는 전원 차단 상태로 전환하기 전에 수행하여 용매에 접촉하는 흐름 경로 및 표면에서 염분 침전물을 제거해야 합니다. 시스템의 전원 차단을 준비하는 방법은 “시스템 전원 끄기” 페이지 7를 참조하십시오.
- ✓ 염분 함유 이동상에서 역상으로 전환되는 응용 작업(또는 고유기물로 실행되는 응용 작업)으로서 염분 침전이 발생할 수 있는 경우에는 이 절차를 필수적으로 수행해야 합니다.
- 권장하는 보관 용매로 컬럼을 세척합니다. 이 용매가 현재의 이동상과 호환되고 침전을 유발할 수 없는지 확인합니다.
- 컬럼을 유니온으로 교체합니다. 염분 함유 용매 병을 실온에서 HPLC 등급수가 든 새 병으로 교체합니다.
- 남은 염분 용액이 새 물병으로 캐리오버되는 현상을 최소화하기 위해 보풀 없는 천으로 병 헤드 어셈블리를 청소합니다.
- 오토샘플러: 모든 라인에서 염분 잔류물을 제거하기 위해 다중 세척 옵션의 바늘 세척 및 시트 백플러시 모두 물로 15분회 이상 퍼지 작업을 수행하고, 바늘/시트/세척 포트에 염분 잔류물이 있는지 육안으로 검사하며, 필요한 경우에 바늘/시트/세척 포트를 수동으로 청소합니다.
- 버퍼를 개별적으로 펌프한 각 펌프 채널에 대해 5 mL/분로 10분회 이상 퍼지 작업을 수행합니다.
- 2 mL/분로 10분회 이상 전체 시스템 흐름 경로를 물로 세척합니다. 이 단계 중에 주입 밸브 및 컬럼 선택 밸브(설치된 경우)의 위치를 1분 마다 변경하며, 모든 위치를 5회 이상 선택할 때까지 이 작업을 반복합니다.
- 염분 캐리오버를 최소화하려면 물을 새 용매 병으로 교체합니다.

1290 Infinity 및 1290 Infinity II 펌프에 대한 추가 정보

펌프 준비

Agilent 1290 Infinity 및 1290 Infinity II 펌프에는 자동 퍼지 밸브가 장착되어 있습니다. 이 자동 퍼지 밸브는 수동 퍼지 밸브를 장착한 Agilent 펌프에서 사용할 수 없는 다양한 추가 기능을 지원합니다. 소프트웨어를 사용해 펌프를 준비할 수 있습니다(매개변수 설정 및 **Purge, Condition, Prime** 기능 시작).

Purge(비우기)

Purge(비우기) 기능을 사용하여:

- 새 용매나 다른 용매로 시스템을 채웁니다.
 - 새 용매는 이전 용매와 혼합 가능해야 합니다.
 - 디개서나 펌프의 손상을 예방하기 위해 필요에 따라 혼합 가능 용매를 사용해 중간 단계를 적용합니다.
- 튜브 및 펌프 헤드에서 기포를 제거합니다.
 - 펌프를 수 시간 동안 사용하지 않은 경우(공기가 용매 라인으로 확산되었을 수 있음).

퍼지 절차가 끝난 직후 모듈은 다시 분석 조건으로 자동 전환됩니다.

Condition(컨디셔닝)

펌프 헤드에 미세 기포가 계속 남아 있는 경우에는 전반적인 펌프 성능이 떨어지면서 흐름 정확도/정밀도에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 이는 압력 및/또는 검출기 기준선 리플의 증가로 확인할 수 있습니다. 이 상황의 신뢰할 수 있는 지표는 강한 음성이지만 서서히 증가하는 튜닝 신호 값입니다(-1 미만) > 기포를 효율적으로 제거하려면 Condition(컨디셔닝) 기능을 사용합니다. 컨디셔닝 중에 펌프는 흐름을 시스템(컬럼)으로 전달하고, 흐름, 성분, 최대 압력 등 마지막으로 사용한 방법 설정을 사용합니다. 컨디셔닝을 수행하는 중에는 샘플 분석을 수행할 수 없습니다.

적절한 유량(예: 1.5 mL/분), 성분 설정(예: A: 50 % B: 50 %), 역압력(>200 bar)을 사용하여 모든 헤드에서 기포를 효율적으로 제거해야 합니다.

펌프를 컨디셔닝해야 하는 경우:

- 과도한 압력 리플이 나타나는 경우.
- 과도한 성분 리플(기준 노이즈/혼합 노이즈 - 노이즈 수준이 성분에 따라 변함)이 나타난 상황에서 용매 유형이 올바르게 설정되어 있다고 확인하면서 펌프에서 누출이 발생했다는 증거가 없는 경우.

컨디셔닝이 필수적인 경우:

- 장기간 대기 상태에 있는 후
- 용매를 다 사용한 후
- 정비나 수리 후

주의

빈 용매 라인 채우기

씰 손상

- ✓ 주사기 또는 Purge기능을 사용하여 빈 용매 라인을 채웁니다.
- ✓ 빈 용매 라인을 채울 때에는 Prime 절차를 사용하지 마십시오.

Prime(프라이밍)

프라이밍 기능은 공기가 펌프 헤드에 유입된 상황에서 15분 동안의 컨디셔닝으로 제거할 수 없는 경우에 유용합니다. 모듈은 동시에 모든 펌프 드라이브를 사용해 용매를 고속으로 끌어당겨서 자동 퍼지 밸브의 폐기물 위치로 배출시킵니다. 이 작업은 20회 수행되며, 밸브 및 로터 씬에 스트레스를 가할 수 있습니다. 따라서 주사기를 사용하여 강제로 펌프 헤드를 채우거나 펌프 헤드를 수리하기 전에 마지막 수단으로 수행해야 합니다.

Prime(프라이밍) 기능을 사용하여:

- 잠재적으로 막힌 밸브를 뚫어 줍니다.

앞서 설명한 기능을 다음 드라이버 인터페이스에서 트리거할 수 있습니다.

- 1290 Infinity 및 1290 Infinity II

참고

매개변수 설정은 그림 3 페이지 11를 참조하십시오.

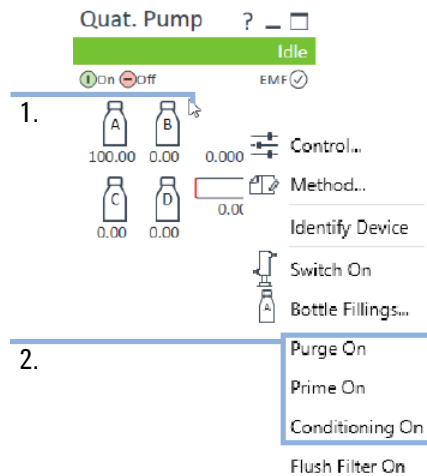


그림8 펌프(1290 Infinity) 준비

1. 모듈 대시보드를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭
2. 적절한 기능을 선택하여 절차 시작

사용자가 최적화된 Prepare Pump(펌프 준비) 상황에 맞는 메뉴가 기존 메뉴를 대신합니다.

- 1290 Infinity II 펌프

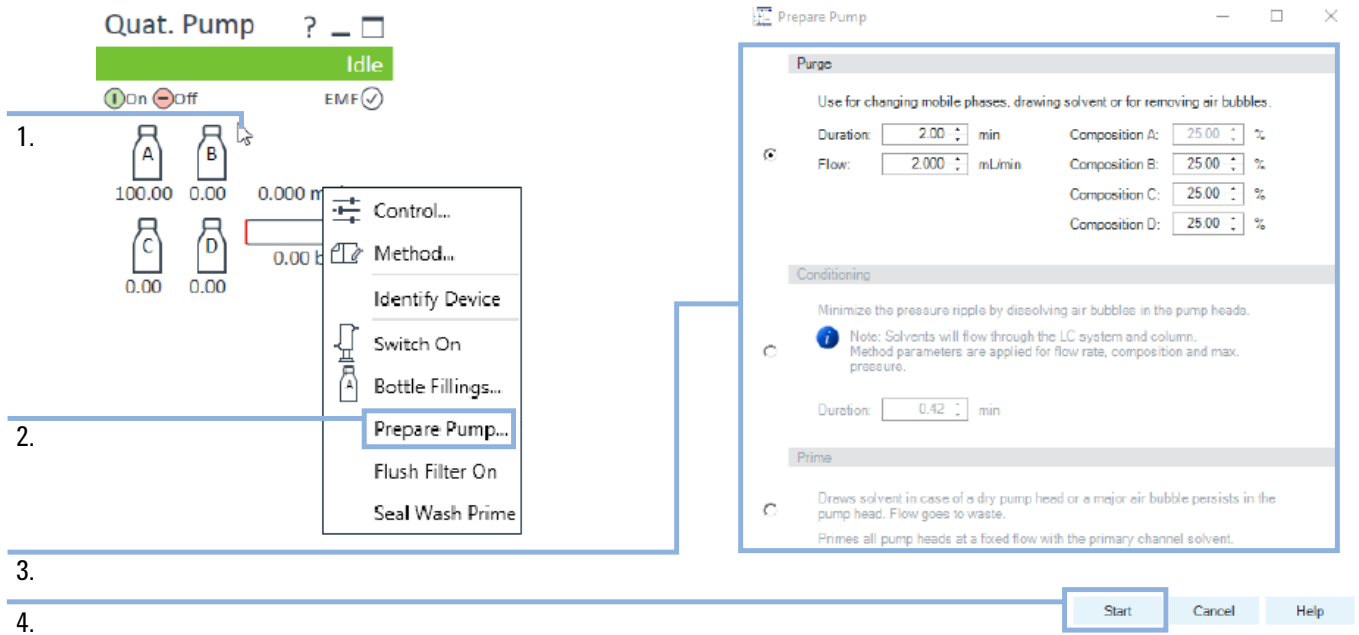


그림9 펌프(1290 Infinity II 펌프) 준비

1. 모듈 대시보드를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭
2. **Prepare Pump...** 선택
3. 절차를 선택하고 적절한 매개변수 입력
4. **Start**를 클릭하여 선택한 절차 실행

Agilent InfinityLab HPLC Advisor 앱

Agilent InfinityLab HPLC Advisor 앱은 사용자가 기기 근처에 있든 멀리 있든 상관없이 HPLC에서의 일상 작업을 지원하기 위해 유용한 도구 패키지를 제공합니다. 이러한 도구는 브랜드 및 모델과 상관없이 모든 HPLC 기기에 사용 가능합니다.

이러한 도구는 다음 방법 중 하나를 사용하여 휴대폰으로 다운로드할 수 있습니다.

- Google Play 또는 Apple Store에서 직접 “HPLC Advisor” 검색
- 다음 링크 열기
 - Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agilent.hplcadvisor>
 - Apple App Store: <https://apps.apple.com/app/hplc-advisor/id1566882318>
- 다음 QR 코드(Android 및 iOS에 모두 적용) 스캔



UI 용어집

C

Condition

컨디셔닝

E

Evacuation Mode

배출 모드

P

Prepare Pump...

펌프 준비...

Prime

프라이밍

Purge

비우기

S

Start

시작