

Turbo V™ 이온 소스

SCIEX QTOF 시스템용

작업자 안내서



본 문서는 **SCIEX** 장비를 구매한 고객들이 **SCIEX** 장비를 작동하는 데 이용할 수 있도록 제공됩니다. 본 문서는 저작권 보호를 받으며 본 문서 또는 본 문서의 어느 일부에 대한 복제도 엄격히 금지됩니다. 단, **SCIEX**가 서면으로 허가한 경우는 제외됩니다.

이 문서에서 설명될 수 있는 소프트웨어는 사용권 하에 제공됩니다. 사용권에서 특별히 허용된 경우를 제외하고 어떠한 수단으로든 소프트웨어를 복사, 수정 또는 배포하는 것은 법률 위반입니다. 또한, 사용권은 소프트웨어를 어떠한 목적으로든 디스어셈블하거나 리버스 엔지니어링하거나 디컴파일하는 것을 금할 수 있습니다. 제품 보증은 그 안에 명시되어 있습니다.

이 문서의 일부는 다른 제조업체 및/또는 제조업체의 제품의 참조자료가 될 수 있으며, 여기에는 각 소유자의 상표에 따라 상표 및/또는 기능으로 등록된 부품의 이름이 포함될 수 있습니다. 이러한 이용의 목적은 **SCIEX**가 장비에 포함시키기 위해 공급하는 해당 제조업체 제품을 지명하는 것에만 국한되며, 이는 타인이 이러한 제조업체 및/또는 제조업체의 제품 이름을 상표로 이용할 수 있는 권한 및/또는 허가를 의미하거나 타인이 이러한 이름을 상표로 이용하도록 허용하지 않습니다.

SCIEX 보증은 제품 판매 또는 허가 시점에 제공되는 명시적 보증에만 국한되며 **SCIEX**의 독자적 및 독점적 진술, 보증 및 의무입니다. **SCIEX**는 법령이나 그 외의 법률 또는 거래 과정이나 거래의 관습으로 인한 발생 여부와 관계 없이 상품성 보증 또는 특정 목적에 대한 적합성 보증을 포함하나 이에 국한되지 않는 명시적 혹은 암묵적 보증 등 기타 어떤 종류의 보증도 제공하지 않습니다. 이와 같은 모든 보증은 명확히 부인되며 직간접적 손해를 포함해 구매자가 여기에 설명된 장비를 사용할 수 있는 모든 용도 또는 이로 인해 발생한 모든 불리한 상황에 대해 어떠한 책임 또는 불확정 책임도 지지 않습니다.

연구 전용. 진단 절차에 사용하지 마십시오.

AB Sciex는 **SCIEX**로 사업을 운영하고 있습니다.

여기에서 언급된 상표는 **AB Sciex Pte. Ltd.** 또는 각 소유주의 재산입니다.

AB SCIEX™는 사용 허가를 받아 사용되고 있습니다.

© 2015 AB Sciex



AB Sciex Pte. Ltd.
Blk 33, #04-06
Marsiling Ind Estate Road 3
Woodlands Central Indus. Estate.
싱가포르 739256

내용

장 1 이온 소스 개요.....	5
작업 예방책 및 위험.....	5
이온화 모드.....	6
ESI 모드.....	6
APCI 모드.....	6
이온 소스 구성품.....	7
프로브.....	8
트윈 ESI 프로브.....	9
트윈 APCI 프로브.....	9
가스 및 전기 연결.....	10
이온 소스 감지 회로.....	10
소스 배출 시스템.....	11
문의.....	11
관련 설명서.....	12
기술 지원 부서.....	12
장 2 이온 소스 설치.....	13
설치 준비.....	13
프로브 설치.....	14
이온 소스 배관 연결.....	14
질량 분석계에 이온 소스 설치.....	15
샘플 주입구 요건.....	15
누출 검사.....	16
장 3 이온 소스 최적화.....	17
샘플 소개.....	17
방법.....	17
유속.....	18
트윈 ESI 프로브 최적화.....	18
유속과 온도.....	18
시스템 설정.....	18
시스템 준비.....	19
시작 조건 설정.....	19
트윈 ESI 프로브 위치 최적화.....	19
소스 및 가스 매개 변수 및 전압 최적화.....	20
터보 히터 온도 최적화.....	21
트윈 APCI 프로브 최적화.....	21
시스템 설정.....	22
시스템 준비.....	22
시작 조건 설정.....	22
가스 1 및 Curtain Gas 유량 최적화.....	23

코로나 방전 바늘 위치 조정.....	23
트윈 APCI 프로브 위치 최적화.....	23
분무기 전류 최적화.....	25
APCI 프로브 온도 최적화.....	25
최적화 팁.....	25
장 4 이온 소스 유지보수.....	26
이온 소스 제거.....	27
이온 소스 표면을 청소합니다.....	28
프로브 청소.....	28
프로브 제거.....	28
트윈 전극 교체.....	29
전극 팁 확장 조정.....	30
코로나 방전 바늘 교체.....	31
샘플 배관 교체.....	32
장 5 문제 해결.....	33
부록 A 작동 원리—이온 소스.....	36
전자 분무 이온화 모드.....	36
APCI 모드.....	37
APCI 이온화 영역.....	40
부록 B 소스 매개 변수 및 전압.....	42
트윈 ESI 프로브 매개 변수.....	42
트윈 APCI 프로브 매개 변수.....	43
매개 변수 설명.....	44
Probe Position.....	45
용매 구성.....	45
부록 C 소모품 및 예비 부품.....	47
개정 이력.....	49

Turbo V™ 이온 소스는 전자 분무 이온화(ESI) 또는 기압 화학 이온화(APCI)에 사용할 수 있습니다. 트윈 ESI 프로브는 ESI 모드에 사용되고, 트윈 APCI 프로브는 APCI 모드에 사용됩니다. 이온 소스와 함께 제공되는 표준 프로브는 트윈 ESI 프로브입니다.

트윈 프로브를 사용하면 교정물질과 샘플을 독립된 전극을 통해서 온디맨드 방식으로 주입할 수 있습니다.

이온 소스 관련 적용 분야에는 정성적 및 정량적 분석과 정성적 방법 개발이 포함됩니다.

작업 예방책 및 위험

질량 분석계에 대한 규정 및 안전 정보는 또는 시스템 사용자 안내서를 참조하십시오.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스와 함께 사용되는 독성 물질 또는 유해 물질의 올바른 사용, 억제 및 배출에 대한 지식이 있으며 이에 대한 교육을 받은 경우에만 이온 소스를 사용하십시오.



경고! 자상 위험, 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 창에 균열 또는 손상이 발생한 경우에는 이온 소스의 사용을 중단하고 **SCIEX** 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.



경고! 고온 표면 위험. 모든 유지보수 절차를 시작하기 전 **Turbo V**용 이온 소스를 최소 **30분**을 냉각시킵니다. 작동 중에는 이온 소스와 진공 인터페이스 구성품의 표면이 뜨거워집니다.



경고! 독성 화학물질 위험. 피부 또는 눈에 위험이 노출되는 것을 방지하려면 실험실 코트, 장갑, 보안경 등의 개인 보호 장비를 착용하십시오.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 화학물이 유출된 경우 제품 안전 보건 자료의 특정 지침을 검토하십시오. 이온 소스 주변의 유출물을 청소할 때는 시스템이 **Standby mode(대기 모드)** 상태인지 미리 확인하십시오. 적절한 개인 보호 장비와 흡수성 천을 사용하여 유출물을 닦은 다음 현지 규정에 따라 폐기하십시오.



경고! 환경 위험. 시스템 구성품을 도시 폐기물로 폐기하지 마십시오. 구성품을 폐기할 때는 현지 규정을 따르십시오.



경고! 감전 위험. 작동 중 이온 소스에 적용되는 고전압과 접촉하지 마십시오. 이온 소스 근처의 샘플 배관이나 기타 장비를 조정하기 전에 시스템을 대기 모드로 설정하십시오.

이온화 모드

ESI 모드

ESI는 바늘을 통해 흐르는 샘플 폐수에 높은 전압을 적용해 분석 물질의 가스상 이온을 생성합니다. ESI는 가열된 가스 유량의 도움으로 약물이나 농약과 같은 저분자 화합물과 펩타이드, 단백질, 바이오폴리머와 같은 고분자 화합물을 비롯한 다양한 화합물에 적합하도록 비교적 온화한 조건에서 단일 대전 이온 및 다중 대전 이온을 생성합니다. 이온의 감도는 분석 물질의 화학적 속성, 가스 유속, 온도, 전압 및 이동상 구성에 따라 달라집니다.

ESI 기술은 매우 순하여 펩타이드, 단백질, 그리고 열에 민감한 약물 등 불안정한 화합물과 함께 사용할 수 있습니다. 5 μ L/min ~ 3000 μ L/min의 유속으로 작동하며 수분을 100% 기화시켜 100% 유기 용매로 만듭니다.

[전자 분무 이온화 모드 페이지의 36](#) 내용을 참조하십시오.

APCI 모드

APCI 모드는 다음 용도로 적합합니다.

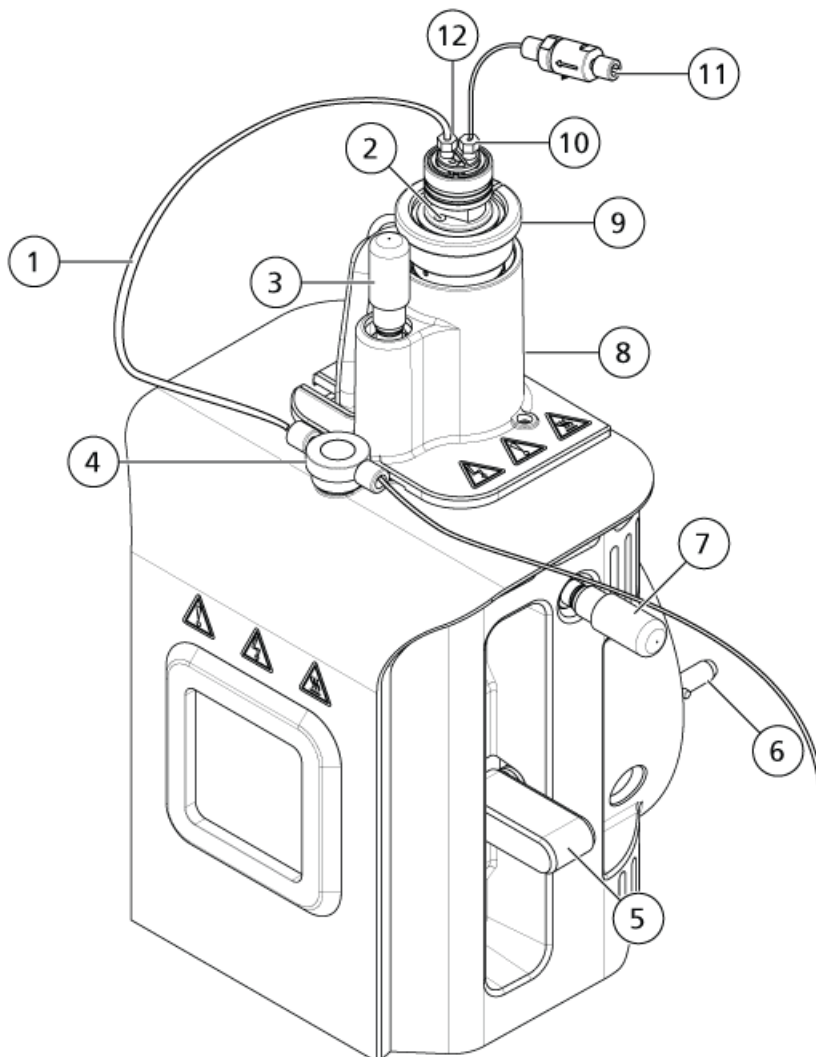
- 용액에서 이온을 잘 형성하지 못하는 화합물의 이온화. 이러한 화합물은 일반적으로 비극성 화합물입니다.
- LC-MS/MS 실험용 단순 APCI 스펙트럼 생성
- 복합 샘플 및 오염된 샘플에 대한 고처리 용량 분석 이 프로브는 이온 억제 효과에 덜 민감합니다.
- LC 컬럼 사용 여부와 관계 없이 유량 주입에 의한 신속한 샘플 유입.

APCI 기술은 열 분해를 최소화하면서 휘발성 및 불안정한 화합물을 기화하는 데 사용할 수 있습니다. 액적 및 흡기된 분석 물질의 급속한 탈용매화 및 기화는 열 분해를 최소화하고 코로나 방전 바늘에 의한 이온화를 위해 분자 정체성을 유지합니다. 완충액은 심각한 오염 없이 이온 소스에서 쉽게 허용되며 분사된 폐수의 플래시 기화로 100% 이하의 물을 사용할 수 있습니다. 프로브는 50 μ L/min ~ 3000 μ L/min(와이드 보어 컬럼을 통해)의 유속으로 유출 없이 전체 폐수를 수용할 수 있습니다.

APCI 모드 페이지의 37 내용을 참조하십시오.

이온 소스 구성품

그림 1-1 이온 소스 구성품



이온 소스 개요

항목	설명
1	샘플 배관
2	코로나 방전 바늘 조정 나사
3	이온 소스 감도 조정을 위해 세로 축에 프로브를 배치하는 데 사용되는 Y축 마이크로미터
4	접지 유니언
5	이온 소스를 질량 분석계에 고정하는 두 개 소스 래치 중 하나
6	가이드 핀
7	이온 소스 감도 조정을 위해 가로 축에 프로브를 배치하는 데 사용되는 X축 마이크로미터
8	프로브 타워
9	고정 링
10	교정물질 포트(부품 포함)
11	흐름 모듈, 교정물질 튜브 및 체크 밸브로 구성
12	LC(샘플) 포트(부품 포함)

프로브

트윈 ESI 및 트윈 APCI 프로브는 다양한 샘플 검사 기능을 제공합니다. 샘플의 화합물에 가장 적합한 프로브와 방법을 선택하십시오.

표 1-1 이온 소스 사양

사양	트윈 ESI 프로브	트윈 APCI 프로브
온도 범위	액체 유량에 따라, 대기 온도 ~ 750°C	액체 유량에 따라, 50°C ~ 750°C
액체 크로마토그래피(LC)	LC 시스템과의 인터페이스	
가스 1/가스 2	질량 분석계에 대한 현장 계획 안내서를 참조하십시오.	

SCIEX OS 소프트웨어는 설치된 프로브를 확인하여 해당하는 사용자 컨트롤을 활성화합니다.

트윈 ESI 프로브

트윈 ESI 프로브는 길이가 220mm입니다. 프로브에는 내경(i.d.)이 100 μ m(0.004인치)인 스테인리스 스틸 전극이 들어 있으며, 중심에 위치하고 각 측면에는 두 개의 터보 히터가 45도로 배치되어 있습니다.

샘플 공급 장치는 **LC** 라벨이 표시된 포트에 연결하고 교정물질은 **Cal** 라벨이 표시된 포트에 연결합니다. 트윈 ESI 프로브를 통해 유입되는 분석 물질(샘플 또는 교정물질)은 고전압(IonSpray 전압) 적용으로 인해 배관 내에서 이온화된 후 압축된 0등급 공기 분출에 의해 분무되어 고대전 미세 액적 연무를 생성합니다. IonSpray 폐수와 터보 히터에서 나오는 가열된 건조 가스가 결합되어 이온 경로의 90도 각도로 배출됩니다.

그림 1-2 트윈 ESI 프로브의 부품



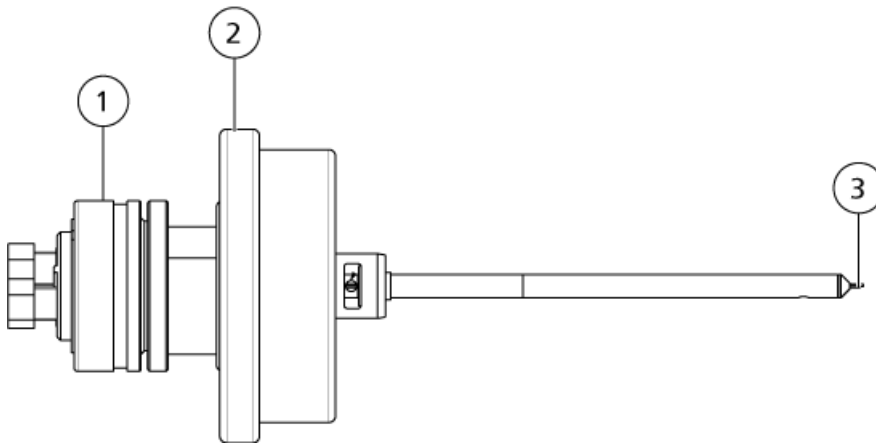
품목	설명
1	전극 팁 확장을 조정하는 전극 조정 너트(검은색 칼라)
2	프로브를 이온 소스 하우징의 프로브 타워에 고정하는 고정 링
3	샘플 또는 교정물질을 이온 소스의 샘플 입구로 분사하는 전극 팁

트윈 APCI 프로브

트윈 APCI 프로브는 길이가 125mm입니다. APCI 프로브는 내경(i.d.)이 100 μ m(0.004인치)인 스테인리스 스틸 전극 2개와 이를 에워싸는 분무기 가스(가스 1) 유량으로 구성됩니다.

샘플 공급 장치는 **LC** 라벨이 표시된 포트에 연결하고 교정물질은 **Cal** 라벨이 표시된 포트에 연결합니다. 분석 물질(샘플 또는 교정물질)은 분무기를 통해 분출되는데, 이 때 히터를 포함하는 세라믹 튜브에서 분무됩니다. 세라믹 튜브의 내벽은 100°C ~ 750°C의 온도 범위에서 유지되며 히터에 내장된 센서에 의해 모니터링됩니다. 분무기 가스가 전극 팁 주변에서 고속으로 분사되어 샘플을 미립자 연무로 확산시킵니다. 샘플은 세라믹 기화 히터를 통해 이온 소스의 반응 영역으로 이동하고 나서 코로나 방전 바늘을 통과합니다. 코로나 방전 바늘에서 샘플 분자는 이온 소스 하우징을 통과할 때 이온화됩니다.

그림 1-3 트윈 APCI 프로브의 부품(TBD)



품목	설명
1	전극 팁 확장을 조정하는 전극 조정 너트(검은색 칼라)
2	프로브를 이온 소스 하우징의 프로브 타워에 고정하는 고정 링
3	샘플 또는 교정물질을 이온 소스의 샘플 입구로 분사하는 전극 팁

가스 및 전기 연결

가스 및 고/저전압 전기 연결은 인터페이스의 전면 플레이트를 통해 제공되며 이온 소스 하우징을 통해 내부적으로 연결됩니다. 이온 소스가 질량 분석계에 설치되어 있는 경우 모든 전기 및 가스 연결이 완료된 것입니다.

이온 소스 감지 회로

이온 소스 감지 회로는 다음의 경우 질량 분석계와 소스 배출 시스템에 대한 고전압 전원 공급 장치를 비활성화합니다.

- 이온 소스 하우징을 설치하지 않았거나 잘못 설치한 경우
- 프로브를 설치하지 않은 경우
- 질량 분석계에서 가스 오류가 감지된 경우
- 터보 히터에 오류가 있는 경우
- 이온 소스가 과열되었습니다.

소스 배출 시스템



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 소스 배기 시스템을 연결 및 작동시켜 실험실 환경에서 샘플 증기 배기가 안전하게 제거되도록 하십시오. 소스 배기 시스템에 대한 요구사항은 현장 계획 안내서를 참조하십시오.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 소스 배기 시스템에 전용 실험실 흡후드 또는 외부 환기 시스템으로 통하는 환기구를 만들어 위험 증기가 실험실 환경으로 새어나가지 않게 하십시오.



경고! 화재 위험. **3mL/min** 이상의 가연성 용액을 이온 소스에 직접 공급하지 마십시오. 초과하면 용매가 이온 소스에 쌓일 수 있습니다. 소스 배기 시스템이 지원되지 않고 이온 소스와 프로브가 올바르게 설치될 때 작동할 경우 이온 소스를 사용하지 마십시오.

모든 이온 소스는 샘플과 용매 증기를 모두 생성합니다. 이러한 증기는 실험실 환경의 잠재적인 위험 요소입니다. 소스 배출 시스템은 샘플 및 용매 증기를 안전하게 제거하고 적절하게 처리할 수 있도록 설계되었습니다. 이온 소스를 설치한 경우 소스 배출 시스템이 작동하지 않으면 질량 분석계가 작동하지 않습니다.

소스 배출 회로에 장착된 진공 스위치는 소스의 진공량을 측정합니다. 프로브가 설치된 상태에서 소스의 진공량이 설정점보다 높아지면 시스템이 배출 오류(준비되지 않음) 상태로 전환됩니다.

활성 배출 시스템은 화학적 노이즈 발생 없이 배출 포트를 통해 이온 소스 배출물(가스, 용매, 샘플 증기)을 제거합니다. 배출 포트는 배출 챔버와 소스 배출 펌프를 통해 배출 용기로 연결되고, 이곳에서 고객 제공 배출 환기 시스템까지 연결됩니다. 소스 배출 시스템 환기 요구 사항에 대한 자세한 정보는 현장 계획 안내서를 참조하십시오.

문의

SCIEX 지원

- sciex.com/contact-us
- sciex.com/request-support

고객 Training

- 북아메리카: NA.CustomerTraining@absciex.com
- 유럽: Europe.CustomerTraining@absciex.com

- 유럽 및 북미 이외 지역의 연락처 정보는 sciex.com/education을 참조하십시오.

온라인 학습 센터

- training.sciex.com

관련 설명서

질량 분석계 관련 설명서는 질량 분석계 고객 참고자료 DVD에 수록되어 있습니다.

이온 소스 관련 설명서는 이온 소스 고객 참고자료 DVD에 수록되어 있습니다.

기술 지원 부서

SCIEX 및 전 세계 대리점은 충분히 교육을 받은 서비스 및 기술 전문가를 보유하고 있습니다. 이 전문가들이 발생할 수 있는 시스템 문제 또는 모든 기술적인 문제에 답변해 드립니다. 자세한 정보는 SCIEX 웹사이트 sciex.com을 방문하십시오.

이온 소스 설치

2



경고! 감전 위험. 이 절차의 마지막에 질량 분석계에 이온 소스를 설치하십시오. 이온 소스가 설치되면 고전압이 흐릅니다.

이온 소스는 진공 인터페이스에 연결되며 두 소스 래치에 의해 제자리에 고정됩니다. 이온 소스의 내부는 이온 소스의 측면과 전면에 있는 유리 창을 통해 볼 수 있습니다.

이온 소스를 설치하면 **SCIEX OS** 에서 이온 소스를 인식하고 이온 소스 ID를 표시합니다.

필수 자재

- 이온 소스
- 트윈 ESI 프로브
- (선택 사항) 트윈 APCI 프로브
- 1/4인치 렌치
- 이온 소스 소모품 키트

설치 준비



경고! 자상 위험. 전극을 다룰 때는 주의해야 합니다. 팁은 매우 날카롭습니다.

팁! 빈 패키지를 폐기하지 마십시오. 사용하지 않는 이온 소스를 보관할 때 이 패키지를 사용하십시오.

- 프로브의 검은색 전극 조정 캡을 조정하여 전극 튜브 내부의 전극 팁을 이동합니다.

안정성과 성능을 최대화하기 위해서는 가장 짧은 전극의 전극 팁을 프로브 끝지점에서 0.5mm ~ 1.0mm 정도 연장해야 합니다. [전극 팁 확장 조정 페이지의 30](#) 내용을 참조하십시오.

프로브 설치

선행 조건

- [이온 소스 제거 페이지의 27](#)



경고! 감전 위험. 진행하기 전에 이온 소스가 질량 분석계에서 완전히 분리되도록 하십시오.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 프로브 손상을 방지하기 위해 돌출된 전극 이나 코로나 방전 바늘이 이온 소스 하우징의 어떤 부분에도 닿지 않도록 하십시오.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 트윈 **ESI** 또는 **TurbolonSpray®** 프로브를 사용할 경우 코로나 방전 바늘 끝이 구경으로부터 먼 쪽을 향하게 하십시오.

프로브는 이온 소스에 미리 설치되어 있지 않습니다. 프로브를 교환하기 전에 항상 질량 분석계에서 이온 소스를 제거하십시오.

프로브를 이온 소스에 올바르게 설치하지 않은 경우 질량 분석계와 소스 배출 시스템용 고전압이 꺼집니다.

1. 프로브를 타워 안에 설치합니다. 프로브의 구멍과 이온 소스 상부의 코로나 방전 바늘 조정 나사를 맞춥니다. [이온 소스 구성품 페이지의 7](#) 내용을 참조하십시오.
2. 접촉부가 타워와 맞물리도록 프로브를 살짝 아래로 누릅니다.
3. 프로브 위에 있는 고정 링을 돌리고 아래로 눌러서 링의 나사산과 타워의 나사산을 맞물린 다음, 조여질 때까지 손으로 조입니다.
4. 트윈 APCI 프로브에 한하여, 코로나 방전 바늘 팁이 커튼 플레이트 구경 쪽을 향하는지 확인하십시오. [코로나 방전 바늘 위치 조정 페이지의 23](#) 내용을 참조하십시오.

이온 소스 배관 연결



경고! 감전 위험. 접지 유니언 연결을 우회하지 마십시오. 접지 유니언은 질량 분석계와 샘플 삽입 장치 사이에 접지를 제공합니다.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 누출이 발생하지 않도록 이 장비를 작동하기 전에 샘플 배관의 너트가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

[이온 소스 구성품 페이지의 7.](#)

1. 빨간색 PEEK 배관을 30cm 정도 샘플 배관 너트 안으로 삽입합니다.
2. 샘플 배관 너트를 프로브 상부의 LC 포트 안에 끼운 다음 샘플 배관 너트가 완전히 조여질 때까지 손으로 조입니다. 1/4인치 렌치를 사용하여 4분의 1바퀴 더 돌려 조여줍니다.
트윈 프로브는 포트가 2개입니다. LC 라벨이 표시된 포트를 사용하십시오.
3. 튜브의 다른 한 쪽 끝을 이온 소스의 접지 유니언에 연결합니다.
4. 교정물질 튜브를 CAL 라벨이 표시된 포트에 연결합니다.

질량 분석계에 이온 소스 설치



경고! 감전 위험. 질량 분석계에 이온 소스를 설치하기 전에 이온 소스에 프로브를 설치하십시오.



경고! 파열 위험. 이온 소스를 설치할 때, 이온 소스와 진공 인터페이스 사이에 손가락이 끼이지 않도록 조심하십시오.

이온 소스 프로브가 올바르게 설치되지 않은 경우 고전압 전원 공급 장치를 사용할 수 없습니다.

1. 이온 소스의 한 쪽에 있는 이온 소스 래치가 위쪽 12시 방향을 가리키는지 확인합니다. [이온 소스 구성품 페이지의 7.](#)
2. 이온 소스를 진공 인터페이스와 맞춰서 이온 소스의 래치가 진공 인터페이스의 소켓과 맞춰지도록 합니다.
3. 진공 인터페이스에 대고 이온 소스를 살짝 누른 다음 이온 소스 래치를 아래로 돌려서 이온 소스를 제자리에 잠급니다.
질량 분석계는 이온 소스를 인식한 후 SCIEX OS에 이온 소스 ID를 표시합니다.
4. 샘플 공급 장치에서 이온 소스의 접지 유니언까지 빨간색 PEEK 배관을 연결합니다.

샘플 주입구 요건

- 적절한 분석 절차 및 관행을 사용하여 외부 불용체적을 최소화하십시오. 샘플 주입구는 액체 샘플을 손실 없이 최소 불용체적으로 이온 소스 입구로 이동시킵니다.
- 샘플을 사전 필터링하여 샘플 주입구의 모세 배관이 입자, 침전된 샘플 또는 소금에 의해 막히지 않도록 하십시오.
- 누출을 막기에 충분하도록 모든 연결부를 조이십시오. 과도하게 조이지 마십시오.

누출 검사



경고! 독성 화학물질 위험. 피부 또는 눈에 위험이 노출되는 것을 방지하려면 실험실 코트, 장갑, 보안경 등의 개인 보호 장비를 착용하십시오.

부품 및 배관을 검사하여 누출 여부를 확인하십시오.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스와 함께 사용되는 독성 물질 또는 유해 물질의 올바른 사용, 억제 및 배출에 대한 지식이 있으며 이에 대한 교육을 받은 경우에만 이온 소스를 사용하십시오.



경고! 화재 위험. **3mL/min** 이상의 가연성 용액을 이온 소스에 직접 공급하지 마십시오. 초과하면 용매가 이온 소스에 쌓일 수 있습니다. 소스 배기 시스템이 지원되지 않고 이온 소스와 프로브가 올바르게 설치될 때 작동할 경우 이온 소스를 사용하지 마십시오.



경고! 자상 위험, 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 창에 균열 또는 손상이 발생한 경우에는 이온 소스의 사용을 중단하고 **SCIEX** 현장 서비스 직원(**FSE**)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.

참고: IonSpray™ 전압이 지나치게 높으면 코로나 방전이 발생할 수 있습니다. 이는 프로브 팁에서 파란색 빛으로 보입니다. 코로나 방전은 신호의 감도와 안정성의 감소를 야기합니다.

분석 물질, 유속 또는 이동상 구성이 변경될 때마다 이온 소스를 최적화하십시오.

소스의 성능에 여러 매개 변수가 영향을 미칩니다. 알려진 화합물을 주입하고 알려진 이온의 신호를 모니터링하는 동안 성능을 최적화하십시오. 마이크로미터, 가스 및 전압 매개 변수를 조정하여 신호 대 잡음 비율과 신호 안정성을 최대화하십시오.

샘플 소개

방법

액체 샘플 스트림이 LC 펌프에 의해 이온 소스로 전달됩니다. 샘플을 루프 인젝터 또는 자동 샘플러를 사용하여 개별 컬럼을 통해 또는 유량 주입 분석(FIA)/티자형 주입기 또는 주사기 펌프(제공 안 됨)를 사용하여 이동상으로 직접 주입할 수 있습니다.

유속

샘플 유속은 LC 시스템 또는 주사기 펌프에 따라 결정됩니다. 트윈 ESI 프로브는 5 μ L/min ~ 3000 μ L/min의 유속을 지원하고, 트윈 APCI 프로브는 50 μ L/min ~ 3000 μ L/min의 유속을 지원합니다.

트윈 ESI 프로브 최적화



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 소스 배기 시스템이 연결되어 있고 작동되며 전체적인 실험실 환기 수준이 양호하도록 하십시오. 용매 및 샘플의 배출을 제어하고 질량 분석계를 안전하게 작동하려면 적절한 실험실 환기가 필요합니다.



경고! 화재 위험. 3mL/min 이상의 가연성 용액을 이온 소스에 직접 공급하지 마십시오. 초과하면 용매가 이온 소스에 쌓일 수 있습니다. 소스 배기 시스템이 지원되지 않고 이온 소스와 프로브가 올바르게 설치될 때 작동할 경우 이온 소스를 사용하지 마십시오.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 질량 분석계에 연결된 HPLC 시스템이 소프트웨어를 통해 제어되지 않는 경우 질량 분석계를 작동 중에 무인 상태로 방치하지 마십시오. 질량 분석계가 대기 모드로 전환될 때 HPLC 시스템으로 인해 이온 소스가 침수될 수도 있습니다.

참고: 시스템을 청결하고 최적의 성능인 상태로 유지하려면 유속을 변경할 때 프로브 위치를 조정하십시오.

팁! 유량 주입 분석이 컬럼 주입보다 신호 및 신호 대 잡음비를 최적화하기가 더 쉽습니다.

유속과 온도

샘플 주입 유속과 샘플 용매 구성은 트윈 ESI 프로브의 최적 온도에 영향을 미칩니다. 유속이 높거나 수분 함량이 높을수록 최적 온도가 높아집니다.

트윈 ESI 프로브는 40 μ L/min ~ 1000 μ L/min의 샘플 유속에서 주로 사용됩니다. 열은 증발 속도를 높여서 이온화 효율과 감도를 향상시키는 데 사용됩니다. 유기 함량이 높은 용매의 유속이 매우 낮을 경우 일반적으로 온도 상승이 필요하지 않습니다. [소스 매개 변수 및 전압 페이지의 42](#) 내용을 참조하십시오.

시스템 설정

1. 필요한 유속으로 이동상을 제공하도록 LC 펌프를 구성합니다. [소스 매개 변수 및 전압 페이지의 42](#) 내용을 참조하십시오.

2. 이온 소스의 접지 유니언을 LC 펌프에 연결하거나 5 μ L 루프가 장착된 인젝터를 통하거나 자동 샘플러.
3. 자동 샘플러를 사용할 경우 주입을 여러 번 수행하도록 자동 샘플러를 구성합니다.

시스템 준비

1. SCIEX OS 소프트웨어를 시작하십시오.
2. 이전에 최적화된 방법을 열거나 화합물에 기초하여 방법을 생성합니다.
3. 이온 소스를 충분히 식혔으면 다음을 수행합니다.
 - a. (온도) 매개 변수를 **450**으로 설정합니다.
 - b. 최대 30분까지 이온 소스를 예열합니다.
30분 예열 단계는 용매 증기가 저온 프로브에서 응축되지 않도록 합니다.
4. 샘플 유량과 샘플 주입을 시작합니다.

시작 조건 설정

1. Type(입력) (이온 소스 가스 1(GS1)) **Ion Source Gas 1** (이온 소스 가스 1)의 시작값을 입력하십시오.
LC 펌프의 경우 가스 1에 대해 40에서 60 사이의 값을 사용하십시오.
2. (이온 소스 가스(GS2)) 이온 소스 가스 2에 대한 시작값을 입력하십시오.
LC 펌프의 경우 가스 2에 대해 30에서 50 사이의 값을 사용하십시오.

참고: 일반적으로 LC 시스템에서는 가스 2가 더 높은 유속과 더 높은 온도로 사용됩니다.

3. **IonSpray Voltage**(IonSpray 전압) 필드에 적절한 값을 입력하십시오.
 - 양성 모드: **5500**
 - 음성 모드: **-4500**
4. (커튼 가스(CUR)) **Curtain Gas**(커튼 가스) 필드에 **25**을 입력하십시오.
5. 획득을 시작합니다.

트윈 ESI 프로브 위치 최적화



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 위험 증기가 소스에서 방출되지 않도록 하기 위해 전극이 프로브 팁 밖으로 돌출되어 있는지 확인하십시오. 전극이 프로브 안으로 들어가 있으면 안 됩니다.

프로브가 최적화된 후에는 간단한 조정만 필요합니다. 프로브를 제거했거나 분석 물질, 유속 또는 용매 조성이 변경되면 최적화 절차를 반복하십시오.

1. 이온 소스 하우징의 창을 살펴보면서 프로브의 위치를 확인합니다.
2. 시작 위치로 이전 수평 및 수직 마이크로미터 설정을 사용하거나 **5mm**로 설정합니다.
3. **SCIEX OS**에서 분석 물질의 신호 또는 신호 대 잡음비를 모니터링합니다.
4. 수평 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브 위치를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 잡음비를 실현합니다.

프로브를 구경의 한 쪽으로 조금 최적화할 수 있습니다.

5. 수직 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브 위치를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현합니다.

참고: 프로브의 수직 위치는 유속에 따라 달라집니다. 낮은 유속에서는 프로브가 구경과 더 가까워야 합니다. 높은 유속에서는 프로브가 구경과 더 멀어져야 합니다.

6. 프로브의 검은색 전극 조정 캡을 조정하여 전극 팁 돌출부를 조정합니다. [전극 팁 확장 조정 페이지의 30](#) 내용을 참조하십시오.

참고: 두 전극이 모두 프로브에서 돌출되어 있는지 확인하십시오.

팁! 다음을 위해 트윈 ESI 프로브의 액체 분사를 구경으로부터 멀리 향하게 하십시오. 구경 오염을 방지하고, **Curtain Gas™** 유량의 침투를 방지하며 액체의 존재로 인한 전기 단락을 방지합니다.

소스 및 가스 매개 변수 및 전압 최적화

최상의 신호 안정성과 감도를 얻기 위해 이온 소스 가스 1(분무기 가스)을 최적화합니다. 이온 소스 가스 2(히터 가스)는 용매 증발에 도움을 주어 샘플 이온화를 향상시킵니다.

온도가 너무 높으면 트윈 ESI 전극 팁에서 용매가 조기에 증발되며, 특히 프로브가 너무 많이 돌출되어 있을 경우 신호가 불안정해지고 화학적 배경 잡음이 증가할 수 있습니다. 마찬가지로, 히터 가스 유량이 높아도 잡음이 심하거나 불안정한 신호가 생성될 수 있습니다.

IonSpray™ 전압은 신호가 손실되지 않은 상태에서 사용 가능한 최저 전압을 사용하십시오. 신호만이 아니라 신호 대 잡음에 중점을 두십시오. IonSpray™ 전압이 지나치게 높으면 코로나 방전이 발생할 수 있습니다. 이 방전 현상은 트윈 ESI 프로브 팁에서 파란색 빛으로 보입니다. 이 현상으로 인해 이온 신호의 감도와 안정성이 감소됩니다.

1. 이온 소스 가스 1과 이온 소스 가스 2를 5씩 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현합니다.
2. 신호가 감소될 때까지 **Curtain Gas**(커튼 가스) 필드의 값을 증가시킵니다.

참고: 오염을 방지하기 위해 감도를 낮추지 않고 가능한 **CUR** 최고 값을 사용하십시오. 25보다 낮은 **CUR**은 설정하지 마십시오. 이는 노이즈를 포함한 신호를 생성할 수 있는 **Curtain Gas™** 유량의 침투를 예방하고 구경 오염을 방지하며 전체적인 신호 대 노이즈 비율을 증가시킵니다.

3. **Ion Spray Voltage**(이온 분사 전압)을 500V씩 조정하여 신호 대 잡음을 최대화합니다.

터보 히터 온도 최적화

최적 히터 온도는 화합물, 유속 및 이동상 구성에 따라 달라집니다. 유속이 높고 수분 함량이 높을수록, 최적화 온도가 높아집니다.

소스 온도를 최적화할 때 이온 소스가 새 온도 설정으로 평형화되는지 확인하십시오.

- **Temperature**(온도) 값을 50°C ~ 100°C 단위로 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현하십시오.

트윈 APCI 프로브 최적화



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 소스 배기 시스템이 연결되어 있고 작동되며 전체적인 실험실 환기 수준이 양호하도록 하십시오. 용매 및 샘플의 배출을 제어하고 질량 분석계를 안전하게 작동하려면 적절한 실험실 환기가 필요합니다.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 위험 증기가 소스에서 방출되지 않도록 하기 위해 전극이 프로브 팁 밖으로 돌출되어 있는지 확인하십시오. 전극이 프로브 안으로 들어가 있으면 안 됩니다.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 질량 분석계에 연결된 **HPLC** 시스템이 소프트웨어를 통해 제어되지 않는 경우 질량 분석계를 작동 중에 무인 상태로 방치하지 마십시오. 질량 분석계가 대기 모드로 전환될 때 **HPLC** 시스템으로 인해 이온 소스가 침수될 수도 있습니다.

트윈 APCI 프로브 매개 변수 페이지의 43 내용을 참조하십시오.

팁! 유량 주입 분석이 컬럼 주입보다 신호 및 신호 대 잡음비를 최적화하기가 더 쉽습니다.

참고: APCI 프로브를 사용하는 경우 코로나 방전 바늘이 구경을 향하도록 해야 합니다.

시스템 설정

1. 필요한 유속으로 이동상을 제공하도록 LC 펌프를 구성합니다. [소스 매개 변수 및 전압 페이지의 42](#) 내용을 참조하십시오.
2. 이온 소스의 접지 유니언을 LC 펌프에 연결하거나 5 μ L 루프가 장착된 인젝터를 통하거나 자동 샘플러.
3. 자동 샘플러를 사용할 경우 주입을 여러 번 수행하도록 자동 샘플러를 구성합니다.

시스템 준비

1. SCIEX OS 소프트웨어를 시작하십시오.
2. 이전에 최적화된 방법을 열거나 화합물에 기초하여 방법을 생성합니다.
3. 이온 소스를 충분히 식혔으면 다음을 수행합니다.
 - a. (온도) 매개 변수를 **450**으로 설정합니다.
 - b. 최대 30분까지 이온 소스를 예열합니다.
30분 예열 단계는 용매 증기가 저온 프로브에서 응축되지 않도록 합니다.
4. 샘플 유량과 샘플 주입을 시작합니다.

시작 조건 설정

1. **Ion Source Gas 1 (GS1)**(이온 소스 가스 1(GS1)) 필드에 **30**을 입력하십시오.
2. **Curtain Gas(CUR)**(커튼 가스) 필드에 질량 분석계에 적합한 값을 입력합니다.

표 3-1 CUR 매개 변수 값

질량 분석계	시작 값
3200, 3500, 4000 및 4500 시스템	20
5000 및 5500 시스템	25
6500 및 6500 ⁺ 시스템	30
TripleTOF [®] 시스템	20~25, 유속에 따라 다름

3. **Nebulizer Current(NC)**(분무기 전류) 필드에 **1**을 입력합니다.
4. 획득을 시작합니다.

가스 1 및 **Curtain Gas™** 유량 최적화

1. **Ion Source Gas 1**(이온 소스 가스 1)을 5씩 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현하십시오.
2. 신호가 감소될 때까지 **Curtain Gas**(커튼 가스) 매개 변수를 증가시킵니다.

참고: 오염을 방지하기 위해 감도를 낮추지 않고 가능한 **CUR** 최고 값을 사용하십시오. 25보다 낮은 **CUR**은 설정하지 마십시오. 이는 노이즈를 포함한 신호를 생성할 수 있는 **Curtain Gas™** 유량의 침투를 예방하고 구경 오염을 방지하며 전체적인 신호 대 노이즈 비율을 증가시킵니다.

코로나 방전 바늘 위치 조정

필요 항목
<ul style="list-style-type: none"> • 절연된 평날 스크루 드라이버



경고! 감전 위험. 이 절차에 따라 코로나 방전 바늘, 커튼 플레이트, 터보 히터에 적용되는 고전압에 접촉하지 않도록 주의하십시오.

트윈 **APCI** 프로브를 사용하는 경우 코로나 방전 바늘이 구경을 향하도록 해야 합니다.

1. 절연된 평날(일자) 스크루 드라이버를 사용하여 바늘 위에 있는 코로나 방전 바늘 조정 나사를 돌립니다.
2. 유리 창으로 보면서 바늘이 구경에 닿는 팁과 맞춰져 있는지 확인합니다.

트윈 **APCI** 프로브 위치 최적화

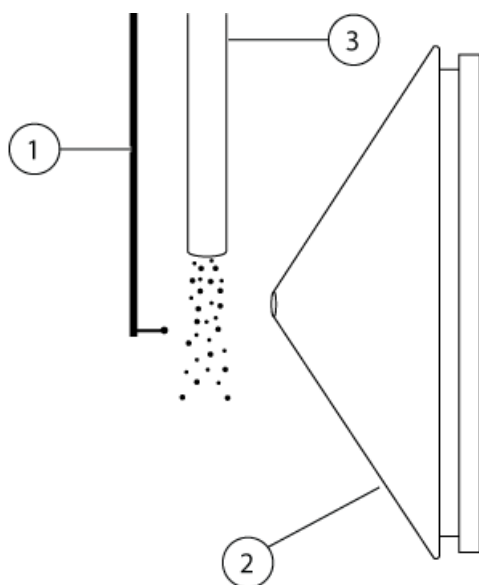


경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 위험 증기가 소스에서 방출되지 않도록 하기 위해 전극이 프로브 팁 밖으로 돌출되어 있는지 확인하십시오. 전극이 프로브 안으로 들어가 있으면 안 됩니다.

커튼 플레이트 구경에는 항상 용매나 용매 액적이 없어야 합니다.

분무기 노즐의 위치는 감도 및 신호 안정성에 영향을 미칩니다. 프로브 위치를 조금씩만 증가시키며 조정하십시오. 낮은 유속에서는 프로브를 구경에 더 가깝게 배치하십시오. 높은 유속에서는 프로브를 구경으로부터 더 멀게 배치하십시오. 프로브가 최적화된 후에는 간단한 조정만 필요합니다. 프로브를 제거했거나 분석 물질, 유속 또는 용매 조성이 변경되면 최적화 절차를 반복하십시오.

그림 3-1 분무기 노즐 위치



항목	설명
1	코로나 방전 바늘
2	커튼 플레이트
3	트윈 APCI 프로브

1. 이전 수평 및 수직 마이크로미터 설정을 사용하거나 5를 설정합니다.

참고: 질량 분석계 성능이 저하되지 않도록 하려면 구경에 직접 분사하지 마십시오.

2. SCIEX OS에서 분석 물질의 신호 또는 신호 대 잡음비를 모니터링합니다.
3. 수평 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 잡음비를 실현합니다.

참고: 샘플과 교정물질 이온 모두 적절한 감도에 도달할 때까지 수평 마이크로미터를 조정합니다.

4. 수직 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 잡음비를 실현합니다.
5. 프로브의 검은색 전극 조정 캡을 조정하여 전극 튜브를 프로브 안쪽 또는 바깥쪽으로 이동합니다. [전극 팁 확장 조정 페이지의 30](#) 내용을 참조하십시오.

참고: 두 전극이 모두 프로브에서 돌출되어 있는지 확인하십시오.

분무기 전류 최적화

이온 소스는 전류와 전압에 의해 제어됩니다. 이온 소스 선택 위치와 관계 없이 획득 방법에 적합한 전류를 선택합니다.

- **Nebulizer Current**(분무기 전류) 값을 1부터 시작해 조금씩 증가시키면서 최적 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현합니다.

코로나 방전 바늘에 적용된 분무기 전류는 일반적으로 양성 모드의 1 μ A ~ 5 μ A에서 최적화됩니다. 전류가 증가할 때 신호 변화가 관찰되지 않으면 최적 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 제공하는 최저 값에서 전류를 유지합니다.

APCI 프로브 온도 최적화

용매의 양과 종류는 APCI 프로브 최적 온도에 영향을 줍니다. 높은 유속에서는 최적 온도가 증가합니다.

- **Temperature**(온도) 값을 50°C ~ 100°C 단위로 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 잡음 비율을 실현하십시오.

최적화 팁

이온 소스를 최적화하면 이온 소스 및 진공 인터페이스 구성품에 대한 청소 필요성을 소화합니다.

- 화합물을 최적화할 때 가능한 한 높은 온도를 사용하십시오. 여러 화합물에 대해 일반적으로 700°C 온도가 사용됩니다. 높은 온도는 이온 소스의 청결 상태를 유지하고 배경 노이즈를 줄이는 데 도움이 됩니다.
- 신호가 감소되지 않는 상태에서 가능한 한 최고 **Curtain Gas™** 유속(CUR)을 사용하십시오. 이러한 사용은 다음에 도움이 됩니다.
 - 노이즈를 포함한 신호를 생성할 수 있는 **Curtain Gas™** 유량의 침투를 방지합니다.
 - 구경의 오염이 방지됩니다.
 - 전체적인 신호 대 잡음 비가 증가합니다.
- 다음을 위해 프로브의 액체 분사를 구경으로부터 멀리하십시오.
 - 구경의 오염이 방지됩니다.
 - 불안정한 신호를 생성할 수 있는 **Curtain Gas™** 유량의 침투를 방지합니다.
 - 액체 존재로 인한 전기 단락 방지
- **IonSpray™** 전압은 신호가 손실되지 않은 상태에서 사용 가능한 최저 전압을 사용하십시오. 신호만이 아니라 신호 대 잡음에 중점을 두십시오.

다음 경고는 이 섹션의 모든 유지보수 절차에 적용됩니다.



경고! 고온 표면 위험. 모든 유지보수 절차를 시작하기 전 **Turbo V**용 이온 소스를 최소 **30분**을 냉각시킵니다. 작동 중에는 이온 소스와 진공 인터페이스 구성품의 표면이 뜨거워집니다.



경고! 화재 및 독성 화학물질 위험. 인화성 용매를 화염과 불꽃으로부터 멀리하고 환기가 되는 화학 물질 흡후드 또는 안전 캐비닛에서만 사용하십시오.



경고! 독성 화학물질 위험. 피부 또는 눈에 위험이 노출되는 것을 방지하려면 실험실 코트, 장갑, 보안경 등의 개인 보호 장비를 착용하십시오.



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 화학물이 유출된 경우 제품 안전 보건 자료의 특정 지침을 검토하십시오. 이온 소스 주변의 유출물을 청소할 때는 시스템이 **Standby mode(대기 모드)** 상태인지 미리 확인하십시오. 적절한 개인 보호 장비와 흡수성 천을 사용하여 유출물을 닦은 다음 현지 규정에 따라 폐기하십시오.



경고! 감전 위험. 작동 중 이온 소스에 적용되는 고전압과 접촉하지 마십시오. 이온 소스 근처의 샘플 배관이나 기타 장비를 조정하기 전에 시스템을 대기 모드로 설정하십시오.



경고! 자상 위험, 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 창에 균열 또는 손상이 발생한 경우에는 이온 소스의 사용을 중단하고 **SCIEX** 현장 서비스 직원(**FSE**)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.

이 섹션에는 이온 소스에 대한 일반적인 유지보수 절차가 포함되어 있습니다. 이온 소스 청소 및 예방 유지보수 수행 주기를 결정하려면 다음 사항을 고려하십시오.

- 검사된 화합물
- 준비 방법의 청결성
- 유틸 프로브에 샘플이 포함된 시간의 양
- 전체 시스템 실행 시간

이러한 요인은 유지보수가 필요한 이온 소스 성능 변화를 초래할 수 있습니다.

설치된 이온 소스가 가스 누출의 흔적 없이 질량 분석계에 완전히 밀폐되었는지 확인하십시오. 이온 소스와 이온 소스의 부품에서 누출 여부를 주기적으로 검사하십시오. 이온 소스 성분을 정기적으로 청소하여 이온 소스를 적정 작업 상태로 유지하십시오.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 장비 손상을 예방하려면 권장 청소 방법 및 재료만 사용하십시오.

필수 자재

- 1/4인치 개방형 렌치
- 일자 스크루드라이버
- MS 등급의 메탄올
- HPLC 등급의 탈이온수
- 보안경
- 호흡 마스크와 여과 장치
- 무분말 장갑(니트릴 또는 네오프렌 권장)
- 실험복

이온 소스 제거

참고: 질소는 9L/min의 속도로 계속 흐릅니다.

공구를 사용하지 않고도 이온 소스를 빠르고 쉽게 제거할 수 있습니다. 이온 소스에 대한 유지보수를 수행하거나 프로브를 교환하기 전에 항상 질량 분석계에서 이온 소스를 제거하십시오.

1. 진행 중인 스캔을 모두 중지합니다.
2. 샘플 스트림을 끕니다.
3. SCIEX OS 소프트웨어의 상태 패널에서 **Standby**(대기)를 클릭합니다.
4. 이온 소스가 식도록 30분 동안 기다립니다.
5. 접지 유니언에서 샘플 배관을 분리합니다.
6. 체크 밸브에서 교정물질 튜브를 분리합니다.
7. 두 개의 소스 래치가 12시 위치로 향하도록 수직으로 돌려서 이온 소스를 방출합니다.
8. 진공 인터페이스에서 이온 소스를 살며시 잡아 뺍니다.
9. 깨끗하고 단단한 표면 위에 이온 소스를 놓습니다.

이온 소스 표면을 청소합니다.

선행 조건

- [이온 소스 제거 페이지의 27](#)



경고! 감전 위험. 이 절차를 시작하기 전에 질량 분석계에서 이온 소스를 분리하십시오. 모든 전기 안전 작업을 따르십시오.

소스가 유출되었거나 더러워진 경우에는 이온 소스 표면을 청소하십시오.

- 부드러운 젖은 천으로 이온 소스의 표면을 닦습니다.

프로브 청소

샘플링되는 화합물 유형과 관계 없이 이온 소스를 정기적으로 세척하십시오. SCIEX OS에서 세척 작업을 수행하는 방법을 설정하여 이 작업을 수행하십시오.

1. 1:1 물:아세토니트릴 또는 1:1 물:메탄올인 이동상으로 변경합니다.
2. 가능한 한 오리피스로부터 멀어지도록 프로브의 위치를 조정합니다.
3. SCIEX OS 소프트웨어의 **MS Methods**(MS 방법) 작업 영역에서 다음을 수행합니다.
 - a. **Temperature**(온도)를 **500 ~ 600**으로 설정합니다.
 - b. **Ion Source Gas 1**(이온 소스 가스 1)과 **Ion Source Gas 2**(이온 소스 가스 2)를 **40** 이상으로 설정합니다.
 - c. **Curtain Gas**(커튼 가스)를 가능한 최고 설정 값으로 설정합니다.
 - d. **Temperature**(온도) 설정점에 도달할 때까지 기다립니다.
4. 프로브와 샘플 배관을 철저히 세척했는지 확인합니다.

프로브 제거

선행 조건

- [이온 소스 제거 페이지의 27](#)



경고! 감전 위험. 이 절차를 시작하기 전에 질량 분석계에서 이온 소스를 분리하십시오. 모든 전기 안전 작업을 따르십시오.

주의: 잠재적인 시스템 손상. 프로브 손상을 방지하기 위해 돌출된 전극 이나 코로나 방전 바늘이 이온 소스 하우징의 어떤 부분에도 닿지 않도록 하십시오.

공구를 사용하지 않고도 프로브를 빠르고 쉽게 제거할 수 있습니다. 프로브를 교환하거나 프로브에 대한 유지보수를 수행하기 전에 항상 질량 분석계에서 이온 소스를 제거하십시오.

1. 샘플 배관 너트를 풀고 프로브에서 샘플 배관을 분리합니다.
2. 교정물질 튜브 너트를 풀고 프로브에서 교정물질 튜브를 분리합니다.
3. 프로브를 이온 소스 하우징에 고정하는 고정 링을 풀니다.
4. 타워에서 프로브를 천천히 똑바로 잡아 뺍니다.
5. 단단하고 깨끗한 표면 위에 프로브를 놓습니다.

트윈 전극 교체

선행 조건

- [이온 소스 제거 페이지의 27](#)
- [프로브 제거 페이지의 28](#)



경고! 감전 위험. 이 절차를 시작하기 전에 질량 분석계에서 이온 소스를 분리하십시오. 모든 전기 안전 작업을 따르십시오.



경고! 자상 위험. 전극을 다룰 때는 주의해야 합니다. 팁은 매우 날카롭습니다.

프로브에는 트윈 전극이 포함되어 있습니다. 성능이 저하되면 트윈 전극을 교체하십시오. 이 절차는 두 프로브에 모두 적용됩니다.

1. 전극 조정 너트를 제거한 후 트윈 전극을 분리합니다.
2. 프로브 안에 트윈 전극을 설치한 후 전극 조정 너트를 조입니다.
3. 프로브를 설치합니다. [프로브 설치 페이지의 14](#) 내용을 참조하십시오.
4. 샘플 배관을 연결합니다. 내용을 참조하십시오.
5. 교정물질 튜브를 연결합니다.
6. 질량 분석계에 이온 소스를 설치합니다. [이온 소스 설치 페이지의 13](#) 내용을 참조하십시오.
7. 전극 팁 확장을 조정합니다. [전극 팁 확장 조정 페이지의 30](#) 내용을 참조하십시오.

전극 팁 확장 조정



경고! 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 위험 증기가 소스에서 방출되지 않도록 하기 위해 전극이 프로브 팁 밖으로 돌출되어 있는지 확인하십시오. 전극이 프로브 안으로 들어가 있으면 안 됩니다.

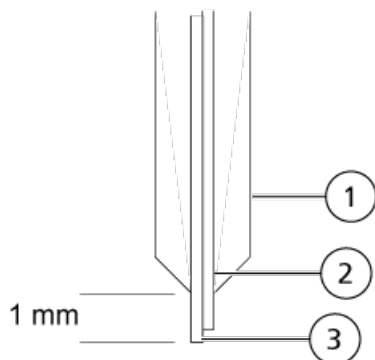


경고! 자상 위험. 전극을 다룰 때는 주의해야 합니다. 팁은 매우 날카롭습니다.

전극 팁 확장을 조정하여 성능을 최대화하십시오. 최적 설정은 화합물에 따라 달라집니다. 샘플 전극 팁 돌출 거리는 분사 원뿔 모양에 영향을 주며, 분사 원뿔 모양은 질량 분석계 감도에 영향을 줍니다.

- 프로브 상부에 있는 검은색 전극 조정 캡을 조정하여 전극 팁을 확장하거나 축소하십시오. 샘플 전극 팁을 프로브 끝지점에서 최소 1.0mm 정도 돌출시켜야 합니다.

그림 4-1 전극 팁 확장 조정



항목	설명
1	프로브
2	교정물질 전극
3	샘플 전극

참고: 두 전극이 모두 프로브에서 돌출되어 있는지 확인하십시오.

코로나 방전 바늘 교체

선행 조건

- [이온 소스 제거 페이지의 27](#)
- [프로브 제거 페이지의 28](#)



경고! 감전 위험. 이 절차를 시작하기 전에 질량 분석계에서 이온 소스를 분리하십시오. 모든 전기 안전 작업을 따르십시오.

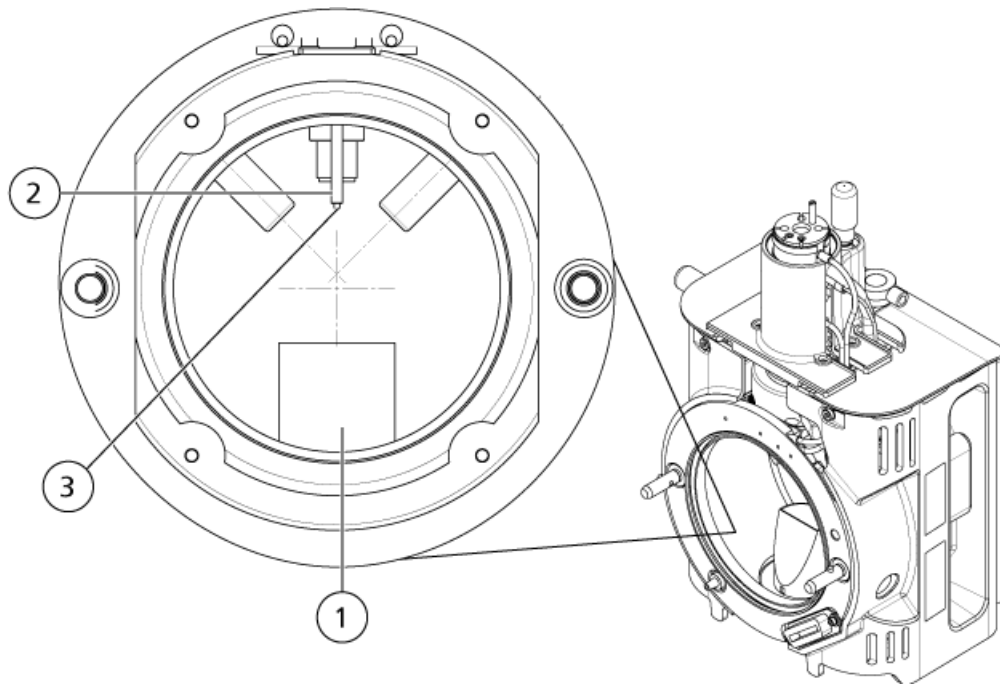


경고! 자상 위험. 바늘을 다룰 때는 주의하십시오. 바늘의 팁은 매우 날카롭습니다.

코로나 방전 바늘 팁은 바늘을 잘라내야 할 만큼 심하게 부식될 수 있습니다. 부식이 발생한 경우 코로나 방전 바늘 전체를 교체하십시오.

1. 개방 측면에 접근할 수 있도록 이온 소스를 돌립니다.

그림 4-2 코로나 방전 바늘



항목	설명
1	배기 연돌
2	세라믹 슬리브
3	코로나 방전 바늘 팁

2. 한 손의 엄지와 검지로 코로나 방전 바늘 팁을 잡고 다른 한 손으로 코로나 방전 바늘을 잡은 상태에서, 코로나 방전 바늘 팁을 시계 반대 방향으로 돌려서 팁을 풀면서 천천히 제거합니다.
3. 새 바늘을 배기 연돌로 통과시켜 세라믹 슬리브 안으로 최대한 끝까지 삽입합니다.
4. 한 손의 엄지와 검지로 새 팁을 잡고 다른 한 손으로 코로나 방전 바늘을 잡은 상태에서, 코로나 방전 바늘 팁을 시계 방향으로 돌려서 팁을 설치합니다.
5. 프로브를 삽입한 후에 질량 분석계에 이온 소스를 설치합니다. [이온 소스 설치 페이지의 13](#) 내용을 참조하십시오.

샘플 배관 교체

선행 조건
<ul style="list-style-type: none"> • 샘플 유량을 중지하고 남은 가스가 소스 배출 시스템을 통해 제거되었는지 확인하십시오. • 이온 소스 제거 페이지의 27.



경고! 감전 위험. 이 절차를 시작하기 전에 질량 분석계에서 이온 소스를 분리하십시오. 모든 전기 안전 작업을 따르십시오.

참고: 교정물질 튜브 교체에 대한 내용은 시스템 사용자 안내서를 참조하십시오.

다음 절차를 수행하여 막힌 경우 샘플 배관을 교체하십시오.

1. 샘플 배관을 프로브와 접지 유니언에서 분리합니다.
2. 샘플 배관을 전에 사용했던 것과 동일한 길이의 신품 샘플 배관로 교체합니다.
3. 이온 소스를 설치합니다. [이온 소스 설치 페이지의 13](#) 내용을 참조하십시오.
4. 샘플 유량을 시작합니다.

징후	잠재적인 원인	조치
SCIEX OS가 질량 분석계가 오류 상태인 것을 보고함.	<ul style="list-style-type: none"> 프로브를 설치하지 않음. 프로브가 단단히 연결되지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> 프로브를 설치합니다. 프로브 설치 페이지의 14 내용을 참조하십시오. 프로브를 다시 설치합니다. <ol style="list-style-type: none"> 프로브를 제거합니다. 프로브 제거 페이지의 28 내용을 참조하십시오. 프로브를 설치하고 고정 링을 단단히 조이십시오. 프로브 설치 페이지의 14 내용을 참조하십시오.
스프레이가 균일하지 않습니다.	전극이 막힘.	전극을 교체하십시오. 트윈 전극 교체 페이지의 29 내용을 참조하십시오.
감도가 낮음.	<ul style="list-style-type: none"> 인터페이스 구성품(프론트 엔드)이 더러워짐. 분석기 영역에 용매 기포 또는 기타 미확인 화학물질이 있습니다. 짧은 전극이 프로브에서 돌출되지 않았습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 인터페이스 구성품을 청소하고 이온 소스를 설치하십시오. Curtain Gas™ 유량을 최적화하십시오. 이온 소스 최적화 페이지의 17 내용을 참조하십시오. 전극 팁 확장을 조정합니다. 전극 팁 확장 조정 페이지의 30 내용을 참조하십시오.
검사 중 이온 소스가 사양을 충족하지 못함.	<ul style="list-style-type: none"> 검사 용액이 올바르게 준비되지 않았음. 질량 분석계가 설치 검사를 통과하지 못했습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 검사 용액이 올바르게 준비되었는지 확인하십시오. 문제를 해결할 수 없는 경우 FSE에 문의하여 설치 검사를 수행하십시오.

징후	잠재적인 원인	조치
배경 잡음이 높음.	<ul style="list-style-type: none"> 온도(TEM)가 너무 높습니다. 히터 가스 유속(GS2)이 너무 높습니다. 이온 소스가 오염됨. 	<ul style="list-style-type: none"> 주변 온도를 최적화하십시오. 히터 가스 유량을 최적화하십시오. 이온 소스 구성품을 청소 또는 교체한 후 다음과 같이 이온 소스 및 프론트 엔드 조정을 수행하십시오. <ol style="list-style-type: none"> 프로브를 구경에서 가장 먼 위치로 옮기십시오(수평 및 수직 모두). 인터페이스 히터가 켜져 있는지 확인하십시오. 1mL/min의 펌프 유속으로 50:50의 메탄올:물을 주입 또는 주사하십시오. SCIEX OS에서, TEM을 650으로, GS1을 60으로, GS2를 60으로 설정하십시오. CUR 유량을 45 또는 50으로 설정하십시오. 최상의 결과를 위해, 최소 2시간 또는 가급적이면 밤새 실행하십시오.

징후	잠재적인 원인	조치
이온 소스 성능이 저하되었음.	<ul style="list-style-type: none"> • 프로브가 최적화되지 않음. • 샘플이 올바르게 준비되지 않았거나 샘플이 분해되었음. • 샘플 입구 부품이 누출되고 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 프로브를 최적화하십시오. 트윈 ESI 프로브 최적화 페이지의 18 또는 트윈 APCI 프로브 최적화 페이지의 21 내용을 참조하십시오. • 샘플이 올바르게 준비되었는지 확인하십시오. • 부품이 꼭 조여졌는지 확인하고 누출이 계속될 경우 부품을 교체하십시오. 부품을 과도하게 조이지 마십시오. • 대체 이온 소스를 설치하고 최적화합니다. 문제가 계속되면 FSE에 문의하십시오.
아크 또는 스파크가 발생함.	코로나 방전 바늘 위치가 잘못됨.	코로나 방전 바늘을 커튼 플레이트 쪽으로 돌리고, 히터 가스 스트림으로부터 멀리하십시오. 코로나 방전 바늘 위치 조정 페이지의 23 내용을 참조하십시오.
교정물질 신호가 낮습니다.	<ul style="list-style-type: none"> • CDS가 연결되지 않았습니다. • CDS 배관이 막혔습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • CDS 연결을 확인하십시오. • 교정물질 튜브 막힘을 검사하십시오.

전자 분무 이온화 모드

프로브는 2개의 터보 히터 사이 가운데에, 프로브 각 측면에서 45도 각도로 위치합니다. IonSpray™ 펌수와 터보 히터의 가열 건조 가스가 결합되어 커튼 플레이트 구경의 90도 각도로 배출됩니다.

액체 용매에 이온화되는 화합물만 소스의 가스상 이온으로 생성할 수 있습니다. 이온 생성의 효율성과 비율은 특정 이온의 용매화 에너지에 따라 달라집니다. 용매화 에너지가 낮은 이온은 용매화 에너지가 큰 이온보다 증발될 가능성이 더 높습니다.

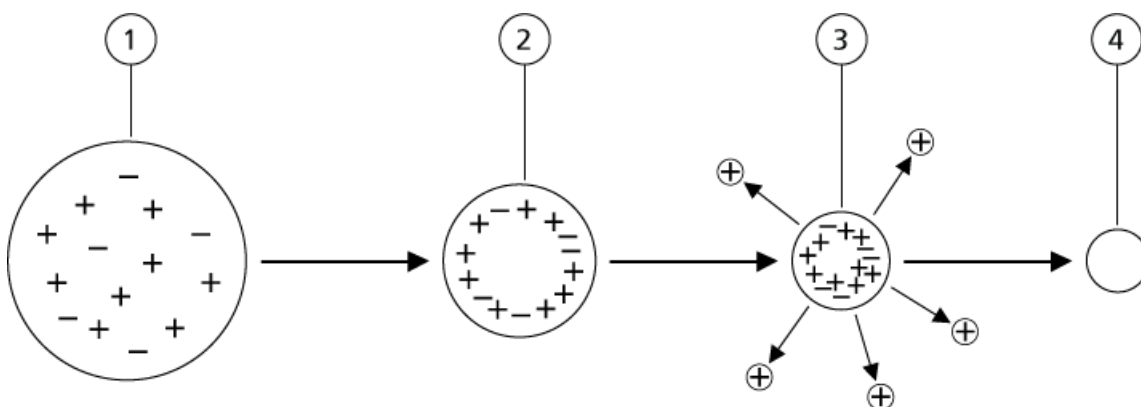
IonSpray™ 전압과 터보 히터를 사용하면 스트림이 집중되어 액적 증발이 증가되므로 이온 신호가 향상됩니다. 가열된 가스는 이온 증발 효율을 증가시켜 감도를 높이고 더 높은 액체 샘플 유속을 처리하는 능력을 향상시킵니다.

분무기 가스의 고속 유량이 IonSpray™ 입구의 액체 샘플 스트림에서 액적을 탈취합니다. 이온 소스는 분무기에 적용되는 가변 고전압을 사용하여 순전하를 각 액적에 가합니다. 이 전하는 액적 확산을 도와줍니다. 단극성 이온이 액체 스트림에서 분리될 때 고전압에 의해 액적으로 떨어집니다. 하지만 이 분리는 불완전하므로 각 액적에 양극선의 여러 이온이 포함됩니다. 단극성 이온이 각 액적에서 지배적이므로 양 대전 이온 수와 음 대전 이온 수의 차이가 순전하입니다. 과도한 지배 극성 이온만 이온 증발용으로 사용할 수 있으므로 사실상 이들 이온 중 일부만 증발됩니다.

프로브는 펩티드와 올리고뉴클레오타이드 등 전하 위치가 여러 개인 화합물에서 다중 대전 이온을 생성할 수 있습니다. 이러한 생성은 여러 전하가 질량 분석계의 질량 범위 내에서 질량 대전하(m/z) 비율의 이온을 생성하는 고분자 중량 종을 분석할 때 유용합니다. 따라서 화합물의 분자 중량을 kiloDalton(kDa) 범위에서 정기적으로 측정할 수 있습니다.

그림 A-1에서처럼, 각 대전된 액적에는 양 이온 및 음 이온과 용매가 포함되어 있지만, 이들 이온은 하나의 지배 극성을 띠는 이온입니다. 과도 전하는 전도 매개체로서 액적 표면에 상주합니다. 용매가 증발할 때 액적 반경 감소로 인해 액적 표면의 전기장이 증가합니다.

그림 A-1 이온 증발



품목	설명
1	액적에는 하나의 지배 극성을 나타내는 양 이온 및 음 이온이 포함되어 있습니다.
2	용매가 증발할 때 전기장이 증가하고 이온이 표면으로 이동합니다.
3	일부 임계장 값에서 이온이 액적에서 방출됩니다.
4	비휘발성 잔류물이 건식 물질로 유지됩니다.

액적에 과다 이온이 포함되어 있고 충분한 용매가 액적에서 증발하는 경우 임계장에 도달하여 이온이 표면에서 방출됩니다. 결국 샘플 용매의 비휘발성 성분으로 이루어진 건식 물질만 남기고 모든 용매가 액적에서 증발됩니다.

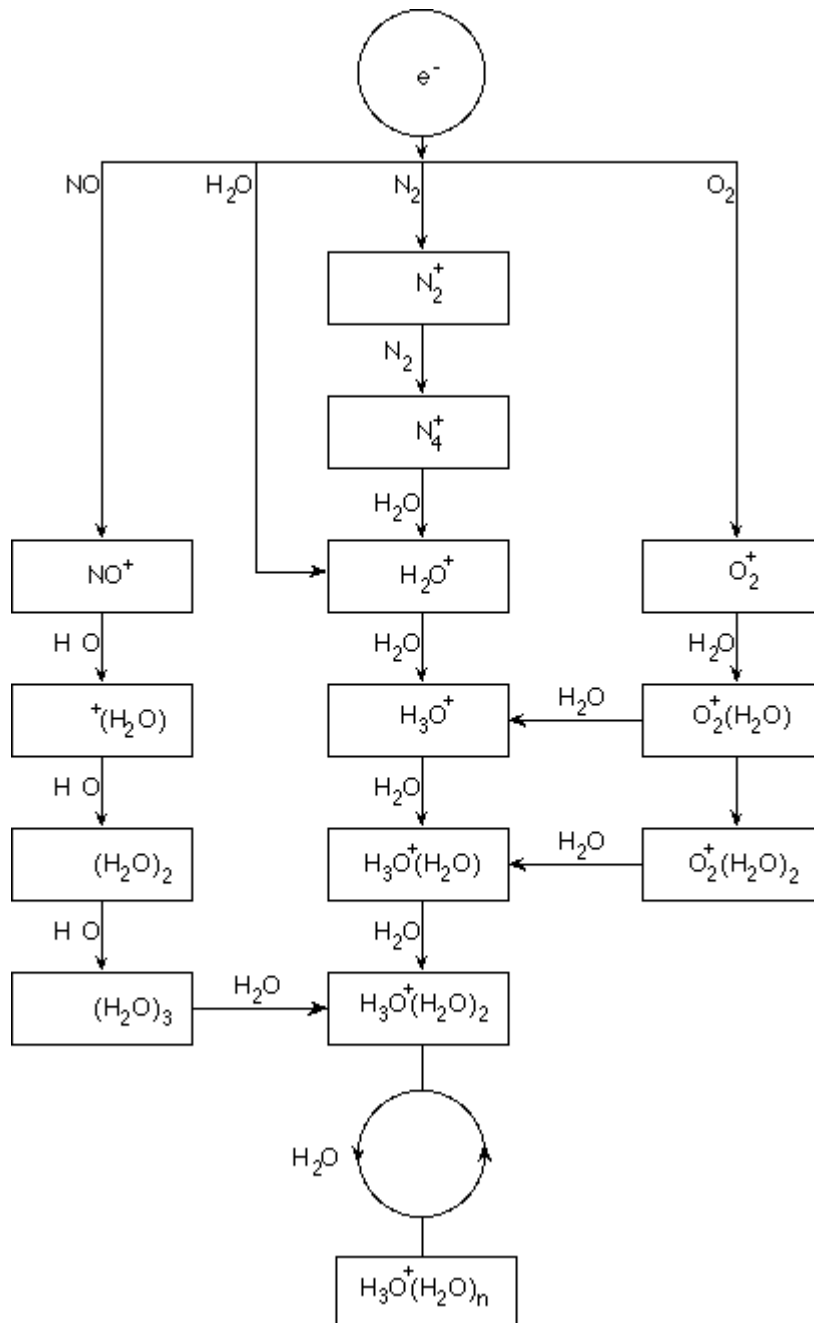
대부분 유기 분자에 대한 용매화 에너지를 알 수 없으므로 이온 증발에 대한 해당 유기 이온의 감도는 예측하기가 어렵습니다. 액체의 표면에 집중된 계면 활성제를 매우 민감하게 감지할 수 있으므로 용매화 에너지의 중요성이 확실하게 드러납니다.

APCI 모드

과거의 질량 분광분석법과 액체 크로마토그래피 연결 시 비호환성은 기본적으로 액체 용액 내에서 비휘발성이 매우 약한 분자를 과다 분해 유도 없이 분자 가스로 변환할 때의 어려움으로 인해 발생했습니다. 샘플을 가열된 세라믹 튜브의 미세 분산된 작은 액적으로 약하게 분무하는 트윈 APCI 프로브 프로세스로 인해 샘플이 급격하게 증발되므로 샘플 분자가 분해되지 않습니다.

그림 A-2에는 반응물 양 이온(양성자 수화물, $\text{H}_3\text{O}^+[\text{H}_2\text{O}]_n$)에 대한 APCI 프로세스의 반응 순서가 나와 있습니다.

그림 A-2 APCI 반응 순서도

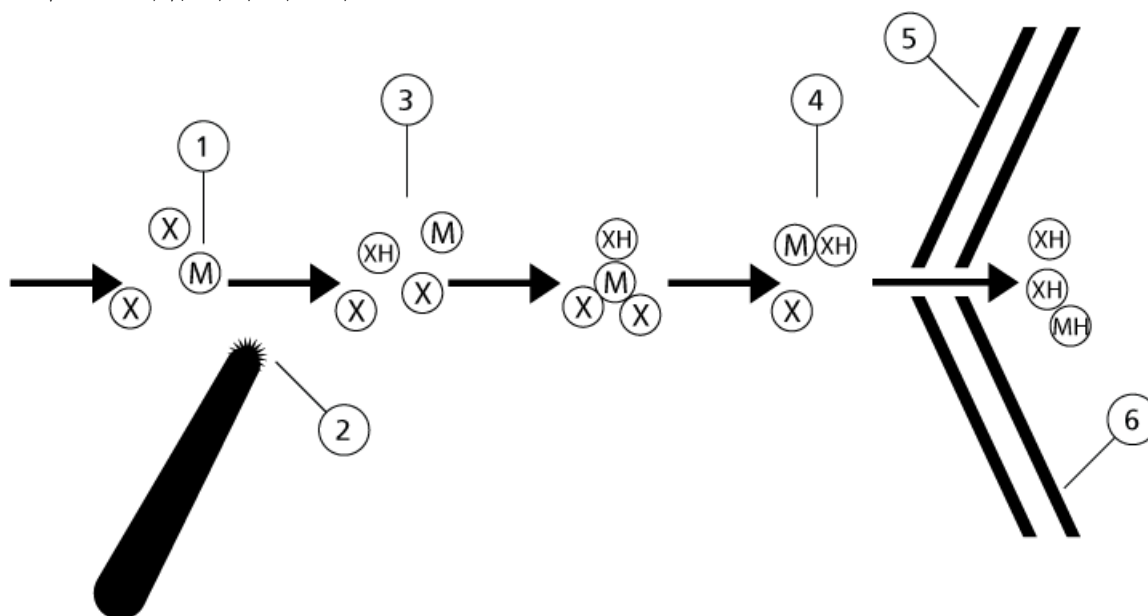


공기의 주요 중성 성분에서 코로나 생성 전자의 전자 충격에 의해 주요 1차 이온인 N_2^+ , O_2^+ , H_2O^+ 및 NO^+ 가 형성됩니다. NO^+ 는 일반적으로 청정 공기의 주요 성분은 아니지만, 코로나 방전에 의해 발생하는 중화 반응으로 인해 소스의 이 화학종 농도가 향상됩니다.

트윈 APCI 프로브를 통해 유입되는 샘플이 분무기 가스의 도움을 받아 가열된 세라믹 튜브 안으로 분무됩니다. 튜브 내에서 미세하게 분산된 샘플 및 용매의 액적이 최소한의 열 분해로 급격하게 증발합니다. 가벼운 증발은 샘플의 분자 정체성을 유지합니다.

가스 샘플 및 용매 분자가 이온 소스 하우징 안으로 전달되는데, 이 하우징에서는 APCI에 의한 이온화가 세라믹 튜브의 끝부분에 연결된 코로나 방전 바늘에 의해 유도됩니다. 샘플 분자는 이동 상 용매 분자의 이온화에 의해 생성된 반응물 이온과 충돌하여 이온화됩니다. **그림 A-3**에서처럼, 증발된 용매 분자가 이온화되어 양성 모드에서는 반응물 이온 $[X+H]^+$, 음성 모드에서는 $[X-H]^-$ 를 생성합니다. 이러한 반응물 이온은 샘플 분자와 충돌할 때 안정된 샘플 이온을 생성합니다.

그림 A-3 기압 화학 이온화



품목	설명
1	샘플
2	코로나 방전 바늘 부근에서 1차 이온이 생성됩니다.
3	이온화 시 대체로 용매 이온이 생성됩니다.
4	시약 이온이 샘플 분자와 반응하여 클러스터를 형성합니다.
5	커튼 플레이트
6	인터페이스
x = 용매 분자; M=샘플 분자	

샘플 분자는 양성 모드에서 양성자 전송 프로세스를 통해 이온화되고 음성 모드에서는 전자 전송 또는 양성자 전송 프로세스를 통해 이온화됩니다. APCI 이온화 프로세스의 에너지는 이온 소스의 상대적으로 높은 대기압 때문에 충돌에 의해 좌우됩니다.

역상 응용 부분의 경우, 시약 이온이 양성 모드의 양성화된 용매와 음성 모드의 용매화된 산소 이온으로 구성됩니다. 유익한 열역학 사용 시 변경 인자 추가로 시약 이온 구성이 변경됩니다. 예를 들어 아세테이트 변경 인자를 추가하면 아세테이트 이온 $[CH_3COO]^-$ 을 음성 모드의 1차 시약

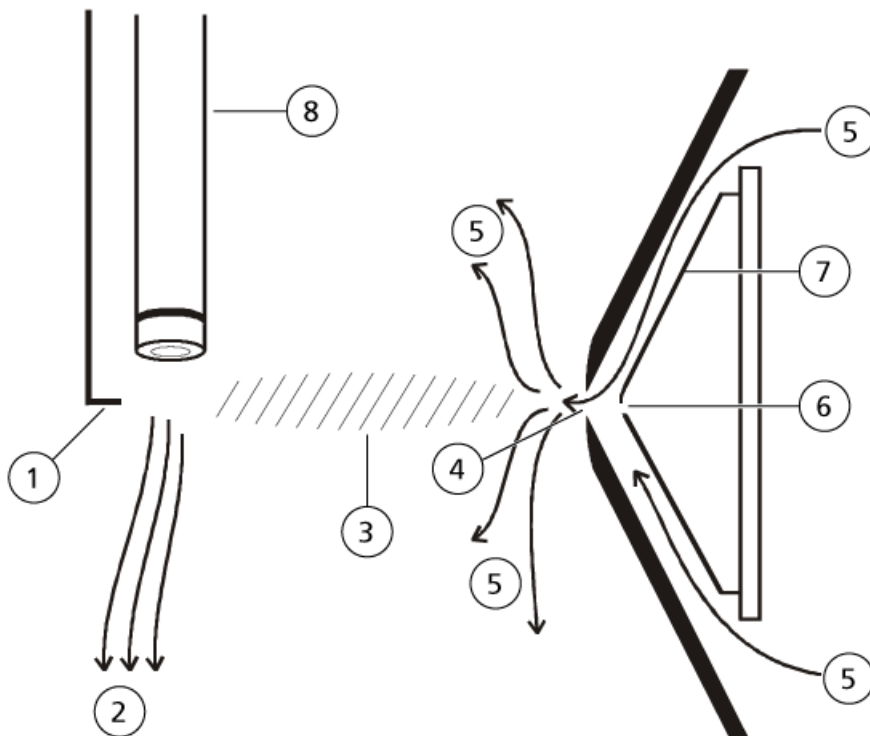
으로 만들 수 있습니다. 암모늄 변경 인자는 양성화된 암모니아 $[\text{NH}_4]^+$ 를 양성 모드의 1차 시약으로 만들 수 있습니다.

충돌을 통해 특정 이온(예를 들면 양성화된 물 클러스터 이온)의 평형화 분산 상태가 유지됩니다. 시약 이온에 대한 용매 클러스터의 영향 완화와 소스의 높은 기체 압력으로 인해 이온 소스에서 샘플 이온이 조기에 단편화될 확률이 감소됩니다. 결과적으로 이온화 프로세스에서는 기본적으로 질량 분석계의 질량 분석용 생성 이온이 생성됩니다.

APCI 이온화 영역

그림 A-4에는 트윈 APCI 프로브 이온 분자 반응기의 일반적인 위치가 나와 있습니다. 비스듬한 라인은 벽이 없는 반응기를 나타냅니다. 마이크로암페어 범위 내 자체 시작 코로나 방전 이온 전류가 방전 바늘과 커튼 플레이트 사이에 발생하는 전기장의 결과로 생성됩니다. 1차 이온인 N_2^+ 와 O_2^+ 는 방전 바늘 팁 주변에 있는 플라즈마에서 비룻되는 전자의 손실로 인해 생성됩니다. 이러한 전자의 에너지가 가스 분자와의 충돌로 인해 완화되고 나서 에너지가 유인됩니다. 이 에너지는 효과적인 이온화 단면을 갖추고 있어 중성 분자가 효율적으로 이온화될 수 있습니다.

그림 A-4 APCI 이온화 영역



품목	설명
1	방전 바늘 팁
2	샘플 유량
3	무벽 반응기

품목	설명
4	커튼 플레이트 구경
5	커튼 가스™ 공급
6	오리피스
7	오리피스 플레이트
8	세라믹 튜브

1차 이온이 다시 중간 이온을 생성함으로써 샘플 이온이 형성됩니다. 선택한 극성의 이온이 커튼 플레이트 방향으로 전기장의 영향 아래에서 떠다니다가 가스 커튼을 통과하여 질량 분석기로 들어갑니다. 전체 이온 형성 프로세스는 트윈 APCI 프로브의 상대적으로 높은 기압 때문에 충돌에 의해 좌우됩니다. 방전 바늘 팁 인근(전기장의 강도가 최대임)을 제외하고는, 전기장에 의해 이온으로 전달된 에너지는 이온의 열 에너지에 비해 작은 편입니다.

충돌을 통해 특정 이온(예를 들면 양성화된 물 클러스터 이온)의 평형 분산 상태가 유지됩니다. 이온이 이온 분자 반응 프로세스에서 획득했을 수 있는 과다 에너지는 열중성자화됩니다. 충돌 안정화를 통해 후속 충돌이 발생할 수 있더라도 생성 이온 중 상당 부분이 고정됩니다. 생성 이온 및 반응 이온의 형성은 모두 760torr(대기) 작동 압력의 평형화 조건에 의해 제어됩니다.

트윈 APCI 프로브는 소스에서 진공 챔버 및 검출기로 전달되는 이온이 벽과 절대로 충돌하지 않고 다른 분자하고만 충돌하므로 무벽 반응기로 작동합니다. 이온은 지정된 이온 소스 외부에도 형성되지만, 검출되지 않으며 벽 표면과의 상호 작용으로 중성자화됩니다.

프로브의 온도는 트윈 APCI 프로브 작동의 중요한 요소입니다. 분자 정체성을 유지하려면 급격한 증발을 유지할 수 있을 만큼 온도를 충분히 높게 설정해야 합니다. 충분히 높은 작동 온도에서는 액적이 빨리 기화되어 유기 분자가 최소 수준의 열 저하로 액적에서 방출됩니다. 하지만 온도가 너무 낮게 설정되면 증발 프로세스가 더 느려지고 증발이 완료되기 전에 분해 또는 열 분해가 발생할 수 있습니다. 최적 온도보다 높은 온도에서 트윈 APCI 프로브를 작동하면 샘플의 열 분해가 발생할 수 있습니다.

트윈 ESI 프로브 매개 변수

다음 표에는 세 가지 유속에서의 트윈 ESI 프로브에 대한 권장 작동 조건이 나와 있습니다. 각 유속의 경우, 커튼 가스™ 유량은 가능한 높아야 합니다. 최적화에 사용된 용매 구성은 1:1 물:아세트니트릴입니다. 이러한 조건은 프로브를 최적화할 시작점을 나타냅니다. 반복적인 프로세스를 통해 유량 주입 분석을 사용하여 매개 변수를 최적화함으로써 관심 화합물에 대한 최상의 신호 또는 신호 대 잡음 비를 실현할 수 있습니다.

표 B-1 트윈 ESI 프로브에 대한 매개 변수 최적화

매개 변수	일반 값			작동 범위
LC flow rate(LC 유속)	5µL/min ~ 50µL/min	200µL/min	1000µL/min	5µL/min ~ 3000µL/min
Gas 1(분무기 가스)(가스 1)	20psi ~ 40psi	40psi ~ 60psi	40psi ~ 60psi	0psi ~ 90psi
Gas 2(히터 가스)(가스 2)	0psi	50psi	50psi	0psi ~ 90psi
IonSpray Voltage(IonSpray 전압)	5500	5500V	5500V	5500V
커튼 가스™ 공급	25psi	25psi	25psi	25psi ~ 50psi
Temperature(온도)*	0°C ~ 200°C	200°C ~ 650°C	400°C ~ 750°C	최고 750°C
Declustering Potential(DP)(디클러스터링 전위) **	양극: 70V 음극 -70V	양극: 70V 음극 -70V	양극: 70V 음극 -70V	양극: 0V ~ 400V 음극 -400V ~ 0V
Probe vertical micrometer setting(프로브 수직 마이크로미터 설정)	7 ~ 10	2 ~ 5	0 ~ 2	0 ~ 13

표 B-1 트윈 ESI 프로브에 대한 매개 변수 최적화 (계속)

매개 변수	일반 값			작동 범위
Probe horizontal micrometer setting(프로브 수평 마이크로미터 설정)	4 ~ 6	4 ~ 6	4 ~ 6	0 ~ 10
* 최적 온도 값이 화합물 및 이동상 구성에 따라 달라집니다. 수분 함량이 클수록 더 높은 온도가 필요합니다. 0은 온도가 적용되지 않음을 의미합니다.				
** DP 값은 화합물에 따라 달라집니다.				

트윈 APCI 프로브 매개 변수

표 B-2 트윈 APCI 프로브에 대한 매개 변수 최적화

매개 변수	일반 값	작동 범위
LC flow rate(LC 유속)	1000 μ L/min	200 μ L/min ~ 2000 μ L/min
Gas 1 (분무기 가스)	30psi	0psi ~ 90psi
커튼 가스™ 공급	25psi	25psi ~ 50psi
Temperature(온도)*	400°C	100°C ~ 750°C
Nebulizer Current(NC)(분무기 전류)	양극: 3 μ A 음극: -3 μ A	양극: 0mA ~ 5 μ A 음극: -5mA ~ 0 μ A
Declustering Potential(DP)[디클러스터링 전위]	양극: 60 V 음극: -60 V	양극: 0V ~ 300 V 음극: -300 V ~ 0V
프로브 수직 마이크로미터 설정	4	0 ~ 13 눈금
* 온도 값은 화합물에 따라 달라집니다.		

매개 변수 설명

표 B-3 소스 중속형 매개 변수

매개 변수	설명
이온 소스 가스 1	트윈 ESI, 트윈 APCI, TurbolonSpray [®] , 프로브 및 APCI 프로브용 분무기 가스를 제어합니다. 작동 원리—이온 소스 페이지의 36 내용을 참조하십시오.
이온 소스 가스 2	ESI 프로브용 히터 가스를 제어합니다. 온도(TEM) 및 히터 가스(GS2) 유속의 조합이 LC 용매를 거의 다 증발하는 지점에 도달하게 할 때 최상의 감도가 달성됩니다. 배경 잡음이 크게 증가할 경우 GS2를 최적화하기 위해 최상의 신호 또는 신호 대 잡음비를 얻도록 유량을 증가시키십시오. 히터 가스 유량이 너무 높으면 잡음이 심하거나 불안정한 신호가 생성될 수 있습니다. 작동 원리—이온 소스 페이지의 36 내용을 참조하십시오.
커튼 가스	커튼 가스 [™] 인터페이스의 가스 유량을 제어합니다. 커튼 가스 인터페이스는 커튼 플레이트와 오리피스 사이에 있습니다. 이는 진공 인터페이스 및 스프레이 바늘 사이에 생성된 전기장에 의해 샘플 이온이 진공 챔버로 향할 수 있도록 하여 주변 공기 및 용매 액적이 이온 광학장치로 들어가거나 광학장치를 오염시키지 않도록 방지합니다. 이온 입구 광학장치의 오염은 Q0 전송, 안정성 및 감도를 감소시키고 배경 잡음을 증가시킵니다. Curtain Gas [™] 유량은 감도를 잃지 않고 가능한 한 높은 상태로 유지되어야 합니다.
온도	샘플을 증발시키기 위해 샘플에 적용된 열을 제어합니다. 최적 온도는 샘플이 완전히 증발되는 최저 온도입니다. 50°C의 증가로 최적화합니다.
Temperature(온도) - ESI 프로브	ESI 프로브에서 히터 가스의 온도를 제어합니다. 온도 및 히터 가스(이온 소스 가스 2) 유속의 조합이 LC 용매를 거의 다 증발하는 지점에 도달하게 할 때 최상의 감도가 달성됩니다. 용매의 유기 함량이 증가할수록 최적 프로브 온도가 감소됩니다. 100% 메탄올 또는 아세토니트릴로 구성된 용매에서는 300°C의 낮은 온도에서 프로브 성능이 최적화될 수 있습니다. 약 1000µL/min의 유속으로 흐르는 100% 물로 구성된 수용성 용매는 750°C의 최대 프로브 온도를 필요로 합니다. 온도가 너무 낮게 설정되는 경우, 증발이 완전하게 이루어지지 않아 눈에 보이는 큰 액적이 이온 소스 하우징으로 방출됩니다. 온도가 너무 높게 설정되는 경우, 특히 프로브가 너무 낮게 배치된 경우(5mm ~13mm) 용매가 프로브 팁에서 너무 빨리 증발할 수 있습니다.

표 B-3 소스 종속형 매개 변수 (계속)

매개 변수	설명
온도 - APCI 프로브	<p>APCI 프로브의 온도를 제어합니다.</p> <p>용매의 유기 함량이 증가할수록 최적 프로브 온도가 감소됩니다. 100% 메탄올 또는 아세토니트릴로 구성된 용매로 프로브 성능은 1000μL/min의 유속에서 400°C 만큼 낮게 최적화할 수 있습니다. 약 2000μL/min의 유속으로 흐르는 100% 물로 구성된 수용성 용매는 최대 700°C의 프로브 온도를 필요로 합니다.</p> <p>온도가 너무 낮게 설정되는 경우, 증발이 완전하게 이루어지지 않아 눈에 보이는 큰 액적이 이온 소스 하우징으로 방출됩니다.</p> <p>온도가 너무 높게 설정되는 경우 샘플의 열적 성능저하가 발생합니다.</p>
Nebulizer Current(분무기 전류)	<p>APCI 프로브의 코로나 방전 바늘에 적용되는 전류를 제어합니다. 방전으로 용매 분자가 이온화되며, 용매 분자는 샘플 분자를 이온화합니다. APCI 프로브의 경우 코로나 방전 바늘에 적용된 전류는 주로 광범위하게 최적화됩니다(양성 모드에서 약 1mA ~ 5mA). 최적화하기 위해, 값을 1부터 시작해 조금씩 증가시키면서 최적 신호 또는 신호 대 잡음비를 달성합니다. 전류가 증가할 때 신호 변화가 관찰되지 않으면 전류를 최상의 감도를 제공하는 가장 낮은 설정에 둡니다(예 2μA).</p>
IonSpray Voltage(IonSpray 전압)	<p>이온 소스에서 샘플을 이온화하는 ESI 프로브의 분무기에 적용되는 전압을 제어합니다. 매개 변수 값은 극성에 따라 달라지며 분사 안정성과 감도에 영향을 줍니다.</p>
Interface Heater(인터페이스 히터)	<p>이 매개 변수는에서 항상 켜져 있습니다.</p> <p>ihe 매개 변수는 인터페이스 히터를 켜고 끕니다. 인터페이스를 가열하면 이온 신호가 최대화되어 이온 광학장치의 오염을 방지할 수 있습니다. 사용자가 분석하고 있는 화합물이 극도로 손상되기 쉽지 않는 한 사용자가 인터페이스를 가열하는 것을 권장합니다.</p>

Probe Position

The position of the probe can affect the sensitivity of the analysis. Refer to [이온 소스 최적화 페이지의 17](#) for more information on how to optimize the position of the probe.

용매 구성

포름산 암모늄이나 아세트산 암모늄의 표준 농도는 양성 이온의 경우 2mmol/L ~ 10mmol/L이며, 음성 이온의 경우 2mmol/L ~ 50mmol/L입니다. 유기산의 농도는 트윈 ESI 프로브의 경우 용적당 0.1% ~ 0.5%이고 트윈 APCI 프로브의 경우 용적당 0.1% ~ 2.0%입니다.

일반적으로 사용되는 용매는 다음과 같습니다.

- 아세토니트릴
- 메탄올
- 프로판올
- 물

일반적으로 사용되는 변경 인자는 다음과 같습니다.

- 아세트산
- 포름산
- 포름산 암모늄
- 아세트산 암모늄

다음 변경 인자는 이온 혼합물 및 클러스터 결합물에서 스펙트럼을 복잡하게 만들므로 일반적으로 사용되지 않습니다. 또한 대상 화합물 이온 신호의 강도를 억제할 수도 있습니다.

- 트리에틸아민(TEA)
- 인산 나트륨
- 트리플루오로아세트산(TFA)
- 황산도데실나트륨

소모품 및 예비 부품

C

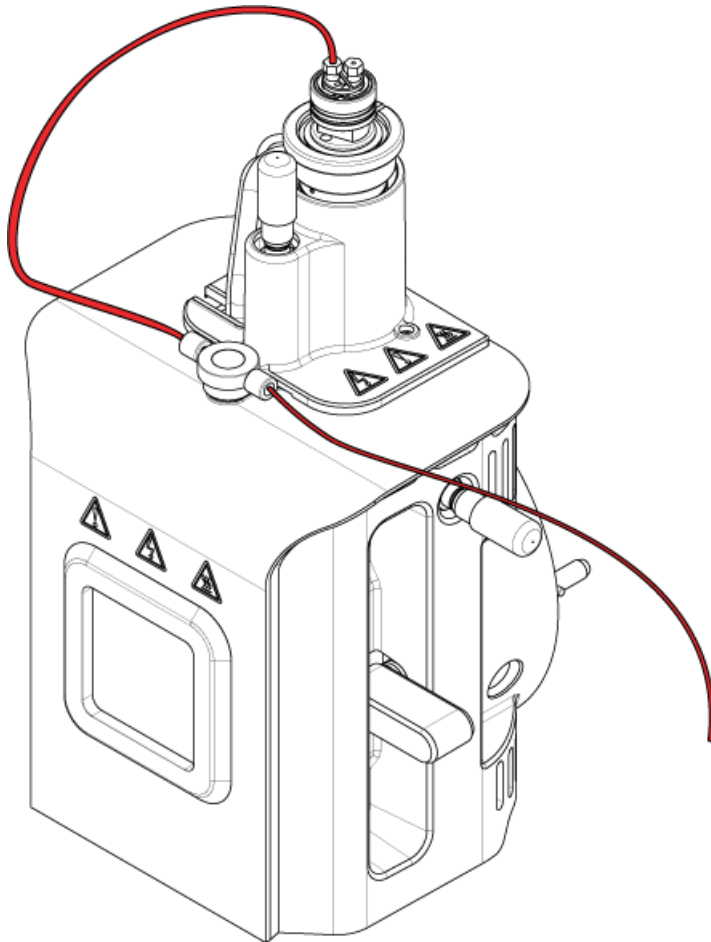
표 C-1 소모품

PN	설명	수량	세부 사항
016316	튜브* 1 16 OD X .005 구경	cm	빨간색 PEEK 튜브(0.005인치 구경). 샘플 배관 교체 페이지의 32 내용을 참조하십시오.
016325	부품* 피크 10 32 X 1 16인치	1	갈색 PEEK 부품. 샘플 배관 교체 페이지의 32 내용을 참조하십시오.
016485	튜브* 1 16OD-0.0025인치 ID PEEK	cm	황갈색 PEEK 튜브(0.0025인치 구경). 샘플 배관 교체 페이지의 32 내용을 참조하십시오.
019675	부품* 티자형 인서트 .25 구경	1	티자형 인서트(0.25mm 구경)
5044626	어셈블리* ESI 트윈 전극	1	트윈 ESI 프로브 전극
5045380	어셈블리* APCI 트윈 전극	1	트윈 APCI 프로브 전극

표 C-2 예비 부품

PN	설명	수량	세부 사항
027947	FRU*키트 분무기 바늘	1	코로나 방전 바늘. 코로나 방전 바늘 교체 페이지의 31 내용을 참조하십시오.
5041898	키트* 검사된 ESI 트윈 분무기 프로브	1	트윈 ESI 프로브 어셈블리
5041899	키트* 검사된 APCI 트윈 분무기 프로브	1	트윈 APCI 프로브 어셈블리

그림 C-1 빨간색 PEEK 배관



개정 이력

개정	변경 사항 설명	날짜
A	문서 최초 릴리스.	2015년 12월