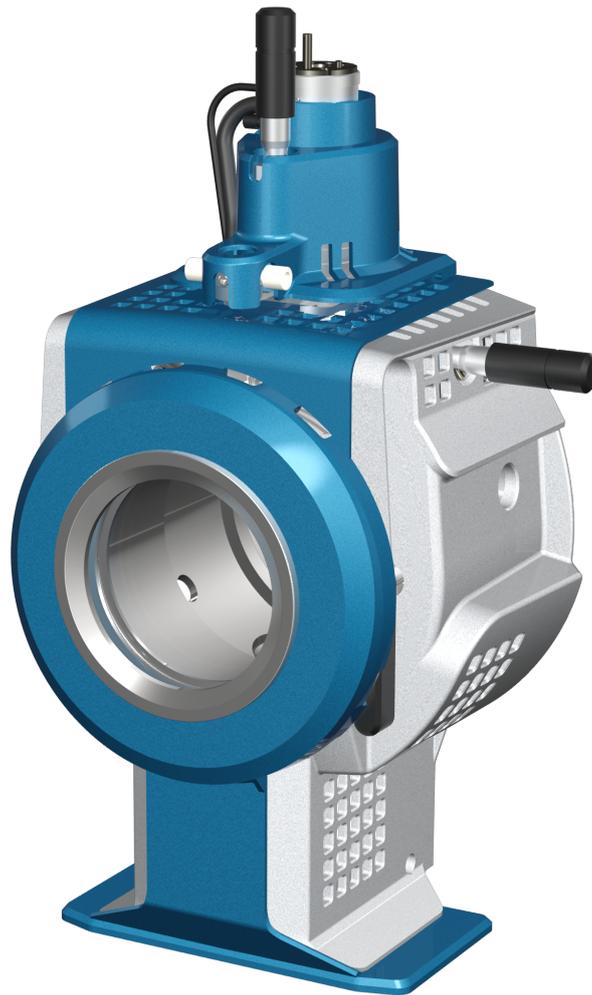


# IonDrive™ Turbo V Ion Source

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, SCIEX가 서면으로 허가한 경우는 제외됩니다.

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

이 문서의 일부는 다른 제조업체 및/또는 다른 제조업체의 제품을 참조할 수 있으며, 참조 내용에는 이름이 상표로 등록되거나 해당 소유자의 상표로 기능하는 부품이 포함될 수 있습니다. 이러한 이용의 목적은 SCIEX가 장비에 포함시키기 위해 해당 제조업체 제품을 공급하는 것으로 지정하는 것에만 국한되며, 이는 타인이 이러한 제조업체 및/또는 제조업체의 제품 이름을 상표로 이용할 수 있는 권한 및/또는 허가를 의미하지 않으며 타인의 그러한 이용을 허가하는 것이 아닙니다.

SCIEX 보증은 제품 판매 또는 허가 시점에 제공되는 명시적 보증에만 국한되며 SCIEX의 독자적 및 독점적 진술, 보증 및 의무입니다. SCIEX는 법령이나 그 외의 법률 또는 거래 과정이나 거래의 관습으로 인한 발생 여부와 관계없이 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 부인됩니다. 그리고 SCIEX는 간접적 또는 결과적 손해를 포함해 구매자의 이용 또는 구매자의 이용으로 인해 발생하는 모든 불리한 상황에 대해 어떠한 책임 또는 불확정 책임도 지지 않습니다.

연구 전용. 진단 절차에 사용하지 마십시오.

이하 언급된 상표 및/또는 등록 상표는 미국 및/또는 특정 기타 국가에서 AB Sciex Pte. Ltd. 또는 해당 각 소유자의 자산입니다.

AB SCIEX™는 사용 허가를 받아 사용되고 있습니다.

© 2020 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.



AB Sciex Pte. Ltd.  
Blk33, #04-06 Marsiling Industrial Estate Road 3  
Woodlands Central Industrial Estate, Singapore 739256

# 목차

---

<b>1 작동 주의 사항 및 제한 사항</b>	<b>5</b>
작업 예방책 및 위험	5
화학물질 주의 사항	6
시스템에 안전한 액체	7
실험실 조건	8
작동 조건	8
성능 사양	8
장비 사용 및 개조	9
<b>2 이온 소스 개요</b>	<b>10</b>
이온화 모드	10
ESI 모드	10
APCI 모드	11
이온 소스 구성품	12
프로브	13
TurbolonSpray® 프로브	13
APCI 프로브	14
가스 및 전기 연결	15
이온 소스 감지 회로	15
소스 배기 시스템	16
<b>3 이온 소스 설치</b>	<b>17</b>
설치 준비	17
프로브 설치	18
이온 소스 배관 연결	19
질량 분석계에 이온 소스 설치	19
샘플 주입구 요건	20
누출 검사	21
<b>4 이온 소스 최적화</b>	<b>22</b>
샘플 소개	22
방법	22
유속	23
TurbolonSpray® 프로브 최적화	23
유속 및 이온 소스 온도	24
시스템 설정	24
시스템 준비	24
시작 조건 설정	24
TurbolonSpray® 프로브 위치 최적화	25
소스 및 가스 매개 변수 및 전압 최적화	27
터보 히터 온도 최적화	27
APCI 프로브 최적화	28

## 목차

---

시스템 설정.....	29
시스템 준비.....	29
시작 조건 설정.....	29
소스 및 가스 매개 변수 최적화.....	30
코로나 방전 바늘 위치 조정.....	30
APCI 프로브 위치 최적화.....	31
분무기 전류 최적화.....	32
APCI 프로브 온도 최적화.....	33
최적화 팁.....	33
<b>5 이온 소스 유지보수.....</b>	<b>34</b>
권장 유지보수 일정.....	35
IonDrive™ Turbo V 이온 소스.....	36
이온 소스 제거.....	37
이온 소스 표면을 청소합니다.....	38
프로브 청소.....	38
프로브 제거.....	39
전극 교체.....	39
코로나 방전 바늘 교체.....	41
샘플 배관 교체.....	43
보관 및 취급.....	43
<b>6 이온 소스 문제 해결.....</b>	<b>44</b>
<b>A 작동 원리 — 이온 소스.....</b>	<b>47</b>
전자 분무 이온화 모드.....	47
APCI 모드.....	48
APCI 이온화 영역.....	51
<b>B 소스 매개 변수 및 전압.....</b>	<b>53</b>
TurbolonSpray® 프로브 매개 변수.....	53
APCI 프로브 매개 변수.....	54
매개 변수 설명.....	54
프로브 위치.....	56
용매 구성.....	56
디클러스터링 전위.....	57
<b>C 기호 용어집.....</b>	<b>58</b>
<b>문의하기.....</b>	<b>63</b>
고객 교육.....	63
온라인 학습 센터.....	63
SCIEX 지원.....	63
사이버 보안.....	63
문서.....	63

# 작동 주의 사항 및 제한 사항

# 1

**참고:** 시스템 작동 전 본 안내서의 모든 섹션을 주의 깊게 읽어보십시오.

이 섹션에는 일반 안전 관련 정보가 포함되어 있습니다. 또한 시스템에 대한 잠재적인 위험과 관련 경고는 물론, 위험을 최소화하기 위해 수행해야 할 예방책도 설명합니다.

이 섹션 외에도, [기호 용어집](#)을 참조하여 실험실 환경, 시스템 및 이 설명서에서 사용되는 기호와 표기 규칙에 대한 정보를 확인하십시오.

## 작업 예방책 및 위험

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



**경고!** 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스와 함께 사용되는 독성 물질 또는 유해 물질의 올바른 사용, 억제 및 배출에 대한 지식이 없고 이에 대한 교육을 받지 않은 경우에는 이온 소스를 사용하지 마십시오.



**경고!** 고온 표면 위험. 유지보수 절차를 시작하기 전에 IonDrive™ Turbo V 이온 소스를 90분 이상 식히십시오. 작동 중에 이온 소스와 진공 인터페이스는 작동 중 일부 표면이 뜨거워집니다.



**경고!** 자상 위험, 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스 창이 갈라지거나 깨진 경우 이온 소스 사용을 중단하고 SCIEX 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 장비의 배기가스를 실내에서 환기시켜야 합니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.



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



**경고!** 이온화 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 상태인지 확인하십시오. 적절한 개인 보호 장비와 흡수성 천을 사용하여 유출물을 닦은 다음 현지 규정에 따라 폐기하십시오.

## 작동 주의 사항 및 제한 사항

---



경고! 환경 위험. 시스템 구성품을 일반 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.

---

## 화학물질 주의 사항

---



경고! 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 청소나 유지보수를 수행하기 전에 오염 물질을 제거해야 하는지 판단하십시오. 사용자는 방사성 물질, 생물학적 작용제 또는 독성 화학물질을 시스템과 함께 사용한 경우 청소 또는 유지보수 전 오염 물질을 제거해야 합니다.

---



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

---



경고! 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 배출 배관을 질량 분석계와 소스 배출 용기에 올바르게 연결해 유출을 막으십시오.

---

- 서비스 및 정기 유지보수 전에 시스템에서 사용된 화학물질을 확인하십시오. 화학물질에 대해 준수해야 할 보건 안전 주의 사항은 안전 보건 자료를 참조하십시오. SCIEX 안전 보건 자료는 [sciex.com/tech-regulatory](http://sciex.com/tech-regulatory)에서 확인할 수 있습니다.
  - 항상 무분말 장갑, 보안경 및 실험복을 비롯한 적정 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- 

**참고:** 니트릴 또는 네오프렌 장갑 권장.

---

- 통풍이 잘 되는 영역이나 흡후드에서 작업하십시오.
  - 이소프로판올, 메탄올 및 기타 인화성 용매 등 인화성 물질과 관련된 작업을 수행할 때는 점화원을 피하십시오.
  - 화학물질을 사용하거나 폐기할 때는 항상 주의하십시오. 올바른 화학물 취급 및 폐기 절차를 따르지 않을 경우 부상을 입을 수도 있습니다.
  - 청소 중에 화학물질과의 피부 접촉을 피하고 사용 후에는 손을 씻으십시오.
-

- 모든 배출 호스가 올바르게 연결되어 있고 모든 연결부가 설계대로 기능하고 있는지 확인하십시오.
- 사용된 모든 액체를 수집하여 위험물질 폐기물로 처리합니다.
- 생물학적으로 위험하거나 독성이 있는 물질 또는 방사성 물질의 보관, 취급 및 폐기에 대한 모든 현지 규정을 준수하십시오.

## 시스템에 안전한 액체

다음 액체는 시스템과 함께 안전하게 사용할 수 있습니다.

---

**주의: 잠재적인 시스템 손상. SCIEX로부터 위험이 없다는 확인을 받을 때까지 다른 액체를 사용하지 마십시오. 이 목록은 완전한 목록이 아닙니다.**

---

**참고: LC 이동상에는 새로 준비한 LC-MS 등급 이상의 용매를 사용하십시오.**

---

- **유기 용매**
  - LC-MS 등급의 아세토니트릴, 100% 이하
  - LC-MS 등급의 메탄올, 100% 이하
  - LC-MS 등급의 이소프로판올, 100% 이하
  - LC-MS 등급 이상의 물, 100% 이하
  - 테트라히드로푸란, 100% 이하
  - 톨루엔 및 기타 방향족 솔벤트, 100% 이하
  - 헥산, 100% 이하
- **완충액**
  - 아세트산 암모늄, 1% 미만
  - 포름산 암모늄, 1% 미만
  - 인산염, 1% 미만

## 작동 주의 사항 및 제한 사항

---

### • 산 및 염기

- 포름산, 1% 미만
- 아세트산, 1% 미만
- 트리플루오로아세트산(TFA), 1% 미만
- 헵타플루오로뷰티르산(HFBA), 1% 미만
- 암모니아/수산화암모늄, 1% 미만
- 인산, 1% 미만
- 트리메틸아민, 1% 미만
- 트리에틸아민, 1% 미만

## 실험실 조건

### 작동 조건

이 시스템은 아래의 조건에서 안전하게 작동하도록 설계되었습니다.

- 실내
- 고도: 해발고도 최대 2,000m(6,560피트)
- 주변 온도: 5°C(41°F) ~ 40°C(104°F)
- 상대 습도: 20% ~ 80%(비응축)
- 주 전원 공급 장치 전압 변동: 공칭 전압의  $\pm 10\%$
- 과도 과전압: 과전압 카테고리 II까지
- 주 전원 임시 과전압
- 오염도: 오염도 2

### 성능 사양

이 시스템은 아래의 조건에서 사양을 충족하도록 설계되었습니다.

- 주변 온도 15°C ~ 30°C(59°F ~ 86°F)  
시간 흐름에 따라 온도는 시간당 2°C (3.6°F)를 초과하지 않는 온도 변화 비율로 4°C (7.2°F) 범위 내에 있어야 합니다. 제한을 초과하는 주변 온도 변동으로 스펙트럼 내 질량 변화가 생길 수 있습니다.
- 상대 습도 20% ~ 80%, 비응축

## 장비 사용 및 개조



경고! 감전 위험. 커버를 분리하지 마십시오. 커버를 분리하면 부상 또는 시스템 오작동이 발생할 수 있습니다. 커버는 정기 유지보수, 검사 또는 조정 시 분리할 필요가 없습니다. 커버를 제거해야 하는 수리 작업은 SCIEX 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오.



경고! 개인 부상 위험. SCIEX 권장 부품만 사용하십시오. SCIEX에서 권장하지 않는 부품을 사용하거나 용도에 알맞지 않은 부품을 사용하면 사용자를 위험에 처하게 하거나 시스템 성능에 부정적인 영향을 끼칠 수 있습니다.

질량 분석계에 대한 현장 계획 안내서에 권장된 환경 조건을 준수하는 실험실 내에서 시스템을 사용하십시오.

시스템을 제조업체에서 규정하지 않은 방식이나 환경에서 사용하는 경우 장비에서 제공하는 보호 상태가 손상될 수 있습니다.

무단 시스템 개조 또는 작동으로 부상 및 장비 손상을 초래할 수 있으며 보증이 무효화될 수 있습니다. 권장 환경 조건에 미치지 못하거나 조건을 초과하는 상태에서 시스템을 작동하거나 무단으로 개조하여 작동하는 경우 잘못된 데이터가 생성될 수 있습니다. 시스템 서비스에 대한 정보는 FSE에게 문의하십시오.

IonDrive™ Turbo V Ion Source는 전자 분무 이온화(ESI) 또는 기압 화학 이온화(APCI)에 사용할 수 있습니다.

TurbolonSpray® 프로브는 ESI 모드 작동에 사용됩니다. APCI 프로브는 APCI 모드 작동에 사용됩니다.

IonDrive™ Turbo V Ion Source는 특히 고유속에서 더 많은 열을 제공하고 탈용매화 및 이온화를 향상시키도록 고안되었습니다. 이온화 향상, "스윗 스팟" 확대 및 성능 가변성 감소를 위해 히터 직경이 증가되었습니다.

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

설치 절차는 다음 시스템에서 수행할 수 있습니다.

- TripleTOF® LC-MS/MS Systems
- QTRAP® 및 SCIEX Triple Quad™ LC-MS/MS Systems
- SCIEX Triple Quad™ 6500+ LC-MS/MS Systems

본 안내서에서 질량 분석계를 제어하는 소프트웨어를 제어 소프트웨어라고 합니다. 제어 소프트웨어는 사용하는 질량 분석계에 따라 달라집니다. 다음 표를 참조하십시오.

표 2-1 질량 분석계 및 획득 소프트웨어

질량 분석계	소프트웨어
SCIEX Triple Quad™ LC-MS/MS Systems	Analyst® Software
QTRAP® Systems	Analyst® Software
TripleTOF® LC-MS/MS Systems	Analyst® TF Software
SCIEX Triple Quad™ 6500+ LC-MS/MS Systems	Analyst® Software 또는 SCIEX OS

## 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 $\mu$ L/min ~ 3,000 $\mu$ L/min의 유속으로 작동하며 수분을 100% 기화시켜 100% 유기 용매로 만듭니다.

[전자 분무 이온화 모드](#) 내용을 참조하십시오.

## APCI 모드

APCI 모드는 다음 용도로 적합합니다.

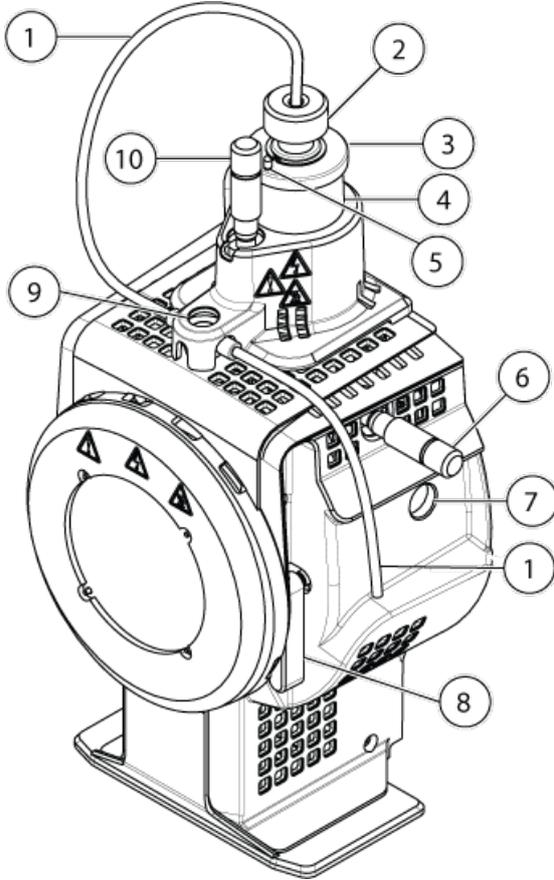
- 용액에서 이온을 잘 형성하지 못하는 화합물의 이온화. 이러한 화합물은 일반적으로 비극성 화합물입니다.
- LC-MS/MS 실험용 단순 APCI 스펙트럼 생성.
- 복합 샘플 및 오염된 샘플에 대한 고처리 용량 분석. 이 프로브는 이온 억제 효과에 덜 민감합니다.
- LC 컬럼 사용 여부와 관계 없이 유량 주입에 의한 신속한 샘플 유입.

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 와이드 보어 컬럼을 통해 200 $\mu$ L/min ~ 3,000 $\mu$ L/min의 유속으로 유출 없이 전체 폐수를 수용할 수 있습니다.

[APCI 모드](#) 내용을 참조하십시오.

## 이온 소스 구성품

그림 2-1 이온 소스 구성품



항목	설명
1	샘플 배관
2	전극 조정 너트
3	고정 링
4	프로브 타워
5	코로나 방전 바늘 조정 나사
6	이온 소스 감도 조절을 위해 가로 축에 프로브를 배치하는 데 사용되는 마이크로미터
7	윈도우 포트
8	이온 소스를 질량 분석계에 고정하는 두 개 소스 래치 중 하나

항목	설명
9	접지 유니언, 이온 소스 커버 아래에서는 보이지 않음
10	이온 소스 감도 조정을 위해 세로 축에 프로브를 배치하는 데 사용되는 마이크로미터

## 프로브

TurbolonSpray<sup>®</sup> 및 APCI 프로브는 다양한 샘플을 테스트할 수 있습니다. 샘플의 화합물에 가장 적합한 프로브와 방법을 선택하십시오.

표 2-2 이온 소스 사양

사양	TurbolonSpray <sup>®</sup> 프로브	APCI 프로브
온도 범위	액체 유량에 따라, 대기 온도 ~ 750°C	액체 유량에 따라, 대기 온도 ~ 750°C
액체 주입구	5µL/min ~ 3,000µL/min	200µL/min ~ 3,000µL/min
가스 1/가스 2	질량 분석계에 대한 현장 계획 안내서를 참조하십시오.	

질량 분석계의 소프트웨어는 설치된 프로브를 식별하고 해당 사용자 제어를 가능하게 합니다. 이온 소스를 사용하여 획득한 모든 데이터는 데이터를 획득하는 데 사용된 프로브를 나타내는 약어로 식별됩니다(TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브는 TIS, APCI 프로브는 HN).

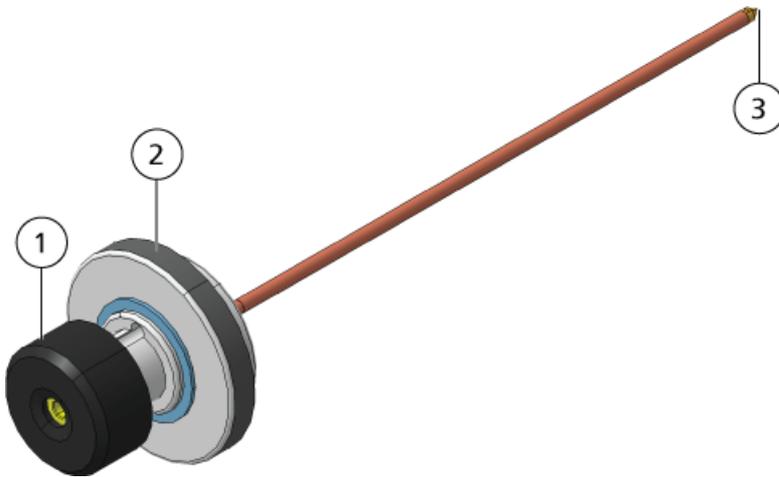
## TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브

TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브는 외경(o.d.)이 0.012인치인 스테인리스 스틸 배관으로 구성됩니다. 양 쪽에 45도 각도로 배치된 두 개의 터보 히터와 함께 중심에 위치합니다. TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브를 통해 주입된 샘플은 고전압(IonSpray Voltage, Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software 또는 Spray voltage, SCIEX OS)을 적용하여 배관 내에서 이온화됩니다. 고온의 건조한 초순도(UltraHigh Purity: UHP) 질소 가스 분출에 의해 분무되어 고대전 미세 액적 연무를 생성합니다. 터보 분사기에서 나오는 IonSpray<sup>™</sup> Source 폐수와 가열된 건조 가스의 결합물이 이온 경로에 대해 90도 각도로 분출됩니다. [작동 원리 — 이온 소스](#) 내용을 참조하십시오.



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

그림 2-2 TurbolonSpray® 프로브 부품



항목	설명
1	전극 팁 확장을 조정하는 전극 조정 너트(검은색 칼라)
2	프로브를 이온 소스 하우징의 프로브 타워에 고정하는 고정 링
3	샘플을 이온 소스의 샘플 주입구에 분사하는 전극 팁

## APCI 프로브

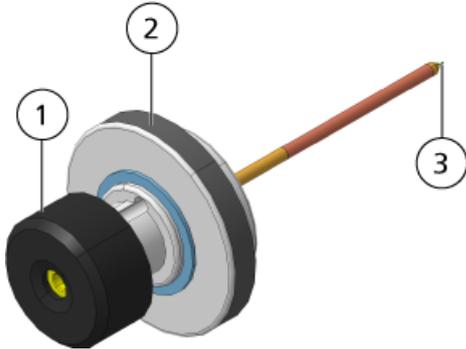
APCI 프로브는 내경(i.d.)이 100 $\mu$ m(0.004인치)인 스테인리스 스틸 배관과 이를 에워싸는 분무기 가스(가스 1) 유량으로 구성됩니다. 액체 샘플 스트림은 분무기를 통해 분출되는데, 이 때 히터를 포함하는 세라믹 튜브에서 분무됩니다. 세라믹 튜브의 내벽은 100°C ~ 750°C의 온도 범위에서 유지되며 히터에 내장된 센서에 의해 모니터링됩니다.

분무기 가스가 전극 팁 주변에서 고속으로 분사되어 샘플을 미립자 연무로 확산시킵니다. 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. [작동 원리 - 이온 소스](#) 내용을 참조하십시오.



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

그림 2-3 APCI 프로브의 부품



항목	설명
1	전극 팁 확장을 조정하는 전극 조정 너트(검은색 칼라)
2	프로브를 프로브 타워에 고정하는 고정 링
3	샘플을 이온 소스의 샘플 주입구에 분사하는 전극 팁

## 가스 및 전기 연결

가스 및 고/저전압 전기 연결은 진공 인터페이스의 전면 플레이트에서 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 소스를 설치하지 않았거나 잘못 설치한 경우
- 프로브를 설치하지 않은 경우
- 질량 분석계에서 가스 오류가 감지된 경우
- 터보 히터 하나에 오류가 있는 경우
- 이온 소스가 과열된 경우

## 소스 배기 시스템



경고! 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 소스 배기 시스템을 연결 및 작동시켜 실험실 환경에서 샘플 증기 배기가 안전하게 제거 되도록 하십시오. 장비의 배기 가스는 일반 건물 배기관으로 배출되어야 하며 실험실의 작업 공간으로 배출되지 않아야 합니다. 소스 배기 시스템에 대한 요구사항은 현장 계획 안내서를 참조하십시오.



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



경고! 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 질량 분석계에서 LC 시스템을 사용하거나 소스 배출 시스템이 올바르게 작동하지 않는 경우, 소스 배출 시스템 기능이 복구될 때까지 LC 시스템을 종료합니다.



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

**참고:** 장비 배기 가스가 방에 유입될 가능성을 줄이기 위해 모든 배기 배관이 단단하게 연결되어 있는지 확인합니다.

이온 소스에서는 샘플과 용매 증기가 양쪽 모두 생성됩니다. 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 배기 감지 회로에 설치된 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 포함)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.

**참고:** 배출 시스템을 정기적으로 검사하여 배출 라인에 손상이 없고 내부에서 누출되지 않는지 확인하십시오.



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

**주의: 잠재적인 시스템 손상. 한 손으로 이온 소스를 들거나 운반하지 마십시오. 이온 소스는 양손으로 각 면을 잡고 들거나 운반하도록 설계되었습니다.**

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

이온 소스가 설치되면 소프트웨어에서 이온 소스를 인식하여 이온 소스 ID를 표시합니다.

## 준비물

- 이온 소스
- TurbolonSpray® 프로브
- (선택 사항) APCI 프로브
- 빨간색 PEEK 튜브(0.005인치 구경)

## 설치 준비



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

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

- 프로브의 전극 조정 너트를 조정하여 전극 튜브 내부의 전극 팁을 이동합니다. [그림 2-2](#) 및 [그림 2-3](#)의 항목 1을 참조하십시오.

안정성과 성능을 최대화하기 위해서는 전극 팁을 프로브 끝지점에서 0.5mm ~ 1.0mm 정도 연장해야 합니다. [TurbolonSpray® 프로브 위치 최적화](#) 또는 [APCI 프로브 위치 최적화](#) 내용을 참조하십시오.

## 프로브 설치



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



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

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

**주의: 잠재적인 시스템 손상.** TurbolonSpray® 프로브를 사용 중인 경우 코로나 방전 바늘 팁이 구경으로부터 먼 쪽을 향하게 해야 합니다.

### 선행 조건

- [이온 소스 제거](#)

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

**참고:** 프로브를 이온 소스에 올바르게 설치하지 않은 경우 질량 분석계와 소스 배출 시스템용 고전압 전력이 꺼집니다.

1. 코로나 방전 바늘 팁이 커튼 플레이트 구경에서 먼 쪽을 향하고 있는지 확인하십시오. [코로나 방전 바늘 위치 조정](#) 내용을 참조하십시오.
2. 프로브를 타워에 삽입합니다. 프로브의 구멍과 이온 소스 상부의 코로나 방전 바늘 조정 나사를 맞춥니다. [이온 소스 구성품](#) 내용을 참조하십시오.
3. 접촉부가 타워와 맞물리도록 프로브를 살짝 아래로 누릅니다.
4. 프로브 위에 있는 고정 링을 돌리고 아래로 눌러서 프로브의 나사산과 타워의 나사산을 맞물린 다음, 조여질 때까지 손으로 조입니다.
5. APCI 프로브에 한하여, 코로나 방전 바늘 팁이 커튼 플레이트 구경 쪽을 향하는지 확인하십시오. [코로나 방전 바늘 위치 조정](#) 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! 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 누출이 발생하지 않도록 이 장비를 작동하기 전에 샘플 배관의 너트가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

이온 소스 구성품 내용을 참조하십시오.

1. 빨간색 PEEK 배관을 30cm 정도 샘플 배관 너트에 삽입합니다.
2. 샘플 배관 너트를 프로브 상부의 포트 안에 끼운 다음 샘플 배관 너트가 완전히 조여질 때까지 손으로 조입니다.
3. 튜브의 다른 한 쪽 끝을 이온 소스의 접지 유니언에 연결합니다.

## 질량 분석계에 이온 소스 설치



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



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

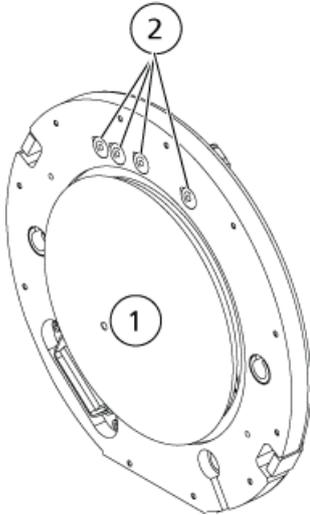
주의: 잠재적인 시스템 손상. 프로브 손상을 방지하기 위해 돌출된 전극 팁이나 코로나 방전 바늘이 이온 소스 하우징의 어떤 부분에도 닿지 않도록 하십시오.

참고: 프로브를 이온 소스에 올바르게 설치하지 않은 경우 질량 분석계와 소스 배출 시스템용 고전압 전력이 꺼집니다.

**선행 조건**

- 모든 O-링이 진공 인터페이스에 있는지 확인합니다.

**그림 3-1 진공 인터페이스의 O-링**



항목	설명
1	커튼 플레이트
2	O-링

1. 이온 소스의 한 쪽에 있는 이온 소스 래치가 위쪽 12시 방향을 가리키는지 확인합니다. [이온 소스 구성품](#) 내용을 참조하십시오.
2. 이온 소스를 진공 인터페이스와 맞춰서 이온 소스의 가이드 핀이 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 소프트웨어에 이온 소스 ID를 표시합니다.
4. 샘플 공급 장치에서 이온 소스의 접지 유니언 반대편까지 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! 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험, 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스와 함께 사용되는 독성 물질 또는 유해 물질의 올바른 사용, 억제 및 배출에 대한 지식이 없고 이에 대한 교육을 받지 않은 경우에는 이온 소스를 사용하지 마십시오.



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



경고! 자상 위험, 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험. 이온 소스 창이 갈라지거나 깨진 경우 이온 소스 사용을 중단하고 SCIEX 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 장비의 배기가스를 실내에서 환기시켜야 합니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.

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

이온 소스 종속 매개 변수를 최적화할 때, 샘플 삽입 방법으로 흐름 주입 분석(FIA) 또는 T-주입 샘플 분석 중 하나를 사용하여 샘플 분석 시 사용될 유속으로 샘플을 삽입합니다. 이온 소스 종속형 매개 변수를 최적화하기 전에 이온 소스의 위치를 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 노이즈 비율과 신호 안정성을 최대화하십시오.

[TurbolonSpray® 프로브 최적화](#) 또는 [APCI 프로브 최적화](#) 내용을 참조하십시오.

## 샘플 소개

### 방법

액체 샘플 스트림이 LC 펌프나 주사기 펌프에 의해 이온 소스로 전달됩니다. LC 펌프에 의해 전달되는 경우 샘플을 루프 인젝터 또는 자동 샘플러를 사용하여 개별 컬럼을 통해 또는 유량 주입 분석(FIA)/티저형 주입기 또는 주사기 펌프를 사용하여 이동상에 직접 주입할 수 있습니다. 주사기 펌프에 의해 유입되는 경우 샘플이 이온 소스에 직접 주입됩니다. 주입 최적화는 이온 경로 최적화 및 MS/MS 단편 선택에만 사용할 수 있습니다.

## 유속

샘플 유속은 LC 시스템 또는 주사기 펌프에 따라 결정됩니다. TurbolonSpray® 프로브는 5µL/min ~ 3,000µL/min의 유속을 지원합니다. APCI 프로브는 200µL/min ~ 3,000µL/min의 유속을 지원합니다.

## TurbolonSpray® 프로브 최적화



**경고!** 이온화 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 용매를 이온 소스에 직접 공급하지 마십시오. 최대 유량을 초과하면 용매가 이온 소스에 쌓일 수 있습니다. 이온 소스와 프로브가 올바르게 설치될 때 소스 배기 시스템이 활성화되지 않고 작동할 경우 이온 소스를 사용하지 마십시오.



**경고!** 이온화 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 LC 시스템이 소프트웨어를 통해 제어되지 않는 경우 질량 분석계를 작동 중에 무인 상태로 방치하지 마십시오. 질량 분석계가 Standby 모드로 전환될 때 LC 시스템의 액체 스트림으로 인해 이온 소스가 침수될 수도 있습니다.

**참고:** 시스템을 청결하고 및 최적의 성능으로 유지하려면 유속을 변경할 때 프로브 위치를 조정하십시오.

**팁!** 흐름 주입 분석이 컬럼 주입보다 신호 및 신호 대 노이즈 비율을 최적화하기가 더 쉽습니다.

**참고:** IonSpray Voltage (Analyst® Software), IonSpray Voltage Floating (Analyst® TF Software), 또는 Spray Voltage (SCIEX OS)가 너무 높은 경우 코로나 방전이 발생할 수 있습니다. 이는 프로브 팁에서 파란색 빛으로 보입니다. 코로나 방전은 신호의 감도와 안정성의 감소를 야기합니다.

### 유속 및 이온 소스 온도

샘플 주입 유속과 샘플 용매 구성이 최적의 TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브 온도에 영향을 줍니다. 유속이 높거나 수분 함량이 높을수록 최적 온도가 높아야 합니다.

TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브는 5 $\mu$ L/min ~ 1,000 $\mu$ L/min의 샘플 유속으로 자주 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](#) 내용을 참조하십시오.

### 시스템 설정

1. 필요한 유속으로 이동상을 제공하도록 LC 펌프를 구성합니다. [소스 매개 변수 및 전압](#) 내용을 참조하십시오.
2. 이온 소스의 접지 유니언을 LC 펌프 또는 루프가 장착된 인젝터를 통해 자동 샘플러에 연결합니다.
3. 자동 샘플러를 사용할 경우 주입을 여러 번 수행하도록 자동 샘플러를 구성합니다.

### 시스템 준비

1. 제어 소프트웨어를 엽니다.
2. 다음 중 한 가지를 수행합니다.
  - (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Navigation bar의 **Tune and Calibrate** 모드에서 **Manual Tuning**을 두 번 클릭합니다.
  - (SCIEX OS) **MS Method** 작업 영역을 엽니다.
3. 이전에 최적화된 방법을 열거나 화합물에 기초하여 방법을 생성합니다.
4. 이온 소스를 충분히 식혔으면 다음을 수행합니다.
  - a. **Temperature**를 **450**으로 설정합니다.
  - b. 최대 30분까지 이온 소스를 예열합니다.  
30분 예열 단계는 솔벤트 증기가 저온 프로브에서 응축되지 않도록 합니다.
5. 용매를 흘려보내기 시작하고 샘플 주입을 시작합니다.

### 시작 조건 설정

1. (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Tune Method Editor에서 올바른 **Scan Type** 및 적합한 화합물 매개 변수를 선택하였는지 확인하십시오.
2. 이온 소스 가스 1의 시작 값을 입력하십시오.  
LC 펌프의 경우 이온 소스 가스 1에 대해 40에서 60 사이의 값을 사용하십시오.

3. 이온 소스 가스 2의 시작 값을 입력하십시오.

LC 펌프의 경우 이온 소스 가스 2에 대해 30에서 50 사이의 값을 사용하십시오.

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

4. 다음 중 한 가지를 수행합니다.

- (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) **IonSpray Voltage (IS)** 또는 **IonSpray Voltage Floating (ISVF)** 필드에 질량 분석계에 적합한 값을 입력합니다.

표 4-1 매개 변수 값

질량 분석계	시작 값
6500 및 6500+ 시스템	4500
TripleTOF <sup>®</sup> 6600/6600+ 시스템	5500

- (SCIEX OS) **Spray Voltage** 필드에 **4500**을 입력합니다.

5. 다음 중 한 가지를 수행합니다.

- (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Curtain Gas<sup>™</sup> Interface의 가스 유속에 대해 질량 분석기에 적합한 값을 입력합니다.

표 4-2 매개 변수 값

질량 분석계	시작 값
6500 및 6500+ 시스템	30
TripleTOF <sup>®</sup> 6600/6600+ 시스템	20 ~ 25, 유속에 따라 다름

- (SCIEX OS) Curtain Gas<sup>™</sup> Interface의 가스 유속에 **30**을 입력합니다.

6. **CE** 필드에 **45**를 입력합니다.

7. 획득을 시작합니다.

## TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브 위치 최적화



**경고!** 이온화 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. 전극 팁은 매우 날카롭습니다.**

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

이온 소스 구성품 내용을 참조하십시오.

1. 이온 소스의 창을 살펴보면서 프로브의 위치를 확인합니다.
2. 제어 소프트웨어에서 분석 물질의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 모니터링합니다.
3. 수평 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브 위치를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현합니다.

프로브를 구경의 한 쪽으로 조금 최적화할 수 있습니다.

**팁!** 구경 오염을 방지하고, 불안정한 신호를 생성할 수 있는 Curtain Gas™ 인터페이스의 가스 흐름 천공을 방지하고, 액체로 인한 전기 단락을 방지하기 위해 TurbolonSpray® 프로브의 액체 분무가 구경에서 멀어지도록 수평 마이크로미터 설정을 조정하십시오.

4. 수직 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브 위치를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현합니다.

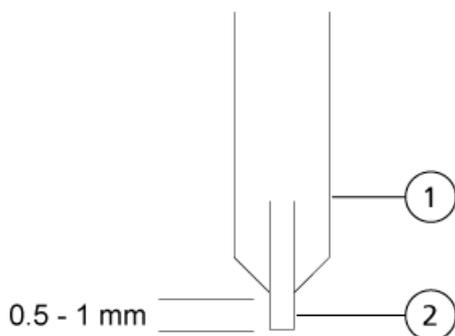
**참고:** 프로브의 수직 위치는 유속에 따라 달라집니다. 낮은 유속에서는 프로브가 구경과 더 가까워야 합니다. 높은 유속에서는 프로브가 구경과 더 멀어져야 합니다.

5. 프로브의 검은색 전극 조정 너트를 조정하여 전극 튜브를 프로브 안쪽 또는 바깥쪽으로 이동합니다(돌출부 조정).

**참고:** 전극 팁을 프로브 끝지점에서 0.5mm ~ 1.0mm 정도 돌출시켜야 합니다.

전극 팁에 대한 최적의 설정은 화합물에 따라 달라집니다. 전극 팁 돌출 거리는 분사 원뿔 모양에 영향을 주며, 분사 원뿔 모양은 질량 분석계 감도에 영향을 줍니다.

**그림 4-1 전극 팁 확장 조정**



항목	설명
1	프로브
2	전극

## 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 2는 용매 증발에 도움을 주어 샘플 이온화를 향상시킵니다.

온도가 너무 높으면 TurbolonSpray® 프로브 팁에서 용매가 조기에 기화되어 특히 프로브가 너무 멀리 돌출한 경우 신호가 불안정해지고 화학적 배경 노이즈가 증가할 수 있습니다. 마찬가지로, 히터 가스 유량이 높아도 노이즈가 심하거나 불안정한 신호가 생성될 수 있습니다.

신호가 손실되지 않은 상태에서 사용 가능한 최저 IonSpray Voltage(Analyst® Software), IonSpray Voltage Floating(Analyst® TF Software) 또는 Spray Voltage(SCIEX OS)를 사용하십시오. 신호만이 아니라 신호 대 노이즈에 중점을 두십시오. IonSpray Voltage, IonSpray Voltage Floating 또는 Spray Voltage가 너무 높으면 코로나 방전이 발생할 수 있습니다. 이 방전 현상은 TurbolonSpray® 프로브의 팁에서 파란색 불빛으로 나타납니다. 이 현상으로 인해 이온 신호의 감도와 안정성이 감소됩니다.

1. 이온 소스 가스 1과 이온 소스 가스 2를 5씩 증가시켜 최상의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현하십시오.

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

2. 신호가 감소되기 시작할 때까지 Curtain Gas™ Interface의 가스 유속을 높이십시오.

**참고:** 오염을 방지하려면 Curtain Gas™ Interface용 가스 유속은 감도를 희생시키지 않으면서 설정 가능한 최고값을 사용하십시오. 유속을 20 미만으로 설정하지 마십시오. 이는 노이즈 신호를 생성할 수 있는 Curtain Gas™ Interface용 가스 흐름의 침투를 예방하고, 구경 오염을 방지하며, 전체적인 신호 대 노이즈 비율을 증가시킵니다.

3. **IonSpray Voltage**, **IonSpray Voltage Floating**, 또는 **Spray Voltage**를 500V씩 증가시켜 신호 대 노이즈 비율을 최대화하십시오.

## 터보 히터 온도 최적화

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

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

**참고:** 소스에는 두 가지 크기의 히터가 있으므로 Turbo V™ Ion Source용으로 최적화된 온도가 IonDrive™ Turbo V Ion Source에는 최적의 온도가 아닐 수 있습니다. 최적의 감도와 안정성을 위해 Turbo V™ Ion Source용으로 개발된 모든 방법의 온도를 재차 최적화할 것을 권장합니다. IonDrive™ Turbo V Ion Source의 온도는 Turbo V™ Ion Source의 온도보다 낮은 경우가 많습니다.

---

- **Temperature** 값을 50°C ~ 100°C 단위로 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현하십시오.

## APCI 프로브 최적화

---



**경고!** 이온화 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 용매를 이온 소스에 직접 공급하지 마십시오. 최대 유량을 초과하면 용매가 이온 소스에 쌓일 수 있습니다. 이온 소스와 프로브가 올바르게 설치될 때 소스 배기 시스템이 활성화되지 않고 작동할 경우 이온 소스를 사용하지 마십시오.

---



**경고!** 이온화 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 LC 시스템이 소프트웨어를 통해 제어되지 않는 경우 질량 분석계를 작동 중에 무인 상태로 방치하지 마십시오. 질량 분석계가 Standby 모드로 전환될 때 LC 시스템의 액체 스트림으로 인해 이온 소스가 침수될 수도 있습니다.

---

**참고:** APCI 프로브에서 지원하는 최소 유속은 200µL/min입니다. 사용 가능 APCI 프로브 매개 변수에 대한 전체 목록은 [APCI 프로브 매개 변수](#) 내용을 참조하십시오.

---

**팁!** 흐름 주입 분석이 컬럼 주입보다 신호 및 신호 대 노이즈 비율을 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](#) 내용을 참조하십시오.
2. 이온 소스의 접지 유니언을 LC 펌프 또는 루프가 장착된 인젝터를 통해 자동 샘플러에 연결합니다.
3. 자동 샘플러를 사용할 경우 주입을 여러 번 수행하도록 자동 샘플러를 구성합니다.

## 시스템 준비

1. 제어 소프트웨어를 엽니다.
2. 다음 중 한 가지를 수행합니다.
  - (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Navigation bar의 **Tune and Calibrate** 모드에서 **Manual Tuning**을 두 번 클릭합니다.
  - (SCIEX OS) **MS Method** 작업 영역을 엽니다.
3. 이전에 최적화된 방법을 열거나 화합물에 기초하여 방법을 생성합니다.
4. 이온 소스를 충분히 식혔으면 다음을 수행합니다.
  - a. **Temperature**를 **450**으로 설정합니다.
  - b. 최대 30분까지 이온 소스를 예열합니다.  
30분 예열 단계는 솔벤트 증기가 저온 프로브에서 응축되지 않도록 합니다.
5. 용매를 흘려보내기 시작하고 샘플 주입을 시작합니다.

## 시작 조건 설정

1. (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Tune Method Editor에서 올바른 **Scan Type** 및 적합한 화합물 매개 변수를 선택하였는지 확인하십시오.
2. 이온 소스 가스 1에 **30**을 입력합니다.
3. 다음 중 한 가지를 수행합니다.
  - (Analyst<sup>®</sup>/Analyst<sup>®</sup> TF Software) Curtain Gas<sup>™</sup> Interface의 가스 유속에 대해 질량 분석기에 적합한 값을 입력합니다.

표 4-3 매개 변수 값

질량 분석계	시작 값
6500 및 6500+ 시스템	30
TripleTOF <sup>®</sup> 6600/6600+ 시스템	20 ~ 25, 유속에 따라 다름

## 이온 소스 최적화

---

- (SCIEX OS) Curtain Gas™ Interface의 가스 유속에 **30**을 입력합니다.
4. **Nebulizer Current** 필드에 **1**을 입력합니다.
  5. (Analyst®/Analyst® TF Software) Compound 탭에서 **Declustering Potential** 필드에 **100**을 입력합니다.
  6. **CE** 필드에 **45**를 입력합니다.
  7. 획득을 시작합니다.

## 소스 및 가스 매개 변수 최적화

1. 이온 소스 가스 1을 5씩 증가시켜 최상의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현하십시오.
2. 신호가 감소되기 시작할 때까지 Curtain Gas™ Interface의 가스 유속을 높이십시오.

---

**참고:** 오염을 방지하려면 Curtain Gas™ Interface용 가스 유속은 감도를 희생시키지 않으면서 설정 가능한 최고값을 사용하십시오. 유속을 20 미만으로 설정하지 마십시오. 이는 노이즈 신호를 생성할 수 있는 Curtain Gas™ Interface용 가스 흐름의 침투를 예방하고, 구경 오염을 방지하며, 전체적인 신호 대 노이즈 비율을 증가시킵니다.

---

## 코로나 방전 바늘 위치 조정



---

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

---

### 준비물

- 절연된 평날 스크루 드라이버

APCI 프로브를 사용하는 경우 코로나 방전 바늘이 구경을 향하도록 해야 합니다. TurbolonSpray® 프로브를 사용하는 경우 코로나 방전 바늘이 구경에서 먼 쪽을 향하게 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.

## APCI 프로브 위치 최적화



경고! 이온화 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.

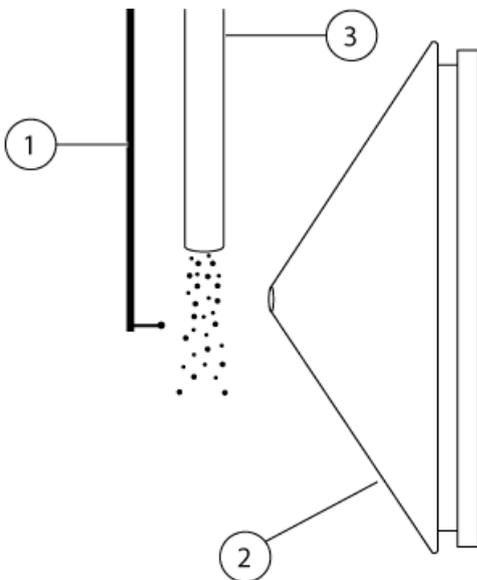


경고! 자상 위험. 전극을 다룰 때는 주의해야 합니다. 전극 팁은 매우 날카롭습니다.

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 이동하십시오. 높은 유속에서는 프로브를 구경으로부터 더 멀리 이동하십시오. 프로브가 최적화된 후에는 간단한 조정만 필요합니다. 프로브를 제거했거나 분석 물질, 유속 또는 용매 조성이 변경되면 최적화 절차를 반복하십시오.

그림 4-2 분무기 노즐 위치



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

## 이온 소스 최적화

1. 시작 위치로 이전 수평 및 수직 마이크로미터 설정을 사용하거나 5로 설정합니다.

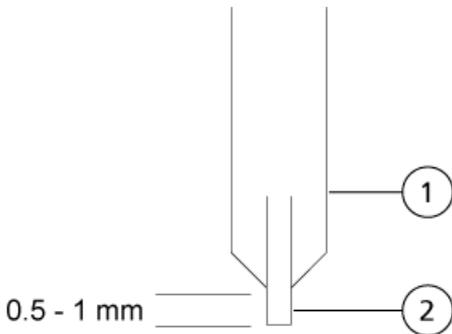
**참고:** 질량 분석계 성능이 저하되지 않도록 하려면 구경에 직접 분사하지 마십시오.

2. 제어 소프트웨어에서 분석 물질의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 모니터링합니다.
3. 수평 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현합니다.
4. 수직 마이크로미터를 통해 소량씩 증가시켜가며 프로브를 조정하여 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현합니다.
5. 프로브의 검은색 전극 조정 너트를 조정하여 전극 튜브를 프로브 안쪽 또는 바깥쪽으로 이동합니다(돌출부 조정).

**참고:** 전극 팁을 프로브 끝지점에서 0.5mm ~ 1.0mm 정도 돌출시켜야 합니다.

전극 팁에 대한 최적의 설정은 화합물에 따라 달라집니다. 전극 팁 돌출 거리는 분사 원뿔 모양에 영향을 주며, 분사 원뿔 모양은 질량 분석계 감도에 영향을 줍니다.

### 그림 4-3 전극 팁 확장 조정



항목	설명
1	프로브
2	전극

## 분무기 전류 최적화

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

- Nebulizer Current 값을 3부터 시작해 조금씩 증가 또는 감소시키면서 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현합니다.

코로나 방전 바늘에 적용된 Nebulizer Current는 일반적으로 양성 모드의 1 $\mu$ A ~ 5 $\mu$ A에서 최적화됩니다. 전류가 증가할 때 신호 변화가 관찰되지 않으면 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 제공하는 최저 값에서 전류를 유지합니다.

## APCI 프로브 온도 최적화

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

**참고:** 이온 소스가 켜져 있는 경우 이온 소스 히터가 빨간색이 되어 소스가 예열 상태임을 나타낼 때까지 1분에서 2분 정도 기다립니다.

- 온도 값을 50°C ~ 100°C 단위로 조정하여 최상의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 실현하십시오.

## 최적화 팁

이온 소스를 최적화하면 이온 소스 및 진공 인터페이스 구성 요소에 대한 청소를 최소로 줄여줍니다.

- 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.
- Curtain Gas™ Interface용 가스 유속은 감도를 희생시키지 않으면서 설정 가능한 최고값을 사용하십시오. 이러한 사용은 다음에 도움이 됩니다.
  - 노이즈 신호를 생성할 수 있는 Curtain Gas™ Interface용 가스 유량의 침투를 예방합니다.
  - 구경의 오염이 방지됩니다.
  - 전체적인 신호 대 노이즈 비율이 증가합니다.
- 다음을 위해 프로브에서 발생하는 액체 분무가 구경으로부터 먼 곳으로 향하도록 수평 마이크로미터 설정을 조정합니다.
  - 구경의 오염이 방지됩니다.
  - 불안정한 신호를 생성할 수 있는 Curtain Gas™ Interface용 가스 유량의 침투를 예방합니다.
  - 액체 존재로 인한 전기 단락 방지  
이렇게 하려면 수직 마이크로미터를 사용하여 프로브를 위쪽으로 이동시킵니다.
- 신호가 손실되지 않은 상태에서 사용 가능한 최저 IonSpray Voltage(Analyst® Software), IonSpray Voltage Floating(Analyst® TF Software), Spray Voltage(SCIEX OS)를 사용하십시오. 신호만이 아니라 신호 대 노이즈에 중점을 두십시오.

다음 경고는 이 섹션의 모든 유지보수 절차에 적용됩니다.



**경고! 고온 표면 위험.** 유지보수 절차를 시작하기 전에 IonDrive™ Turbo V 이온 소스를 90분 이상 식히십시오. 작동 중에 이온 소스와 진공 인터페이스는 작동 중 일부 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! 이온화 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 상태인지 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, 이온화 방사선 위험, 생물학적 위험 또는 독성 화학물질 위험.** 이온 소스 창이 갈라지거나 깨진 경우 이온 소스 사용을 중단하고 SCIEX 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오. 장비로 유입되는 독성 또는 유해 물질은 소스 배기 출력 장치에 들어가게 됩니다. 장비의 배기가스를 실내에서 환기시켜야 합니다. 규정된 실험실 안전 절차에 따라 날카로운 조각을 폐기하십시오.

**주의: 잠재적인 시스템 손상.** 한 손으로 이온 소스를 들거나 운반하지 마십시오. 이온 소스는 양손으로 각 면을 잡고 들거나 운반하도록 설계되었습니다.

이 섹션에는 이온 소스에 대한 일반적인 유지보수 절차가 포함되어 있습니다. 이온 소스의 청소와 유지보수 수행 주기를 결정하려면 다음 사항을 고려하십시오.

- 검사된 화합물
- 샘플 및 샘플 준비 방법의 청결도

- 유희 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 소재

- 1/4인치 개방형 렌치
- 일자 스크루드라이버
- LC-MS 등급 메탄올
- LC-MS 등급 탈이온수
- 보안경
- 호흡 마스크와 여과 장치
- 무분말 장갑, 니트릴 또는 네오프렌 권장
- 실험복

## 권장 유지보수 일정

다음 표에 이온 소스 청소 및 유지보수용 권장 일정이 나와 있습니다. 소모품 및 예비 부품 목록은 부품 및 장비 안내서를 참조하십시오.

**팁!** 시스템이 최적의 상태로 작동하도록 유지보수 작업을 정기적으로 수행하십시오.

소모성 부품을 주문하거나 기본 서비스 및 유지보수 요구사항에 대해 알아보려면 적격 유지보수 기술자(QMP)에게 문의하십시오. 기타 서비스와 유지보수 요구 사항은 SCIEX 현장 서비스 직원(FSE)에게 문의하십시오.

**참고:** 부품 번호는 부품 및 장비 안내서를 참조하십시오.

표 5-1 이온 소스 유지보수

구성 요소	주기	작업	자세한 정보
TurbolonSpray® 및 APCI 프로브	필요 시	검사 및 교체	프로브 제거 및 프로브 설치를 참조하십시오.
TurbolonSpray® 및 APCI 프로브 전극	필요 시	검사 및 교체	전극 교체를 참조하십시오.
코로나 방전 바늘	필요 시	교체	코로나 방전 바늘 교체를 참조하십시오.
터보 히터	필요 시	교체	현지 QMP 또는 FSE에 문의하십시오.
샘플 배관	필요 시	교체	이온 소스 배관 연결 내용을 참조하십시오.

## IonDrive™ Turbo V 이온 소스

이온 소스의 표면은 작동 중 뜨거워집니다. 다음 그림에는 저온 표면(파란색과 회색)과 장시간 동안 계속 고온으로 유지되는 표면(빨간색)이 표시되어 있습니다. 이온 소스를 사용하거나 분리하는 과정에서 빨간색으로 표시된 표면은 접촉하지 마십시오.

그림 5-1 고온 표면: ESI 모드(빨간색=고온, 회색=따뜻함, 파란색=주의해서 취급)

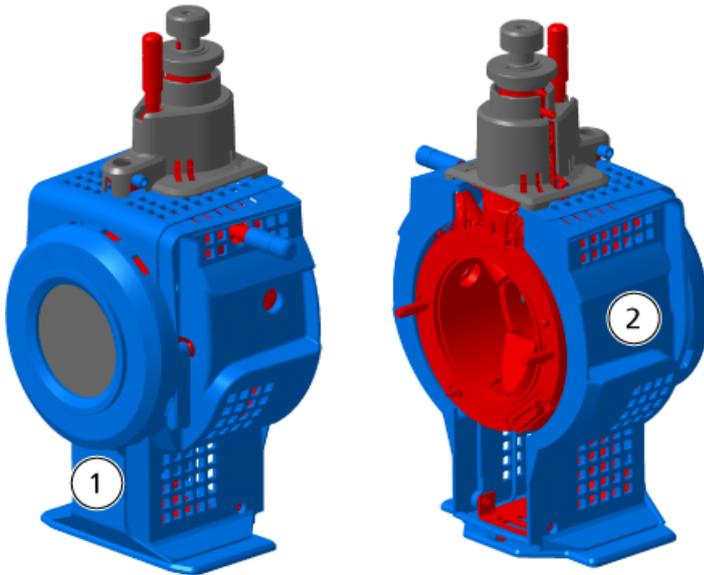
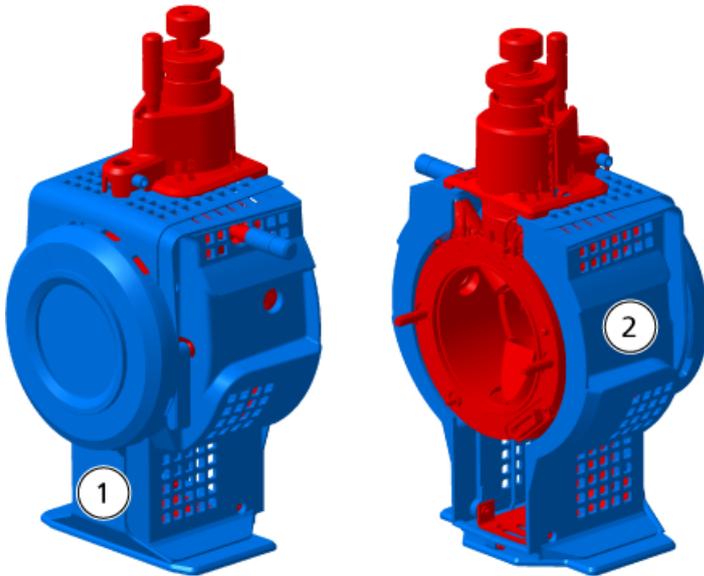


그림 5-2 고온 표면: APCI 모드(빨간색=고온, 파란색=주의해서 취급)



항목	설명
1	앞
2	뒤

## 이온 소스 제거

**참고:** 질량 분석계의 전원이 꺼져 있거나 시스템에서 이온 소스가 제거되면 질소는 5.3L/min의 속도로 계속 흐릅니다. 질소 가스 소비량을 최소화하고 질량 분석기를 사용하지 않을 때 깨끗하게 유지하려면, 질량 분석기에 설치한 이온 소스를 그대로 두고 시스템의 전원을 켜두십시오.

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. 히터를 사용 중인 경우 **Temperature** 필드에 **0**을 입력합니다.
4. (SCIEX OS) 상태 패널에서 **Standby**()를 클릭합니다.
5. 이온 소스가 식도록 90분 동안 기다립니다.
6. 접지 유니언에서 샘플 배관을 분리합니다.

## 이온 소스 유지보수

---

7. 두 개의 소스 래치가 12시 위치로 향하도록 수직으로 돌려서 이온 소스를 방출합니다.
8. 진공 인터페이스에서 이온 소스를 부드럽게 잡아 뺍니다.

---

**참고:** 진공 인터페이스에 설치된 O-링을 분실하지 않도록 주의하십시오.

---

9. 깨끗하고 단단한 표면 위에 이온 소스를 놓습니다.

## 이온 소스 표면을 청소합니다



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

---

### 선행 조건 절차

- 이온 소스 제거

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. 특히 제어 소프트웨어에서 세척 작업용으로 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. 제어 소프트웨어에서 다음을 수행하십시오.
  - a. MS 방법을 생성합니다.
  - b. 온도를 **500°C** 및 **600°C** 다음으로 설정합니다.
  - c. 이온 소스 가스 1과 이온 소스 가스 2를 **40** 이상으로 설정합니다.
  - d. Curtain Gas™ Interface용 가스 유속을 가능한 최고 설정으로 설정합니다.
4. 온도 설정점에 도달할 때까지 기다립니다.
5. 프로브와 샘플 배관을 철저히 세척했는지 확인합니다.

## 프로브 제거



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 팁이나 코로나 방전 바늘이 이온 소스하우징의 어떤 부분에도 닿지 않도록 하십시오.

### 선행 조건 절차

- 이온 소스 제거

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. 프로브를 이온 소스 하우징에 고정하는 고정 링을 풉니다.
3. 타워에서 프로브를 천천히 똑바로 잡아 뺍니다.
4. 단단하고 깨끗한 표면 위에 프로브를 놓습니다.

## 전극 교체



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. 전극 팁은 매우 날카롭습니다.

### 선행 조건 절차

- 이온 소스 제거
- 프로브 제거

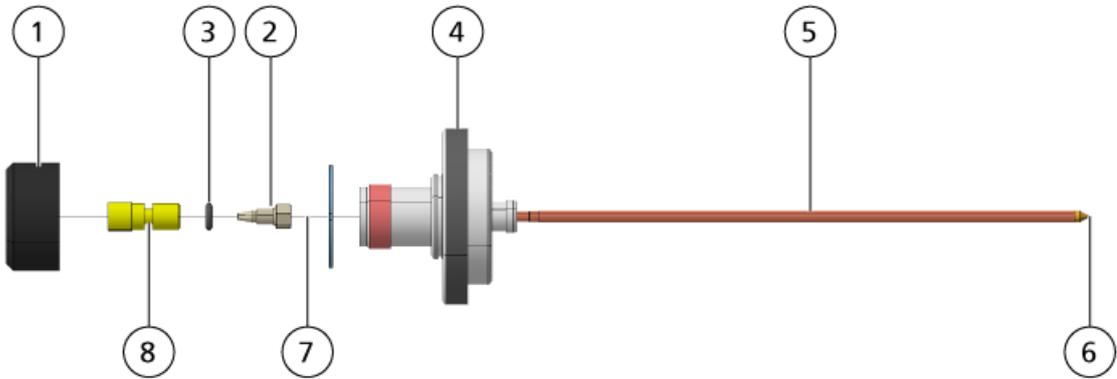
프로브에는 전극이 포함되어 있습니다. 성능이 저하되면 전극을 교체하십시오.

**참고:** 전극을 교체한 후에 시스템 성능 변화에 미친 영향을 평가합니다.

이 절차는 두 프로브에 모두 적용됩니다.

1. 전극 조정 너트를 제거한 후 전극을 분리합니다.
2. 팁이 아래를 향하도록 프로브를 잡고 스프링을 프로브 내부에 유지한 상태로, PEEK 유니언 안에 샘플 부품을 설치하고 손으로 꼭 조입니다.

그림 5-3 프로브, 확장 보기



항목	설명
1	전극 조정 너트
2	1/4인치 고정 너트
3	스프링
4	고정 링
5	분무기 튜브
6	전극 팁
7	전극 튜브
8	PEEK 유니언

3. PEEK 유니언과 부착된 전극 튜브를 프로브에서 당깁니다.
4. PEEK 유니언에서 샘플 부품을 제거합니다.
5. 1/4인치 개방형 렌치를 사용하여 PEEK 유니언에서 전극 튜브를 고정하는 고정 너트를 제거합니다.
6. 고정 너트에서 전극 튜브를 제거합니다.
7. 새 전극 튜브를 고정 너트에 삽입한 뒤 PEEK 유니언에 삽입합니다.  
전극 튜브가 PEEK 유니언에서 가능한 멀리 삽입되었는지 확인하십시오. 전극 튜브와 유니언 장착면 사이에 공간이 있을 경우 불용체적이 발생할 수 있습니다.
8. 고정 너트를 조입니다.

고정 나사를 잘못 돌려서 끼우거나 과도하게 조이지 마십시오. 배관에 누출이 발생할 수 있습니다.

9. 스프링이 프로브 안에 여전히 있는지 확인한 뒤 전극 조정 너트를 조이십시오.
10. 전극 튜브를 분무기 튜브의 좁은 입구에 맞춰 정렬한 뒤 PEEK 유니언에 삽입하고 프로브에 부착된 전극 튜브에 삽입합니다. 전극 튜브를 구부리지 않도록 주의하십시오.
11. 전극 조정 너트를 설치하여 조입니다.
12. 프로브를 설치하십시오. [프로브 설치](#) 내용을 참조하십시오.
13. 질량 분석계에 이온 소스를 설치하십시오. [이온 소스 설치](#) 내용을 참조하십시오.
14. 샘플 배관을 연결합니다. [이온 소스 배관 연결](#) 내용을 참조하십시오.
15. 전극 팁 확장을 조정합니다. [TurbolonSpray® 프로브 위치 최적화](#) 또는 [APCI 프로브 위치 최적화](#) 내용을 참조하십시오.

## 코로나 방전 바늘 교체



**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.

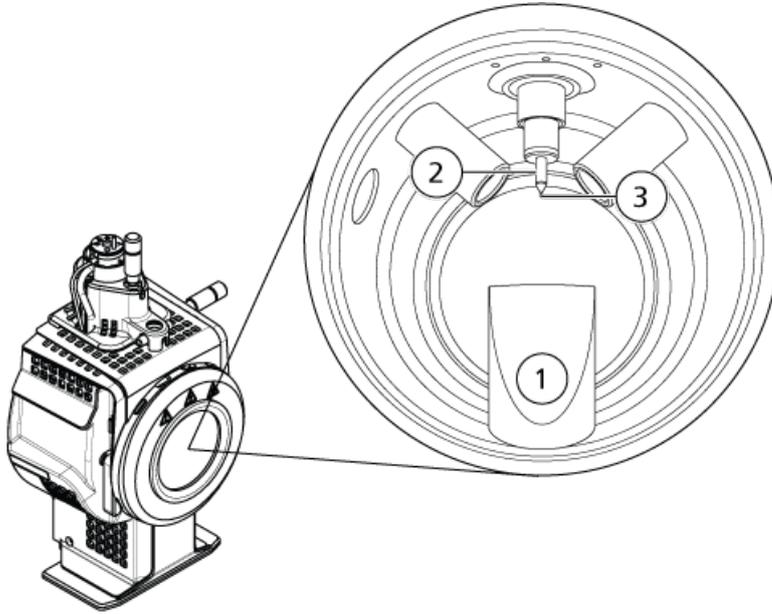
### 선행 조건 절차

- [이온 소스 제거](#)
- [프로브 제거](#)

코로나 방전 바늘 팁이 부식되는 경우 손으로 제거할 수 없습니다. 제거할 수 없는 경우, 바늘 팁을 잘라 제거한 다음 전체 코로나 방전 바늘을 교체하십시오.

1. 개방 측면에 접근할 수 있도록 이온 소스를 돌립니다.

그림 5-4 코로나 방전 바늘



항목	설명
1	배기 연돌
2	세라믹 슬리브
3	코로나 방전 바늘 팁

2. 한 손의 엄지와 검지로 코로나 방전 바늘 조정 나사를 잡고 다른 한 손으로 코로나 방전 바늘을 잡은 상태에서, 코로나 방전 바늘 팁을 시계 반대 방향으로 돌려서 팁을 풀면서 천천히 제거합니다. 참조: [이온 소스 구성품](#)
3. 코로나 방전 바늘을 배기 연돌 아래로 통과시키면서 살며시 당겨 제거합니다.
4. 새 바늘을 배기 연돌로 통과시켜 세라믹 슬리브에 최대한 끝까지 삽입합니다.
5. 한 손의 엄지와 검지로 새 팁을 잡고 다른 한 손으로 코로나 방전 바늘 조정 나사를 잡은 상태에서, 코로나 방전 바늘 팁을 시계 방향으로 돌려서 팁을 설치합니다.
6. 프로브를 삽입한 후에 질량 분석계에 이온 소스를 설치합니다. [이온 소스 설치](#) 내용을 참조하십시오.

## 샘플 배관 교체



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

### 선행 조건 절차

- 샘플 유량을 중지하고 남은 가스가 소스 배출 시스템을 통해 제거되었는지 확인하십시오.
- 이온 소스 제거.

다음 절차를 수행하여 막힌 경우 샘플 배관을 교체하십시오.

1. 샘플 배관을 프로브와 접지 유니언에서 분리합니다.
2. 적당한 튜브 절단기로 절단한 적당한 길이의 튜브로 샘플 배관을 교체하십시오. 이온 소스 배관 연결 내용을 참조하십시오.
3. 이온 소스를 설치합니다. 이온 소스 설치 내용을 참조하십시오.
4. 샘플 유량을 시작합니다.

## 보관 및 취급



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

이온 소스의 저장 및 배송을 위한 환경 요건

- 주변 온도  $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$  ( $-22^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$ )
- 기압 범위 75kPa ~ 101kPa
- 상대 습도 99% 이하, 비응축

증상	잠재적인 원인	수정 조치
제어 소프트웨어가 질량 분석계가 오류 상태인 것을 보고합니다.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 프로브를 설치하지 않음.</li> <li>2. 프로브가 단단히 연결되지 않음.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 프로브를 설치하십시오. <a href="#">프로브 설치</a> 내용을 참조하십시오.</li> <li>2. 프로브를 다시 설치합니다.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 프로브를 제거합니다. <a href="#">프로브 제거</a> 내용을 참조하십시오.</li> <li>b. 프로브를 설치하고 고정 링을 단단히 조이십시오. <a href="#">프로브 설치</a> 내용을 참조하십시오.</li> </ol> </li> </ol>
제어 소프트웨어가 특정 프로브가 사용 중이지만 다른 프로브가 설치되었음을 나타냅니다.	F3 퓨즈가 나갔습니다.	FSE에 문의하십시오.
스프레이가 균일하지 않습니다.	전극이 막힘.	전극을 교체하십시오. <a href="#">전극 교체</a> 내용을 참조하십시오.
소스 온도에 도달하지 않았거나, 온도가 너무 높거나 불안정합니다.	터보 히터 결함입니다.	현지 QMP 또는 FSE에 문의하십시오.
감도가 낮음.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 인터페이스 구성 요소(프론트 엔드)가 더러워짐.</li> <li>2. 분석기 영역에 용매 기포 또는 기타 미확인 화학물질이 있습니다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 인터페이스 구성 요소를 청소하고 이온 소스를 설치하십시오.</li> <li>2. Curtain Gas™ Interface의 가스 유속을 최적화합니다. <a href="#">이온 소스 최적화</a> 내용을 참조하십시오.</li> </ol>

증상	잠재적인 원인	수정 조치
검사 중 이온 소스가 사양을 충족하지 못함.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 검사 용액이 올바르게 준비되지 않았음.</li> <li>2. 질량 분석계가 설치 검사를 통과하지 못했습니다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 검사 용액이 올바르게 준비되었는지 확인하십시오.</li> <li>2. 문제를 해결할 수 없는 경우 FSE에 문의하여 설치 검사를 수행하십시오.</li> </ol>
배경 노이즈가 높음.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 온도가 너무 높습니다.</li> <li>2. 히터 가스(이온 소스 가스 2) 유속이 너무 높습니다.</li> <li>3. 이온 소스가 오염되었습니다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 주변 온도를 최적화하십시오.</li> <li>2. 히터 가스 유량을 최적화하십시오.</li> <li>3. 이온 소스 구성 요소를 청소 또는 교체한 후 다음과 같이 이온 소스 및 프런트 엔드 조정을 수행하십시오. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 프로브를 구경에서 가장 먼 위치로 옮기십시오(수평 및 수직 모두).</li> <li>b. 인터페이스 히터가 켜져 있는지 확인하십시오.</li> <li>c. 1mL/min의 펌프 유속으로 50:50의 메탄올: 물을 주입 또는 주사하십시오.</li> <li>d. 제어 소프트웨어에서 온도를 <b>650</b>으로, 이온 소스 가스 1의 경우 <b>60</b>, 이온 소스 가스 2의 경우 <b>60</b>으로 설정하십시오.</li> <li>e. Curtain Gas™ Interface의 가스 유속을 <b>45</b> 또는 <b>50</b>으로 설정합니다.</li> <li>f. 최상의 결과를 위해, 최소 2시간 또는 가급적이면 밤새 실행하십시오.</li> </ol> </li> </ol>

## 이온 소스 문제 해결

증상	잠재적인 원인	수정 조치
이온 소스 성능이 저하되었음.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 프로브가 최적화되지 않았 습니다.</li> <li>2. 샘플이 올바르게 준비되지 않았거나 샘플이 분해되었 습니다.</li> <li>3. 샘플 입구 부품이 누출되고 있습니다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 프로브를 최적화하십시오. <a href="#">TurbolonSpray® 프로브 최적화</a> 또는 <a href="#">APCI 프로브 최적화</a> 내용을 참조하십시오.</li> <li>2. 샘플이 올바르게 준비되었는지 확인하십시오.</li> <li>3. 부품이 팍 조여졌는지 확인 하고 누출이 계속될 경우 부품을 교체하십시오. 부품을 과도하게 조이지 마십시오.</li> <li>4. 대체 이온 소스를 설치하고 최적화합니다. 문제가 계속 되면 FSE에 문의하십시오.</li> </ol>
아크 또는 스파크가 발생함.	코로나 방전 바늘 위치가 잘못 되었습니다.	코로나 방전 바늘을 커튼 플레이트 쪽으로 돌리고, 히터 가스 스트림으로부터 멀리하십시오. <a href="#">코로나 방전 바늘 위치 조정</a> 내용을 참조하십시오.

## 전자 분무 이온화 모드

프로브는 두 터보 히터 사이 중앙에 있으며 프로브 양 측면의 45° 각도에 위치합니다. 터보 히터의 가열 건조 가스와 분사가 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.

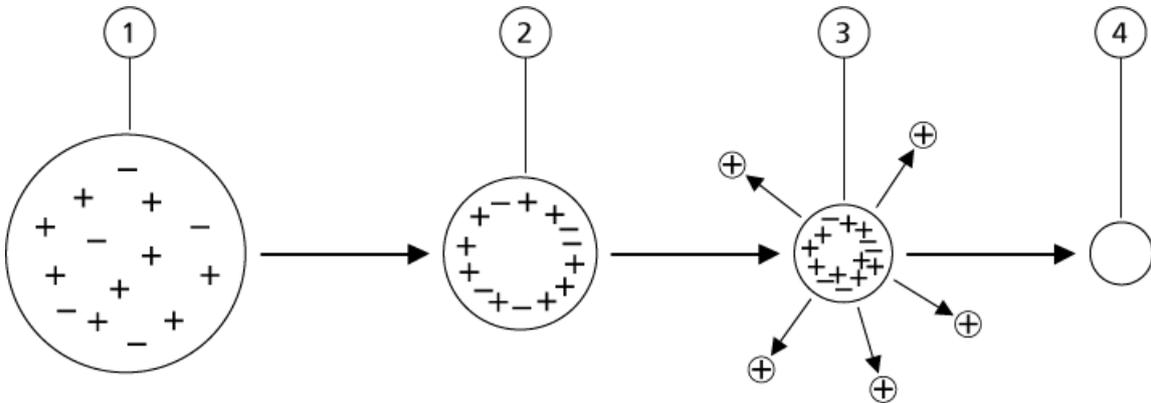
IonSpray Voltage(Analyst® Software) 또는 Spray Voltage(SCIEX OS)와 터보 히터의 상호 작용은 이온이 스트림에 집중하도록 하며 액적 증발률을 증가시켜 결과적으로 이온 신호가 증가됩니다. 가열된 가스는 이온 증발 효율을 증가시켜 감도를 높이고 더 높은 액체 샘플 유속을 처리하는 능력을 향상시킵니다.

분무기 가스의 고속 유량이 IonSpray Voltage 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. 과다한 지배 극성 이온만 이온 증발용으로 사용할 수 있으므로 사실상 이들 이온 중 일부만 증발됩니다.

프로브는 펩티드와 올리고뉴클레오티드 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.

각 대전된 액적에는 양 이온 및 음 이온과 용매가 포함되어 있지만, 이들 이온은 하나의 지배 극성을 띠는 이온입니다. [그림 A-1](#) 내용을 참조하십시오. 과다 전하는 전도 매개체로서 액적 표면에 상주합니다. 용매가 증발할 때 액적 반경 감소로 인해 액적 표면의 전기장이 증가합니다.

그림 A-1 이온 증발



항목	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.

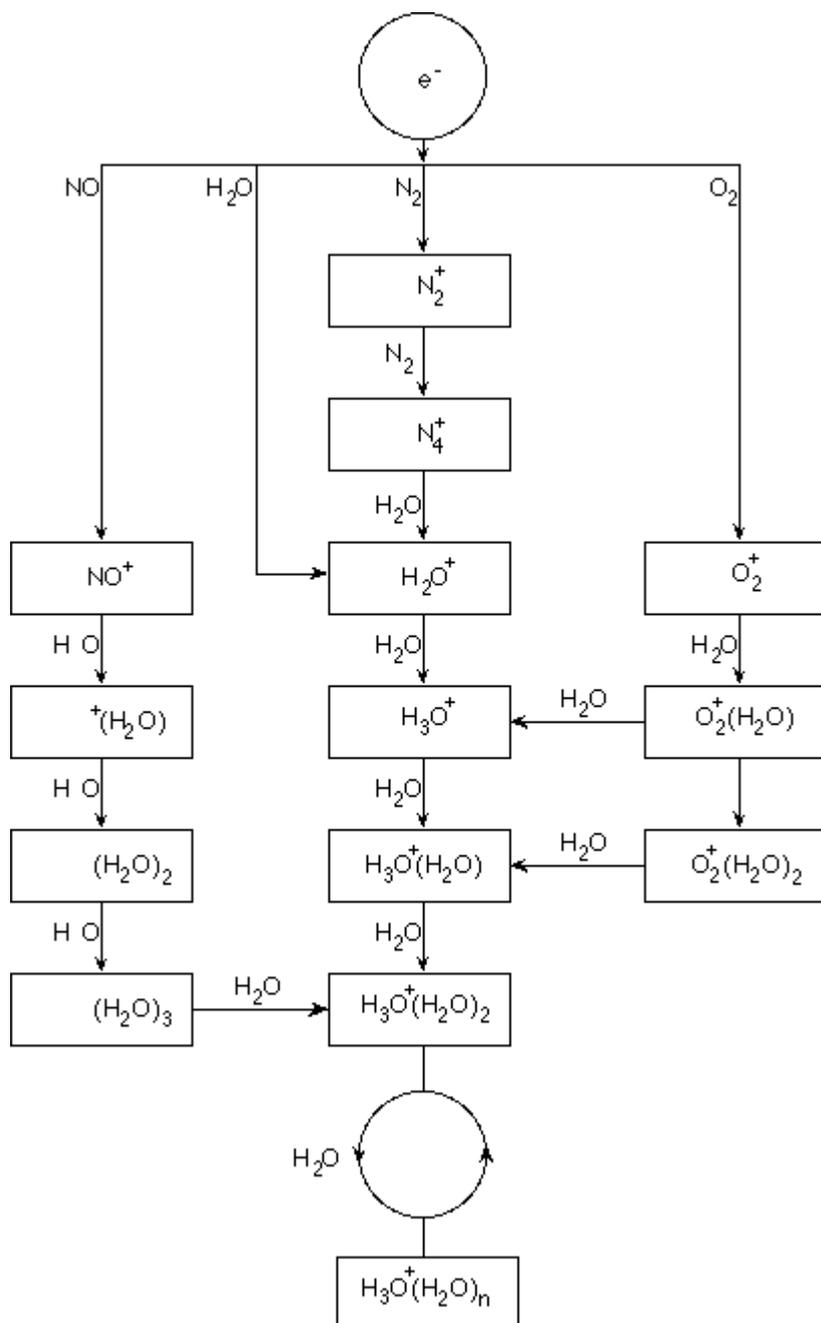
대부분 유기 분자에 대한 용매화 에너지를 알 수 없으므로 이온 증발에 대한 해당 유기 이온의 감도는 예측하기가 어렵습니다. 액체의 표면에 집중된 계면 활성제를 매우 민감하게 감지할 수 있으므로 용매화 에너지의 중요성이 확실하게 드러납니다.

## APCI 모드

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

다음 그림은 다음에 대한 APCI 프로세스의 반응 순서를 보여줍니다. 반응성 양이온, 양성자 수화물,  $H_3O^+[H_2O]_n$ .

그림 A-2 APCI 반응 순서도



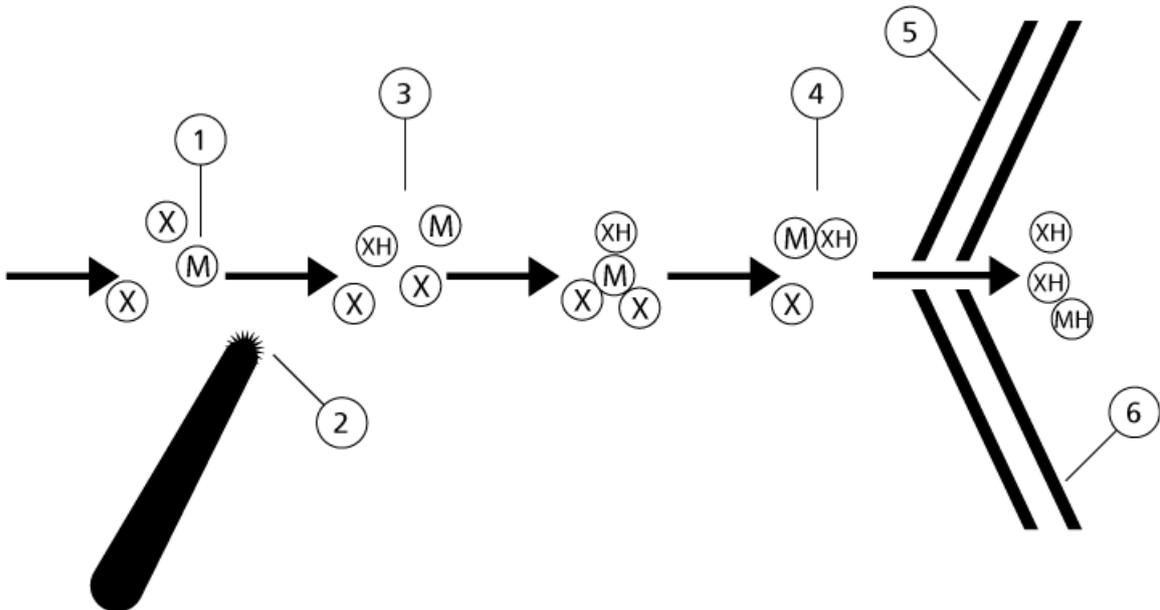
주요 1차 이온  $N_2^+$ ,  $O_2^+$ ,  $H_2O^+$ , 및  $NO^+$  는 코로나 생성 전자가 공기의 주요 중성 구성 요소에 미치는 전자 충격에 의해 형성됩니다.  $NO^+$  는 일반적으로 청정 공기의 주요 성분은 아니지만, 코로나 방전에 의해 발생하는 중화 반응으로 인해 이온 소스의 이 화학종 농도가 향상됩니다.

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

## 작동 원리 — 이온 소스

가스 샘플 및 용매 분자가 이온 소스 하우징으로 전달되는데, 이 하우징에서는 APCI에 의한 이온화가 세라믹 튜브의 끝부분에 연결된 코로나 방전 바늘에 의해 유도됩니다. 샘플 분자는 이 동상 용매 분자의 이온화에 의해 생성된 반응물 이온과 충돌하여 이온화됩니다. 기화된 용매 분자가 이온화되어 반응물 이온  $[X+H]^+$  을 양성 모드로,  $[X-H]^-$  를 음성 모드로 생성합니다. [그림 A-3](#) 내용을 참조하십시오. 이러한 반응물 이온은 샘플 분자와 충돌할 때 안정된 샘플 이온을 생성합니다.

그림 A-3 기압 화학 이온화



항목	설명
1	샘플
2	코로나 방전 바늘 부근에서 1차 이온이 생성됩니다.
3	이온화 시 대체로 용매 이온이 생성됩니다.
4	반응물 이온이 샘플 분자와 반응하여 클러스터를 형성합니다.
5	커튼 플레이트
6	인터페이스

x = 솔벤트 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. 유의한 열역학 사용 시 변경 인자 추가로 시약 이온 구성이 변경됩니다. 예를 들어, 아세트산염 완충액 또는 변경 인자 추가 시 아세트산염 이온  $[CH_3COO]^-$  를 음성 모

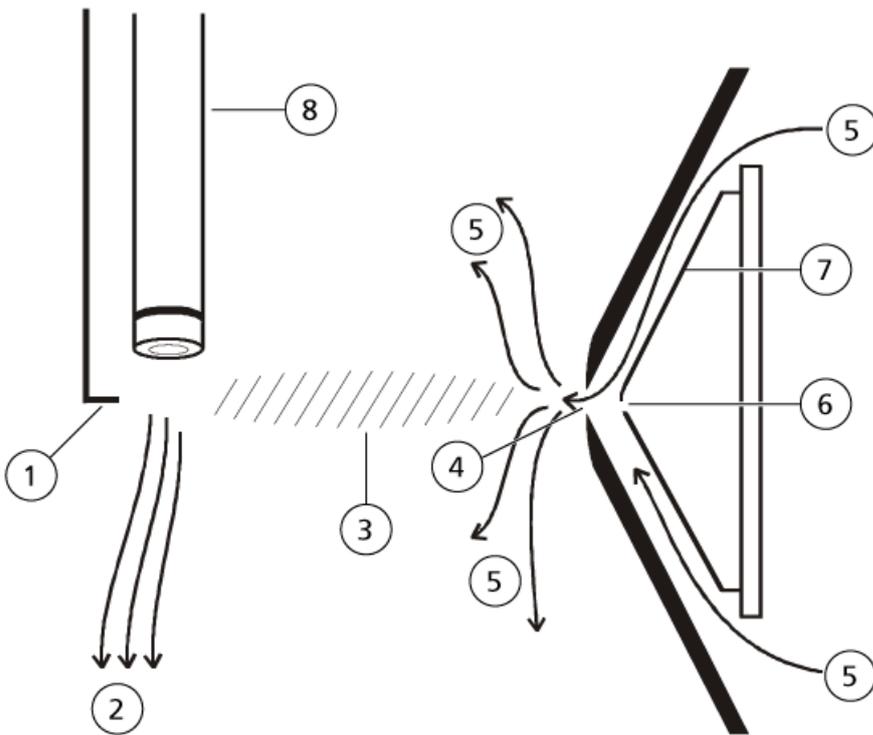
드에서 1차 반응물로 만들 수 있습니다. 암모늄 변경 인자는 양성화된 암모니아  $[NH_4]^+$  를 양성 모드에서 1차 반응물로 만들 수 있습니다.

충돌을 통해 특정 이온(예를 들면 양성화된 물 클러스터 이온)의 평형화 분산 상태가 유지됩니다. 반응물 이온에 대한 용매 클러스터의 영향 완화와 이온 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-4에 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 이온(예:  $N_2^+$  및  $O_2^+$ )은 방전 바늘 팁의 인근 혈장에서 발생하는 전자의 손실로 인해 발생합니다. 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



항목	설명
1	방전 바늘 팁
2	샘플 유량
3	무벽 반응기

항목	설명
4	커튼 플레이트 구경
5	Curtain Gas™ 인터페이스용 가스
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 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 획득할 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.

APCI 프로브는 이온 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 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 APCI 프로브를 작동하면 샘플의 열 분해가 발생할 수 있습니다.

## TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브 매개 변수

다음 표에는 세 가지 유속에서의 TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브에 대한 권장 작동 조건이 표시됩니다. 각 유속의 경우, Curtain Gas<sup>™</sup> Interface의 가스 유속은 최대한 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 노이즈 비율을 실현할 수 있습니다.

표 B-1 TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브에 대한 매개 변수 최적화

매개 변수	일반 값			작동 범위
	낮음	중간	높음	
LC flow rate	5 $\mu$ L/min ~ 50 $\mu$ L/min	200 $\mu$ L/min	1,000 $\mu$ L/min	5 $\mu$ L/min ~ 3,000 $\mu$ L/min
Ion source gas 1 (nebulizer gas)	20psi ~ 40psi	40psi ~ 60psi	40psi ~ 60psi	0psi ~ 90psi
Ion source gas 2 (heater gas)	0psi	50psi	50psi	0psi ~ 90psi
IonSpray voltage	5500V	5500V	5500V	5500V
Gas for the Curtain Gas <sup>™</sup> Interface	30psi	30psi	30psi	20psi ~ 50psi
Temperature <sup>1</sup>	주변 온도 200°C	200°C ~ 650°C	400°C ~ 750°C	최고 750°C
Declustering Potential(DP) <sup>2</sup>	양극: 70V 음극: ~ 70V	양극: 70V 음극: ~ 70V	양극: 70V 음극: ~ 70V	양극: 0V ~ 400V 음극: -400V ~ 0V
Probe horizontal micrometer setting	3 ~ 8	3 ~ 8	3 ~ 8	0 ~ 10

<sup>1</sup> 최적의 온도 값이 화합물 및 이동상 구성에 따라 달라집니다. 수분 함량을 높이려면 온도가 높아야 합니다. 0은 온도가 적용되지 않음을 의미합니다.

<sup>2</sup> DP 값은 화합물에 따라 달라집니다.

## APCI 프로브 매개 변수

표 B-2 APCI 프로브에 대한 매개 변수 최적화

매개 변수	일반 값	작동 범위
LC flow rate	1,000 $\mu$ L/min	200 $\mu$ L/min ~ 3,000 $\mu$ L/min
Ion source gas 1 (nebulizer gas)	30psi	0psi ~ 90psi
Gas for the Curtain Gas™ Interface	30psi	20psi ~ 50psi
Temperature <sup>3</sup>	400°C	100°C ~ 750°C
Nebulizer current	양극: 3 $\mu$ A 음극: -3 $\mu$ A	양극: 0mA ~ 5 $\mu$ A 음극: -5mA ~ 0 $\mu$ A
Declustering Potential(DP)	양극: 60V 음극: -60V	양극: 0V ~ 300V 음극: -300V ~ 0V
Probe vertical micrometer setting	5	0 ~ 13 눈금

## 매개 변수 설명

표 B-3 소스 종속형 매개 변수

매개 변수	설명
Ion source gas 1	TurbolonSpray® 및 APCI 프로브용 분무기 가스를 제어합니다. <a href="#">작동 원리 — 이온 소스</a> 내용을 참조하십시오.
Ion source gas 2	TurbolonSpray® 프로브용 히터 가스를 제어합니다. 온도 및 히터 가스 유속의 조합이 LC 용매가 거의 다 증발하는 지점에 도달하게 할 때 최상의 감도가 달성됩니다. 배경 노이즈가 크게 증가할 경우 이온 소스 가스 2를 최적화하기 위해 최상의 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 얻도록 유량을 증가시키십시오. 히터 가스 유량이 너무 높으면 노이즈가 심하거나 불안정한 신호가 생성될 수 있습니다. <a href="#">작동 원리 — 이온 소스</a> 내용을 참조하십시오.

<sup>3</sup> Temperature 값이 화합물에 따라 달라집니다.

표 B-3 소스 증속형 매개 변수 (계속)

매개 변수	설명
Curtain gas	<p>Curtain Gas™ Interface용 가스 유속을 제어합니다. Curtain Gas™ Interface는 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 노이즈를 증가시킵니다.</p> <p>감도가 손실되지 않는 상태에서 Curtain Gas™ Interface의 가스 유속을 가능한 한 높게 유지하십시오.</p>
Temperature	<p>샘플을 증발시키기 위해 샘플에 적용된 열을 제어합니다. 최적 온도는 샘플이 완전히 증발되는 최저 온도입니다.</p> <p>50°C의 증가로 최적화합니다.</p>
Temperature - TurbolonSpray® Probe	<p>TurbolonSpray® 프로브의 히터 가스 온도를 제어합니다.</p> <p>온도 및 이온 소스 가스 2의 조합이 LC 용매가 거의 다 증발하는 지점에 도달하게 할 때 최상의 감도가 달성됩니다.</p> <p>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.</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, 특히 프로브가 너무 낮게 배치된 경우(5 ~ 13) 용매가 프로브 팁에서 너무 빨리 증발할 수 있습니다.</p>
Temperature - APCI probe	<p>APCI 프로브의 온도를 제어합니다.</p> <p>용매의 유기 함량이 증가할수록 최적 프로브 온도가 감소됩니다. 100% 메탄올 또는 아세토니트릴로 구성된 용매로 프로브 성능은 1,000µL/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>

표 B-3 소스 증속형 매개 변수 (계속)

매개 변수	설명
Nebulizer current	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 1 $\mu$ A ~ 5 $\mu$ A). 최적화하기 위해, 값을 1부터 시작해 조금씩 증가시키면서 최적 신호 또는 신호 대 노이즈 비율을 달성합니다. 전류가 증가할 때 신호 변화가 관찰되지 않으면 전류를 최상의 감도를 제공하는 가장 낮은 설정에 둡니다(예 2 $\mu$ A).
(Analyst <sup>®</sup> TF Software) IonSpray Voltage Floating(ISVF)  또는  (Analyst <sup>®</sup> Software) IonSpray Voltage(IS)  또는  (SCIEX OS) Spray Voltage	TurbolonSpray <sup>®</sup> 프로브에서 분사기에 적용된 전압을 제어하고, 이온 소스에서 샘플을 이온화합니다. 매개 변수 값은 극성에 따라 달라지며 분사 안정성과 감도에 영향을 줍니다.
(Analyst <sup>®</sup> /Analyst <sup>®</sup> TF Software) Interface heater	이 매개 변수는 항상 켜져 있습니다.  인터페이스 히터를 켜다가 끄십시오. 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.

## 프로브 위치

프로브의 위치는 분석 감도에 영향을 줄 수 있습니다. 프로브 위치 최적화 방법에 대한 자세한 정보는 [이온 소스 최적화](#) 내용을 참조하십시오.

## 용매 구성

포름산 암모늄이나 아세트산 암모늄의 표준 농도는 양성 이온의 경우 2mmol/L ~ 10mmol/L이며, 음성 이온의 경우 2mmol/L ~ 50mmol/L입니다. 유기산의 농도는 TurbolonSpray<sup>®</sup> 프로브에서 용적당 0.1% ~ 0.5%이며, APCI 프로브에서 용적당 0.1% ~ 1.0%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

## 디클러스터링 전위

일반적으로 디클러스터링 전위 전압이 높을수록 질량 분석계의 분석 영역으로 유입되는 이온에 전달되는 에너지도 커집니다. 이 에너지는 이온을 디클러스터하고 스펙트럼에서 화학적 노이즈를 저감시켜 신호 대 노이즈 비율 또는 감도를 높여줍니다. 하지만 전압을 최적 조건 이상으로 높일 경우 이온이 질량 필터로 유입되기 전에 단편화가 발생하게 되어 감도가 저하될 수 있습니다. 단편화는 경우에 따라서 구조에 관한 추가 정보를 제공하는 중요한 도구가 되기도 합니다.

# 기호 용어집

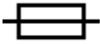
# C

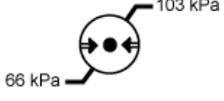
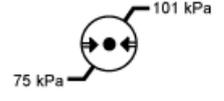
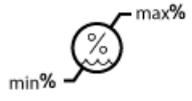
참고: 다음 표의 모든 기호가 모든 기기에 적용되는 것은 아닙니다.

기호	설명
	호주 규제 준수 마크. 해당 제품이 호주 통신미디어청(Australian Communications Media Authority, ACMA) EMC 요건을 준수함을 의미합니다.
~	교류
A	암페어(전류)
	질식 위험
	유럽 공동체의 공식 대리인
	생물학적 위험
	적합성에 대한 CE 마킹
	cCSAus 마크. 캐나다 및 미국 시장의 전기 안전성 인증을 나타냅니다.
	카탈로그 번호
	주의 참고: SCIEX 문서에서 이 기호는 인적 부상 위험을 나타냅니다.

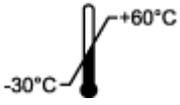
기호	설명
	중국 RoHS 주의 레이블. 전자 정보 제품에는 특정 독성 또는 위험 물질이 포함되어 있습니다. 가운데 숫자는 친환경 사용 기간(EFUP) 날짜이며 제품을 작동시킬 수 있는 역년의 수를 나타냅니다. EFUP가 만료되면 해당 제품을 즉시 재활용해야 합니다. 순환하는 화살표는 제품을 재활용할 수 있다는 것을 나타냅니다. 레이블 또는 제품의 날짜 코드는 제조일자를 나타냅니다.
	중국 RoHS 로고. 해당 장치는 최대 농도값을 넘는 독성 및 위험 물질 또는 성분을 포함하지 않으며 재활용과 재사용이 가능한 친환경 제품입니다.
	사용 지침을 참조하십시오.
	압괴 손상 위험
	북미의 TUV Rheinland에 대한 cTUVus 마크.
	바코드 판독기로 스캔하여 고유 장치 식별자(UDI)를 구할 수 있는 데이터 매트릭스 기호.
	환경 위험
	Ethernet 연결
	폭발 위험
	눈 부상 위험
	화재 위험
	가연성 화학물질 위험

## 기호 용어집

기호	설명
	파손 위험
	퓨즈
Hz	Hertz
	국제 안전 기호 "주의, 감전 위험"(ISO 3864) 또는 고압 기호. 주 커버를 분리해야 하는 경우에는 SCIEX 담당자에게 문의하여 감전을 예방하십시오.
	고온 표면 위험
	체외 진단 장치
	이온화 방사선 위험
	건조한 상태를 유지하십시오. 비에 노출하지 마십시오. 상대 습도가 99%를 초과해서는 안 됩니다.
	수직으로 유지하십시오.
	열상/절단 위험
	레이저 방사선 위험
	리프팅 위험
	자기 위험

기호	설명
	제조업체
	움직이는 부품 위험
	핀치 위험
	가압 가스 위험
	보호 접지(접지)
	자상 위험
	반응 화학물질 위험
	일련번호
	독성 화학물질 위험
	시스템을 66kPa~103kPa 내에서 운송 및 보관하십시오.
	시스템을 75kPa~101kPa 내에서 운송 및 보관하십시오.
	지정된 최소(min) 및 최대(max) 상대 습도(비응축) 수준 내에서 시스템을 운송 및 보관하십시오.
	시스템을 -30°C~+45°C 내에서 운송 및 보관하십시오.

## 기호 용어집

기호	설명
	시스템을 -30°C~+60°C 내에서 운송 및 보관하십시오.
	USB 2.0 연결
	USB 3.0 연결
	자외 방사선 위험
VA	볼트 암페어(전력)
V	볼트(전압)
	WEEE. 장비를 분류되지 않은 지역 폐기물로 폐기하지 마십시오. 환경 위험
W	와트
	yyyy-mm-dd 제조일자

# 문의하기

---

## 고객 교육

- 북아메리카: [NA.CustomerTraining@sciex.com](mailto:NA.CustomerTraining@sciex.com)
- 유럽: [Europe.CustomerTraining@sciex.com](mailto:Europe.CustomerTraining@sciex.com)
- 유럽 연합 및 북미 이외 지역의 연락처 정보는 [sciex.com/education](https://sciex.com/education)을 참조하십시오.

## 온라인 학습 센터

- [SCIEX University™](#)

## SCIEX 지원

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.com](https://sciex.com)에서 SCIEX 웹사이트를 방문하거나 다음 방법 중 하나로 문의하십시오.

- [sciex.com/contact-us](https://sciex.com/contact-us)
- [sciex.com/request-support](https://sciex.com/request-support)

## 사이버 보안

SCIEX제품에 대한 최신 지침과 관련해, [sciex.com/productsecurity](https://sciex.com/productsecurity)를 방문하십시오.

## 문서

본 문서의 이 버전은 모든 이전 버전을 대체합니다.

본 문서를 전자적으로 보려면 Adobe Acrobat Reader가 필요합니다. 최신 버전을 다운받으시려면 <https://get.adobe.com/reader>로 이동하십시오.

소프트웨어 제품 문서에 대해 알아보려면 소프트웨어와 함께 제공되는 소프트웨어 설치 가이드 또는 릴리스 노트를 참조하십시오.

## 문의하기

---

하드웨어 제품 문서에 대해 알아보려면 시스템 또는 구성품과 함께 제공되는 *Customer Reference* DVD를 참조하십시오.

문서 최신 버전은 SCIEX 웹사이트 [sciex.com/customer-documents](http://sciex.com/customer-documents)에서 확인할 수 있습니다.

---

**참고:** 본 문서의 무료 인쇄 버전을 요청하려면 [sciex.com/contact-us](http://sciex.com/contact-us)로 문의하십시오.

---