



# Thermo Scientific™ Orion Star™ T900 시리즈 실험실 적정기

사용자 매뉴얼

68X700208 • 개정판 0.1 • 12 월 2017



# 목차

개요 .....	1
요약 .....	1
용어 .....	2
안전 예방 조치 .....	4
위치 안전성 .....	4
포장 풀기 및 초기 설정 .....	6
적정기 유닛에 전극 홀더 축 어셈블리 부착 .....	7
뷰렛 설치 .....	8
튜브 세트 설치 .....	8
작동 .....	11
자동 적정 .....	11
사용자 인터페이스 .....	11
<b>FAQ .....</b>	<b>16</b>
유지관리 및 고객 서비스 .....	19
유지관리 일정 .....	19
뷰렛 어셈블리 씻어내기 .....	19
재주문 정보	17
사양 .....	23
고객 서비스 .....	25
보증 정보 .....	25
보증 배송 / 반환 / 조정 .....	25



# 개요

## 요약

Thermo Scientific™ Orion Star™ T900 시리즈 실험실 적정기는 전위차 적정을 자동화하여 실험실 생산성을 높일 수 있도록 고안되었습니다. 이 컴팩트한 적정기는 설정에서 라이브 적정 분석, 데이터 전송에 이르는 작업을 클릭한 컬러 그래픽 터치 스크린 디스플레이에서 쉽게 탐색할 수 있으므로 사용이 간편합니다. 화면상의 지침 및 도움말 메뉴를 통해 최대 10 개의 맞춤형 사용자 정의 방법을 만들고 저장하거나 사전 프로그램된 프로토콜을 사용할 수 있으므로, 실험실의 모든 사용자는 쉽고 빠르게 원하는 속도를 낼 수 있습니다.

당사는 당사의 핵심 전기 화학 기술과 최신 시약 분출 시스템을 결합하여 수동 적정보다 더욱 쉽고, 안정적이고, 재생산 가능하고, 빠른 적정을 수행할 수 있도록 설계된 현대적이고 간소화된 자동 적정기를 개발했습니다. 당사의 자동 적정기는 측정 가능한 이온 및 화합물의 수를 직접 전극 분석을 넘어선 수준으로 확장하며, 분석 결과를 최적화하도록 적정을 조정하는 동적 프로세스 제어를 제공합니다.

Orion Star T900 시리즈 적정기는 네 가지 종류이며 여기에는 Orion Star T910 pH 적정기, Orion Star T920 산화환원 적정기, Orion Star T930 이온 적정기, Orion Star T940 올인원 적정기가 포함됩니다. 이러한 적정기에는 전극 (센서) 을 보정하고, 적정제를 표준화하고, 다양한 유형의 전위차 적정을 수행할 수 있는 기능이 포함되어 있습니다. Orion Star T930 이온 적정기 및 Orion Star T940 올인원 적정기는 MKA(Multiple Known Addition, 알려진 표준 다중 첨가법) 분석의 이점을 추가적으로 제공하므로, 적정기는 샘플에 표준 부분 표본을 첨가하여 자동화된 보정 및 샘플 농도 계산을 수행하게 됩니다.

일상적인 측정 전용 작업에 알맞은 Orion Star T900 시리즈 적정기는 분석 자동화를 통해 실험실에서 샘플 처리량 또는 분석의 복잡성 문제를 극복하는 데 도움이 되도록 고안되었습니다. Orion Star T900 시리즈 적정기와 다른 단일 변수 장비 및 자동 적정기의 차이점은 간편성에 있습니다. 모든 설정 절차가 이해하기 쉬운 순차적 메뉴 형태로 디스플레이에 표시됩니다. 분석이 자동화되어 있으므로 각 적정 단계는 ISO 8655 표준을 준수하는 고정밀 뷰렛을 사용하여 반복적으로, 그리고 작업자마다 지속적으로 실행됩니다. 주스의 산도, 물의 알칼리도, 샴푸의 계면활성제, 식수의 불소, 주스의 비타민 C 등 어떤 것을 분석하는 경우에도 Orion Star T900 시리즈 적정기는 측정을 자동화할 수 있는 간단한 시스템을 제공합니다.

이 사용자 매뉴얼에서는 Orion Star T910 pH 적정기, Orion Star T920 산화환원 적정기, Orion Star T930 이온 적정기, Orion Star T940 올인원 적정기에 대한 지침을 제공합니다.

적정기 설치, 설정, 작동, 기능에 대한 자세한 내용은 이 사용자 매뉴얼의 해당 섹션에서 제공됩니다. Thermo Scientific Orion 장비, 전극, 솔루션에 대한 자세한 내용을 알아보려면 [www.thermofisher.com/water](http://www.thermofisher.com/water) 를 방문하십시오.

Orion Star T910 pH 적정기는 주스 및 와인의 적정 산도, 식료품의 산도, 물의 알칼리도, 소비재의 산도 및 알칼리도, TAN(전산가), TBN(전알칼리가) 을 비롯한 산염기 적정에만 사용하십시오. 적정 기법에는 당량점 적정 및 프리셋 pH 끝점 적정이 포함됩니다.

Orion Star T920 산화환원 적정기는 주스와 와인의 아황산염 /SO2 및 환원당, 아스코르브산 (비타민 C), 식료품의 과산화물 값, 빈클러 적정에 따른 오수의 용존 산소량, 토양 내 유기물을 비롯한 산화환원 적정에만 사용하십시오. 적정 기법에는 당량점 적정 및 프리셋 mV 끝점 적정이 포함됩니다.

Orion Star T930 이온 적정기는 식료품의 염분, 식수 및 오수의 불소, 오수의 암모니아 및 TKN(총 질소), 소비재의 계면활성제, 식수 및 오수의 총 경도를 비롯한 이온 농도 적정에만 사용하십시오. 적정 기법에는 당량점 적정, 프리셋 mV 끝점 적정, MKA(Multiple Known Addition, 알려진 표준 다중 첨가법) 모드가 포함됩니다. MKA 모드를 사용할 경우 적정기는 샘플에 표준 부분 표본을 첨가하여 샘플 보정 및 농도 계산을 자동으로 수행하므로, 별도의 보정을 수행해야 할 필요가 없으며 매트릭스 효과가 최소화됩니다.

Orion Star T940 올인원 적정기는 당량점 적정, 프리셋 pH 또는 mV 끝점 적정, 다양한 이온의 기지 첨가 자동화를 위한 MKA(Multiple Known Addition, 알려진 표준 다중 첨가법) 모드를 비롯하여 pH, 산화환원, 이온 농도 적정에 융통성 있게 사용하십시오.

# 용어

이 사용자 매뉴얼에 사용된 용어가 아래에 설명되어 있습니다.

## 적정기

적정, 적정제 표준화 또는 직접 측정을 수행하는 데 사용되는 장치입니다.

## 적정제

샘플에 추가되는 알려진 농도의 시약이며, 관측 가능한 반응 및 끝점 또는 당량점의 결과입니다.

## 샘플

농도를 확인하기 위해 적정제를 사용하여 적정된 알 수 없는 농도의 용액입니다.

## 뷰렛

시약병의 적정제를 뷰렛에 끌어온 다음 이 뷰렛의 적정제를 분출 프로브와 샘플에 밀어넣어 측정된 양의 적정제를 샘플로 분출시키는 구성 요소입니다.

## 전극

프로브 또는 센서라고도 하며, 측정을 수행하는 솔루션의 장치입니다.

## 모드

적정제에 사용되고 있는 측정 유형 (pH, mV, ISE).

## 방법

전극, 적정제, 정적 설정 변수, 그리고 해당하는 경우 전극 보정 및 적정제 표준화를 비롯한 특정 적정을 위해 저장된 변수 및 값을 모아둔 집합입니다.

## pH

지정된 온도에서 용액의 상대 산도 또는 알칼리도를 비교하는 pH 측정값입니다. pH 7은 수소 이온과 수산화물 이온의 활동이 동등하므로 중성 용액을 나타냅니다. pH가 7보다 낮을 경우, 수소 이온의 활동이 수산화물 이온보다 더 크므로 해당 용액은 산성이라고 나타냅니다. 수소 이온의 활동이 증가하고 pH 값이 감소하면 용액은 더욱 산성을 띵니다. 이와 반대로 pH가 7보다 높을 경우, 수산화물 이온의 활동이 수소 이온보다 더 크므로 해당 용액은 염기성 (또는 알칼리성)이라고 나타냅니다.

## 산화환원 /ORP

ORP(산화/환원 전위)는 샘플의 산화하는 또는 환원하는 성질을 측정합니다. 이를 통해 샘플이 얼마나 "반응성"이 있는지 전반적으로 나타냅니다. ORP 측정값은 물, 오수, 공정 용수, 도금조 응용 분야에서 많이 사용됩니다.

## ISE(이온 선택성 전극)

이온 선택성 전극은 물, 오수, 소비재, 제약품 등의 샘플 용액에 있는 특정 이온의 농도를 측정합니다. 이온 선택성 전극은 암모니아, 암모늄, 브롬화물, 칼슘, 이산화탄소, 염화물, 염소, 구리, 시안화물, 불소, 플루오르붕산염, 요오드화물, 납, 칼륨, 은, 나트륨, 황화물, 계면활성제, 티오시안산염에 사용할 수 있습니다.

## 올인원

pH, 산화환원, 이온 적정기의 기능을 하나의 장치에 통합한 적정기입니다.

## 적정

샘플 종과 반응하는 시약 (적정제) 첨가를 기준으로 하는 기법입니다. 전극 전위의 변화를 관찰하고, 샘플 종과 화학적으로 동일한 시약의 용량에서 샘플 농도를 계산합니다.

## 당량점 / 변곡점 적정

샘플에 적정제의 부분 표준을 소량 첨가하고, 전위 변화를 기록하고, 첫 번째 파생 분석을 데이터에 적용하여 끝점을 계산하는 기법입니다. 이 기법은 추가한 적정제의 용량당 mV 판독값의 변화가 끝점에서 가장 커지는 것으로 가정합니다. 이 기법은 일상적인 적정을 수행하는 데 적합한 매우 정밀한 기법입니다.

## 프리셋 끝점 적정

사전에 정해놓은 mV 또는 pH 값에 도달할 때까지 적정제의 부분 표준을 첨가하는 적정 유형입니다. 이는 가장 빠른 적정 방법이지만, 샘플이 있어야 하며 샘플이 잘 알려진 적정제와 반응해야 합니다. 프리셋 끝점 기법은 명확하게 정의된 끝점이 없는 분석에 유용하며, 업계 표준에서 요하는 기법인 경우가 많습니다.

## MKA(Multiple Known Addition, 알려진 표준 다중 첨가법)

알려진 표준 첨가법은 관심 종의 부분 표준을 샘플에 소량 첨가하고, 전위의 변화를 관측하여 원본 샘플 농도를 계산하는 기법입니다. 분석용으로 선택한 전극은 관심 종을 감지할 수 있어야 합니다. 이 기법은 매트릭스 효과를 최소화하고 직접 보정 측정법보다 훨씬 더 정밀합니다.

알려진 표준 다중 첨가법의 경우 샘플에 세 개 이상의 표준을 첨가하여 전극 구배, Eo, 샘플 농도, 극과 복구를 계산할 수 있습니다. 이는 분석 동안 샘플 매트릭스에서 직접 보정을 수행할 수 있으므로, 매우 정밀한 기법입니다.

알려진 표준 다중 첨가법의 고유한 이점에는 분석 정밀도를 선택할 수 있다는 점, 그리고 극과 복구 분석에 의해 각 샘플 분석이 자동으로 확인된다는 점이 포함됩니다.

있습니다. 고품질 용액을 사용하면 측정 부정확성의 주요 원인 중 하나가 제거됩니다.

Orion 용액은 업계 최고 품질 표준에 따라 정확성 및 반복성을 구현하도록 제조되었습니다. Orion 용액은 초순수 용수를 사용하여 세심하게 통제되는 배치 방식으로 생산되며 공정 전반에 걸쳐 엄격한 품질 테스트를 실시하여 용액을 용기에 담기 이전과 이후에도 오염을 방지합니다. 버퍼와 표준에는 NIST 추적 가능 테스트 결과가 포함된 로트별 분석 인증서가 있습니다.

### 직접 적정

적정제가 샘플 용액의 화학물질과 직접 반응하며, 적정제 소모량이 샘플에 있는 화학물질의 양과 직접적인 관련이 있는 기법입니다.

### 역적정

과량의 시약을 샘플에 첨가하는 기법으로, 전체 샘플이 시약과 반응하며 일부 반응하지 않은 시약은 그대로 남게 됩니다. 반응하지 않은 과량의 시약은 알맞은 적정제로 적정됩니다. 샘플에 추가한 시약의 양을 알고 있으면 샘플 농도를 계산할 수 있습니다.

### 공백 적정

역적정을 수행하는 경우 또는 바탕 보정이 필요한 경우 사용되는 공백입니다 (측정된 중의 바탕 레벨이 분석 전에 표시됨). 공백 값은 수동으로 입력하거나 적정을 수행하여 계산할 수 있습니다. 공백 값이 입력되면 해당 방법으로 분석된 모든 샘플이 같은 방식으로 준비되었는지 확인하십시오. 대부분의 일상적인 적정 방법에는 공백이 필요하지 않습니다.

### ROSS pH 전극

모든 pH 전극이 동일하게 제조된 것은 아니므로, 고객이 매일 수행하는 측정은 정확하고 재생산 가능해야 합니다. 고객은 pH 전극에 의존하여 샘플을 빠르고 정확하게 측정하므로, pH 전극은 실험실의 필수 요소입니다. ROSS pH 전극은 장기적인 추이가 없고 수명이 길지 않으면서 온도가 변화하는 샘플에서도 뛰어난 측정 안정성, 빠른 반응, 높은 정확성 및 정밀성을 제공합니다.

### Orion ISE( 이온 선택성 전극 )


ISE( 이온 선택성 전극 )를 이용한 측정은 거의 모든 실험실에서 수행할 수 있습니다. 효율적이고 경제적이며, 전극 측정은 다른 분석 기법보다 더욱 간단하고 빠릅니다. 여과 및 증류처럼 시간이 많이 걸리는 샘플 단계가 거의 필요하지 않으며 분석 시간은 대개 샘플당 1~2 분입니다. 다른 분석 방법과 비교했을 때, 설치 비용도 상대적으로 적습니다. 이온 선택성 전극은 샘플의 색상이나 탁도에 영향을 받지 않으므로 적정 끝점을 확인하는 데 사용할 수 있으며 끝점 탐지기로서 유용합니다.


### Orion 전기 화학 용액

고객은 측정값을 신뢰할 수 있어야 하며, 고품질 용액을 사용하여 전극을 보정하고 유지하는 것은 정확하고 재생산 가능한 데이터를 보장할 수 있는 최상의 방법입니다. 직접 만든 낮은 품질의 버퍼 또는 기한이 만료된 버퍼를 사용하면 측정 오류가 발생할 수 있으며, 이 경우 문제 해결에 오래 시간이 걸리거나 상황이 더욱 악화되어 문제를 모르고 지나칠 수

# 안전 예방 조치

Thermo Fisher Scientific은 이 매뉴얼의 정보를 준수하지 않아 발생하는 손해에 대해 어떠한 법적 책임도 인정하지 않습니다. 따라서, 이 장비의 설치 및 작동과 관련된 모든 사람은 작동 지침 및 사양을 정독하고 숙지해야 합니다. Thermo Fisher Scientific은 이 매뉴얼의 결함 또는 누락으로 인해 발생한 직접적, 간접적, 특수적, 우발적 또는 결과적 손해에 대한 법적 책임이 없습니다. Thermo Fisher Scientific은 이 매뉴얼의 내용 및 제품에 대한 설명 내용을 고지 또는 의무 없이 언제든지 변경할 수 있는 권한이 있습니다. 개정된 버전은 Thermo Fisher Scientific 웹사이트에서 제공됩니다. 해당 작업자는 이 시스템을 작동하기 전에 전체 매뉴얼을 정독하고 숙지해야 합니다. 이 매뉴얼과 저전압 지침 (LVD) 문서에 포함된 모든 안전 및 주의 사항에 각별히 주의를 기울여야 합니다. 이렇게 하지 않을 경우 작업자가 심각한 부상을 입거나 장비가 손상될 수 있습니다.


	<b>경고:</b> 위험 전압이 존재하고 전기 충격이 발생할 가능성이 있는 상황을 나타냅니다.
---	--


	이 기호는 폭발 위험이 있음을 나타냅니다.
---	-------------------------

Orion Star T900 시리즈 적정기는 모든 업계 인증 안전 규정을 준수하는 장비 기술을 활용합니다. 외부 상황에서는 특정한 위험이 발생할 수 있습니다. 장비의 하우징을 절대로 열지 마십시오. 이는 사용자가 유지관리하거나 수리할 수 없습니다. 장비를 열 경우 장비의 안전성 및 정확성이 손상될 수 있습니다. 장비에 문제가 발생한 경우, 공인 Thermo Fisher 판매점 또는 서비스 담당자에게 문의하십시오.

## 신호 경고 및 기호의 정의

안전 사항은 신호 단어 및 경고 기호로 표시됩니다. 이는 안전 문제 및 경고를 나타냅니다. 안전 사항을 무시할 경우 작업자의 부상, 장비 손상, 오작동, 틀린 결과로 이어질 수 있습니다. 이 장비에서 제공되는 보호 장치가 손상되지 않도록 하십시오. 이 매뉴얼에 지정된 것과 다른 방식으로 이 장비를 사용하거나 설치하지 마십시오.

	<b>주의:</b> 이를 방지하지 않을 경우 장치나 재산상의 손해, 데이터 소실, 경증 또는 중증 부상을 초래하는 낮은 위험도의 위험한 상황을 나타냅니다.
---	--

	<b>경고:</b> 이를 방지하지 않을 경우 심각한 부상을 입거나 사망에 이를 수 있는 중간 위험도의 위험한 상황을 나타냅니다.
---	---

<b>주의:</b>	제품의 중요한 기능을 나타냅니다.
------------	--------------------

<b>참고:</b>	제품에 대한 유용한 정보를 나타냅니다.
------------	-----------------------


## 사용 목적


이 장비는 적정 조작 훈련을 받은 전문적 지식을 보유한 실험실 기술자가 실험실 환경에서 전위 적정을 수행할 수 있도록 설계되었습니다. 이 장비는 시약 및 용제를 처리하는 데 적합합니다. 이 장비를 사용하려면 위험성이 내재된 유독성 물질 및 부식성 물질을 다룰 수 있는 지식과 경험이 필요합니다. 또한, 이 장비를 사용하려면 독성이 있거나 유해할 수 있는 응용 분야별 시약을 다룰 수 있는 지식과 경험이 필요합니다.


## 위치 안전성


이 장비는 실내에서만 조작해야 하며 폭발하기 쉬운 환경에서 사용해서는 안 됩니다. 평평한 위치에 장비를 놓을 수 있고, 직사광선이나 과도한 열원, 부식성 대기 및 기계적 교란(쓰러지거나, 강력한 진동에 노출되는 등의 위험)이 차단된 통풍이 잘 되는 위치에 장비를 배치하십시오. 5°C~40°C 사이의 온도에서 작동하십시오. 온도 변화가 잦은 환경은 기포 형성에 영향을 미치고 정확성에 영향을 미칠 가능성이 있으므로 이러한 환경을 피하십시오.





	<p><b>주의 :</b> 장비를 사용하여 작업할 때에는 실험실에서 항상 보호복을 착용하십시오 . 실험실 가운 및 고글 같은 보안경을 착용해야 합니다 . 화학물질 또는 유해 물질을 취급할 때에는 적절하고 손상되지 않은 장갑을 사용하십시오 .</p>
---	--

	<p><b>경고 ! 전기 충격 위험 :</b> 3 핀 접지 전원 케이블로 장비에 전원을 공급하십시오 . 안전상의 이유로 장비는 항상 접지 상태를 유지하십시오 . 접지되지 않은 콘센트 또는 확장 케이블을 접지 도체 없이 사용하지 마십시오 . 접지를 일부러 파손시키지 마십시오 .</p>
---	--

	<p><b>경고 ! 부식 위험 :</b> 튜브, 연결, 느슨한 적정 용기는 안전 위험이 있습니다 . 여기에서는 모두 부식성 액체가 누출될 수 있습니다 . 이를 방지하려면 다음을 수행하십시오 .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모든 연결부를 손으로 단단하게 조이되, 과도한 힘을 주어 손상되지 않도록 하십시오 .</li> <li>2. 튜브 연결을 할 경우 피팅이 교차로 엮이지 않도록 주의하십시오 .</li> <li>3. 파열이나 다른 손상의 징후가 없는지 모든 튜브를 조사하십시오 .</li> <li>4. 손상 또는 누출의 징후가 있는지 모든 용기를 조사하십시오 .</li> <li>5. 부식성 또는 유독성 시약을 사용하기 전에 물로 테스트를 실행하여 모든 누출 위험이 없고 안전한지 확인하십시오 .</li> </ol>
--	--

	<p><b>경고 ! 인화성 용제 :</b> 가연성 용제 및 화학물질로 작업을 할 때에는 모든 관련 안전 조치를 준수해야 합니다 . 사용할 액체의 SDS( 안전 데이터 시트 )를 항상 참조하십시오 .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 작업 현장은 불꽃의 근원지 또는 과도한 열원과 가까운 곳에 있어서는 안 됩니다 .</li> <li>2. 용제 및 화학물질의 경우 제조업체의 SDS( 안전 데이터 시트 ) 및 권장 사항을 항상 참조하고 준수하십시오 .</li> <li>3. 일반적인 실험실 안전 규정을 항상 준수하십시오 .</li> </ol>
---	--

	<p><b>경고 ! 화학 물질 :</b> 화학물질로 작업을 할 때에는 모든 관련 안전 조치를 준수해야 합니다 .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통풍이 잘 되는 곳에 장비를 설치하십시오 .</li> <li>2. 쏟아진 물질은 즉시 닦아야 합니다 .</li> <li>3. 용제 및 화학물질의 경우 제조업체의 MSDS 및 권장 사항을 항상 참조하고 준수하십시오 .</li> </ol>
---	--

	<p><b>WEEE 준수 :</b> 이 제품은 유럽 연합의 WEEE( 전자전기 장비 폐기 ) 지침 2012/19/EU를 준수해야 합니다 . 이 사항은 여기에 기호로 표시되어 있습니다 . Thermo Fisher Scientific은 각 EU 회원국 내에서 하나 이상의 재활용 / 폐기 업체와 계약을 맺고 있으며 이 제품은 해당 업체를 통해 폐기 또는 재활용해야 합니다 . 이러한 지침 준수, 해당 국가의 재활용 업체, RoHS 지침의 적용을 받는 물질 감지에 도움이 될 수 있는 Thermo Scientific Orion 제품에 대한 자세한 내용은 이 사용자 매뉴얼 뒷 페이지의 WLP 정보를 활용하여 당사에 문의하실 수 있습니다 .</p>
---	--

# 포장 풀기 및 초기 설정

## 적정기 포장 풀기

Orion Star T900 시리즈 적정기를 배송 상자에서 꺼내고 손상 여부를 조사합니다. 이 매뉴얼에 나와 있는 모든 부품이 포함되어 있는지 확인하십시오.

손상이 확실하거나 배송이 완료되지 않은 경우 고객 서비스 부서에 문의하십시오. 적정기 상자는 포장을 푸는 동안 파손하지 말고 나중에 사용할 수 있도록 잘 보관해두는 것이 좋습니다.

상자에 포함된 구성품 :

- 적정기
- 20mL 뷰렛
- 뷰렛 커버
- 전극 홀더
- 교반기 프로브
- 디스펜서 프로브
- 튜브 키트
- 건조제 튜브
- 시약병 홀더
- 1L 플라스틱 시약병
- GL38 시약병 뚜껑
- USB 컴퓨터 케이블
- 사용자 매뉴얼이 포함된 USB 플래시 드라이브
- 110-240V 전원 어댑터

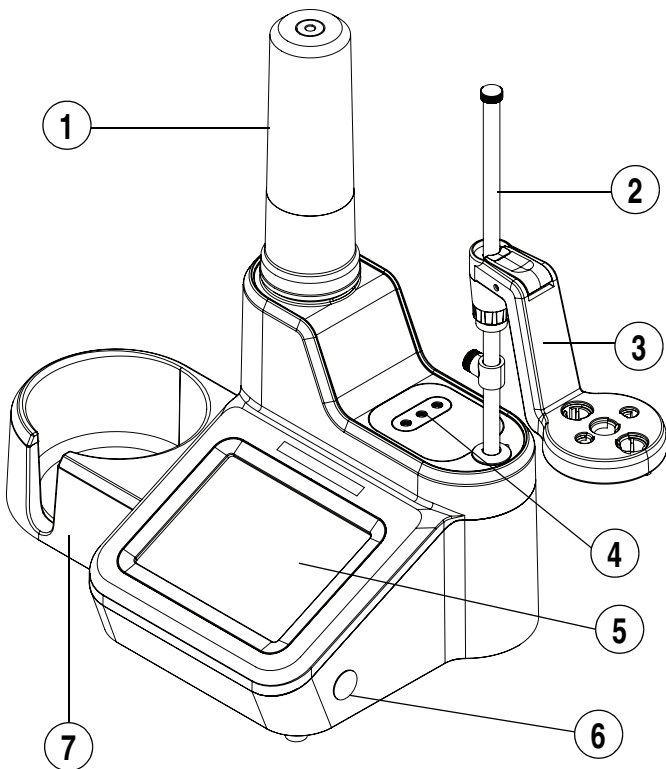


그림 1. 실험실 적정기 및 구성 요소

1	뷰렛 커버	5	터치 스크린
2	전극 홀더 축	6	On/Off 버튼
3	전극 홀더 헤드	7	시약병 홀더
4	튜브 연결		

# 적정기 유닛에 전극 홀더 축 어셈블리 부착

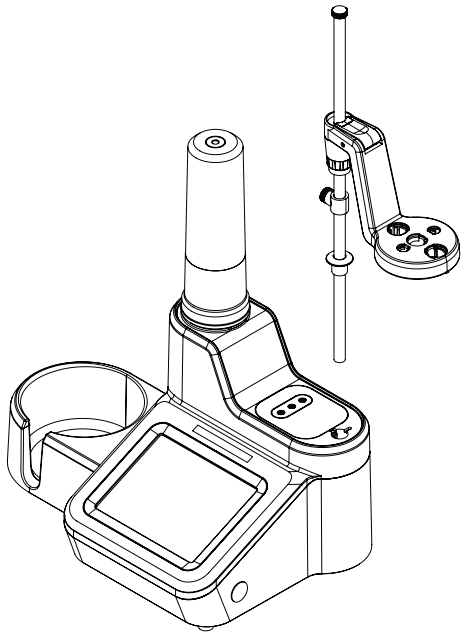


그림 2. 전극 홀더 축 부착

1. 축을 적정기 맨 위의 구멍에 넣어 전극 홀더 축을 설치하고 축의 슬롯을 홀더의 케도에 맞춰 조정합니다. **그림 2**를 참조하십시오.
2. 유닛을 기울여 전극 홀더 축을 적정기에 고정하고 제공된 잠금장치를 조입니다. 잠금장치는 적정기 바닥의 구멍을 통해 넣을 수 있는 계류 나사입니다. 이 설치 단계를 위해 Torx T20 드라이브 유형의 나사돌리개가 적정기와 함께 포함되어 있습니다. **그림 3**를 참조하십시오.

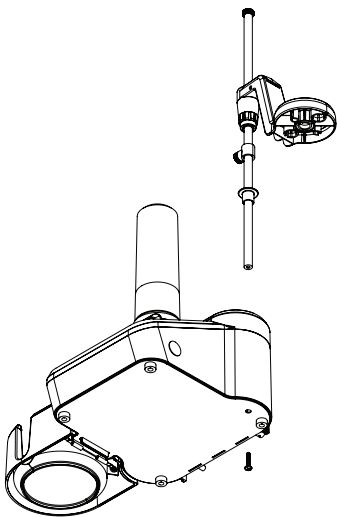


그림 3. 전극 홀더 축을 조일 수 있는 잠금장치 위치

3. 방출 버튼을 누르고 이를 축의 적절한 위치에 밀어 넣어 전극 홀더 헤드를 전극 홀더 축 쪽으로 조정합니다. **그림 4**를 참조하십시오.

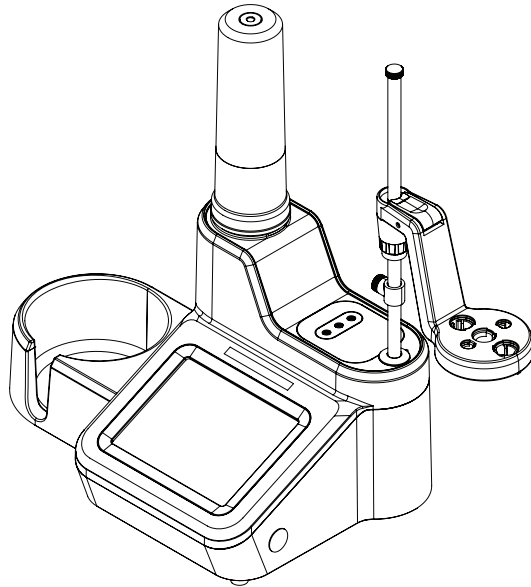


그림 4. 전극 홀더를 전극 홀더 축에 배치

4. 전극 및 프로브를 전극 홀더 헤드의 표기된 슬롯에 삽입합니다.
5. 적절하게 전극 홀더 축의 스톱퍼 위치를 조절하여 전극 홀더 헤드가 아래로 이동할 수 있는 거리를 제한합니다. 이 작업은 전극 파손을 방지하는 데 유용할 수 있습니다.
6. 적절하게 케이블 관리 부속품을 사용하여 전극 케이블과 회선을 구성합니다.

# 뷰렛 설치

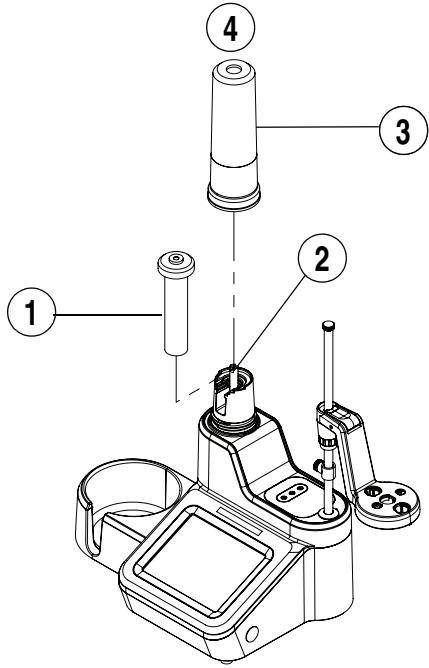
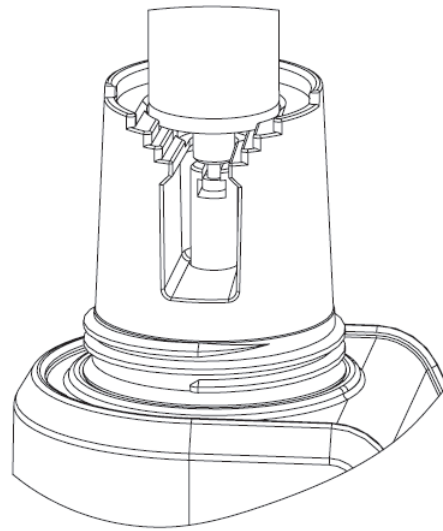
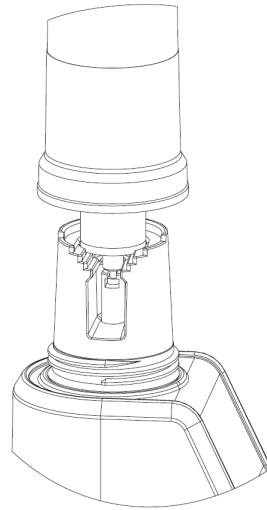


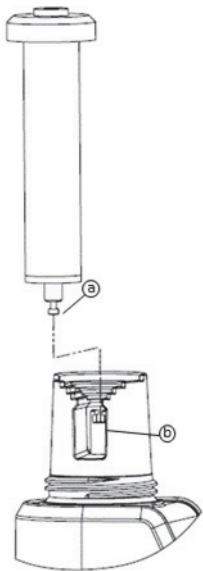
그림 5. 뷰렛을 유닛에 배치



2. 뷰렛을 부드럽게 아래로 눌러 뷰렛의 유리 실린더를 적정기의 조정 링 위에 놓습니다.



3. 뷰렛 커버를 뷰렛 위에 놓은 후, 커버를 나사로 부드럽게 조이고 뷰렛의 상단이 커버의 입구에 맞춰 조정되도록 합니다.



1. 유리 뷰렛의 가운데를 잡고 뷰렛의 피스톤 볼 (a) 을 적정기의 걸쇠에 맞춰 부드럽게 조정합니다.

# 튜브 설치

Orion Star T900 시리즈 튜브 키트에는 세 가지 다른 종류의 튜브가 포함되어 있으며 각 종류는 파란색 피팅으로 된 뷰렛 - 밸브 튜브, 흰색 피팅으로 된 시약병 뚜껑 - 밸브 튜브, 검은색 피팅으로 된 디스펜서 프로브 - 밸브 튜브입니다. 연결 포트는 **그림 6**에 나와 있습니다.

뷰렛 :

파란색 피팅으로 된 튜브를 "뷰렛" 이라고 표기된 밸브 포트 및 뷰렛 뚜껑에 연결합니다.

병 :

흰색 피팅으로 된 튜브를 "병" 이라고 표기된 밸브 포트 및 시약병 뚜껑에 연결합니다.

디스펜서 :

검은색 피팅으로 된 튜브를 "디스펜서" 라고 표기된 밸브 포트 및 디스펜서 프로브에 연결합니다.

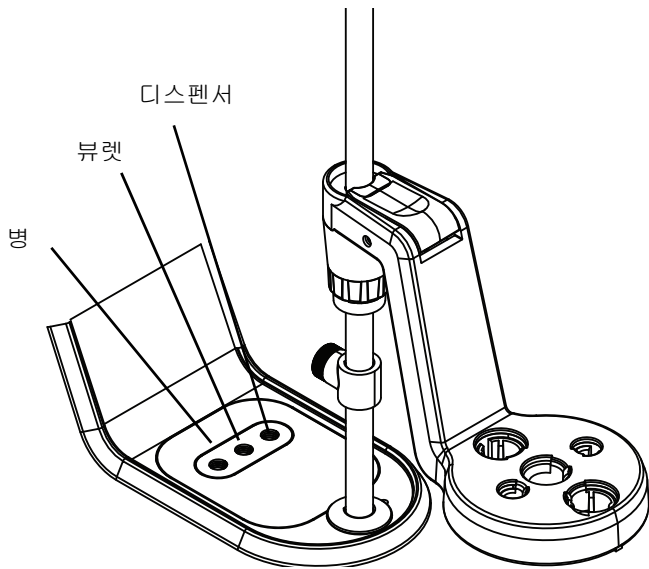


그림 6. 연결 포트

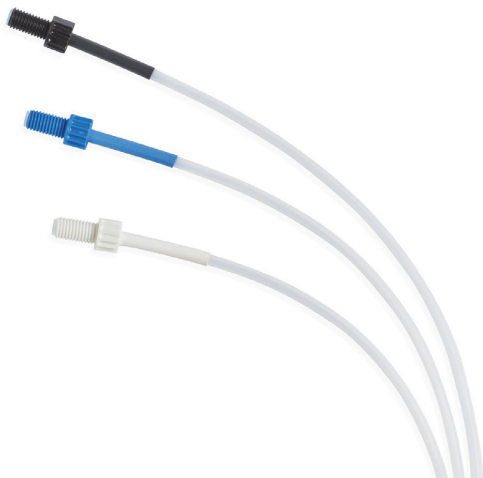


그림 7. 적정기의 튜브 세트

<b>참고 :</b>	튜브를 교체할 경우, 포트에 연결하기 전에 피팅이 깨끗하고 오물이 없는지 항상 확인하십시오.
-------------	---

## 적정기를 부속품 및 장치와 연결

### 뒤쪽 패널



그림 8. 적정기의 뒤쪽 패널

1	전극 BNC	5	USB A(2)
2	전극 REF	6	USB B
3	ATC	7	전원
4	교반기		

### 범용 전원 어댑터

전원 어댑터는 범용 타입이며 100-240V AC, 50-60Hz 범위 내의 모든 전압에 사용할 수 있습니다. 이 어댑터는 장비에 꽂을 수 있는 배럴 타입 커넥터가 있는 벤치탑 스타일입니다.

1. 해당 지역의 전원 콘센트에 맞는 전원 코드를 선택하고 이 전원 코드를 전원 어댑터의 IEC 소켓에 꽂습니다.
2. 배럴 타입 커넥터를 장비의 해당 전원 입력부에 꽂습니다.
3. 전원 코드를 전원 콘센트에 꽂습니다.

참고 : 미국, EU, 영국, 호주 및 중국에서 사용할 수 있는 범용 전원 어댑터와 국가별 AC 전원 코드가 Orion Star T900 시리즈 적정기와 함께 포함되어 있습니다. 기타 전원 어댑터를 사용하면 적정기가 손상될 수 있고 보증이 무효화됩니다.

참고 : 또한 서지 프로텍터 또는 무정전 전원 공급장치 (UPS)의 사용도 권장됩니다.

## 전극 및 교반기 프로브 연결

- a. 감지 전극을 **BNC** 입력에 연결합니다 .
- b. 해당하는 경우 , 반전지 기준 전극을 **REF** 입력에 연결합니다 .
- c. 해당하는 경우 , **ATC** 온도 프로브를 **ATC** 입력에 연결합니다 .
- d. 교반기 프로브를 **STIRRER(???)** 입력에 연결합니다 .
- e. 해당하는 외부 장치를 **USB A** 및 **USB B** 입력에 연결합니다 .
- f. 전원 공급장치를 **POWER(??)** 입력에 연결합니다 .

<b>참고 :</b>	ATC 커넥터의 잠금 기능을 올바르게 사용하여 장비 하우징을 잠글 수 있도록 주의를 기울이십시오 .
-------------	---

올바른 정확성을 위해서는 교반기가 필수입니다 . 적정기에는 뒤쪽 패널에 3.5mm 폰 커넥터에 연결해야 하는 프로브 스타일 교반기가 장착되어 있으며 , 몸체는 전극 홀더 양의 가운데 위치에 두어야 합니다 . 이 같은 전극 , 분출 팁 , 교반기의 배열은 효과적인 교반 및 정확성에 도움이 됩니다 . 교반기 속도는 상태 , 액체 용량 등에 따라 조절 가능합니다 .

## 프린터 연결

USB A 커넥터를 사용하여 적정기를 카탈로그 번호 STARA-106 인 콤팩트 프린터에 연결합니다 . USB 케이블을 사용하여 프린터와 물리적 연결이 설정되면 적정기가 프린터를 자동으로 감지합니다 . 추가 설정은 필요하지 않습니다 .

## USB 장치 연결

뒤쪽 패널의 USB A 커넥터를 사용하여 USB 플래시 드라이브 (USB 메모리 스틱 , USB 썸 드라이브 ) 를 비롯한 외부 장치를 적정기에 연결합니다 . 이 경우 , 적정기가 장치의 호스트가 됩니다 .

## 컴퓨터

뒤쪽 패널의 USB B 커넥터를 사용하여 컴퓨터와 연결합니다 . Orion Star T900 시리즈 컴퓨터 소프트웨어인 Cat. No. START-PC1 은 적정기에서 컴퓨터로 데이터를 전송하는 데 사용될 수 있습니다 .

# 작동

## 사용자 인터페이스

### 적정기 설정

적정기를 시작하려면 다음 단계를 완료하십시오 .

1. 적정기를 전원 콘센트에 꽂습니다 .
2. 적정기의 옆에 있는 전원 스위치를 누릅니다 .
3. Thermo Scientific 로고가 앞쪽 화면에 표시됩니다 .
4. 지금이 적정기를 처음으로 켜는 경우 , Instrument Setup Wizard( 장치 설정 마법사 ) 가 표시됩니다 . "Start Setup ( 설정 시작 )" 버튼을 눌러 시작합니다 . 화면에서는 언어 , 시간 및 형식 , 날짜 및 형식 , 온도 단위 , 장비 이름을 비롯한 일반적인 설정을 단계적으로 설명합니다 .
5. Instrument Setup Wizard( 장치 설정 마법사 ) 가 완료되면 , 다음에 적정기의 전원을 켜는 때 홈 화면으로 바로 진행됩니다 .

### 홈 화면

Home( 홈 ) 화면에는 현재 상태 및 설정에 적합한 버튼과 정보가 표시되므로 , 한 번에 모든 버튼이 표시되지 않을 수 있습니다 .



예를 들어 , 적정기를 처음 시작한 경우 "Start a New Titration( 새 적정 시작 )" 버튼만 표시됩니다 .

- "Start a New Titration( 새 적정 시작 )" 버튼을 사용하면 전극 , 적정제 , 적정 변수 설정을 비롯한 새 적정을 설정할 수 있는 단계별 워크플로에 액세스하게 됩니다 .
- "Repeat Last Titration( 마지막 적정 반복 )" 버튼을 사용하면 Titration Pre-Check( 적정 사전 확인 ) 화면으로 바로 이동합니다 . 여기에서는 최근에 사용한 전극 , 적정제 , 적정

설정 변수 집합은 물론 전극 보정 및 적정제 표준화 결과 ( 해당하는 경우 ) 를 사용하여 적정 결과를 계산합니다 .

- "Use a Saved Method( 저장된 방법 사용 )" 버튼을 사용하면 방법을 생성 , 편집 또는 실행하는 데 사용된 방법 섹션으로 이동합니다 .

왼쪽 탐색 영역에는 Back( 뒤로 ) ( 탐색 ) , Home( 홈 ) , General Settings( 일반 설정 ) , Logs( 로그 ) , Methods( 방법 ) , Burette( 뷰렛 ) , Direct Measure( 직접 측정 ) 아이콘이 포함되어 있습니다 .

	"Back( 뒤로 )" 아이콘을 사용하면 마지막으로 표시된 화면이 활성화되어 있는 경우 해당 화면으로 이동합니다 . 이 화면은 활성화되어 있으면 파란색으로 표시되고 활성화되어 있지 않으면 회색으로 표시됩니다 .
	"Home( 홈 )" 아이콘을 사용하면 Home( 홈 ) 화면으로 다시 돌아옵니다 .
	"General Settings( 일반 설정 )" 아이콘을 사용하면 General Settings( 일반 설정 ) 섹션으로 이동합니다 .
	"Logs( 로그 )" 아이콘은 Logs( 로그 ): Titration( 적정 ) , Titrant( 적정제 ) , Calibration( 보정 ) , Direct Measure( 직접 측정 ) 섹션으로 이동합니다 .
	"Methods( 방법 )" 아이콘은 방법 섹션으로 이동합니다 .
	"Burette( 뷰렛 )" 아이콘은 Burette Setup and Maintenance( 뷰렛 설정 및 유지관리 ) 섹션으로 이동합니다 .
	"Direct Measure( 직접 측정 )" 아이콘은 Direct Measure( 직접 측정 ) 섹션으로 이동합니다 .

홈 화면의 오른쪽 하단 모서리에는 화면별 정보 및 지침을 제공하는 " 정보 " 아이콘이 포함되어 있습니다 .

오른쪽 탐색 영역에는 샘플 적정을 수행한 후 가장 최근의 적정 정보는 물론 , 해당하는 경우 전극 보정 및 적정제 표준화 정보도 포함됩니다 .

방법이 활성화되어 있지 않은 경우 :

- "Electrode( 전극 )" 버튼이 표시되고 저장되지 않은 방법에 대한 Electrode Setup( 전극 설정 ) 섹션으로 이동합니다 .
- "Titrant( 적정제 )" 버튼을 사용하면 저장되지 않은 방법에 대한 Titrant Setup( 적정제 설정 ) 섹션으로 이동합니다 .
- "Titration( 적정 )" 버튼을 사용하면 저장되지 않은 방법에 대한 Titration Setup( 적정 설정 ) 섹션으로 이동합니다 .

# 새 적정 시작

Home( 홈 ) 화면에서 “Start a New Titration( 새 적정 시작 )” 버튼을 누르면 사용자가 적정을 완료하는 데 필요한 설정 및 작업을 단계별로 안내하도록 고안된 화면이 표시됩니다 .



## 1 단계 : 전극 설정

전극과 관련된 변수가 표시되며 이는 편집 가능합니다 . 적정기 모델 및 이전 변수 선택에 따라 일부 변수는 표시되지 않을 수 있습니다 .



- Electrode Type( 전극 유형 )(Orion Star T930 및 Orion Star T940 만 해당 ): 수행할 수 있는 적정의 유형을 선택하십시오 .
  - pH = pH 전극을 사용한 적정
  - Redox( 산화환원 ) = 산화환원 전극을 사용한 적정
  - ISE-Titration( ISE- 적정 ) = 이온 선택성 전극을 사용한 적정
  - ISE-MKA = 이온 선택성 전극을 사용한 MKA( 알려진 표준 다중 첨가법 )
- Electrode Name( 전극 이름 ): 최대 14 개의 영숫자를 사용하여 이름을 입력합니다 .
- 전극 유형이 pH 인 경우 (Orion Star T910 및 Orion Star T940 만 해당 ):
  - Resolution( 분해능 ): 0.1, 0.01 또는 0.001 pH 분해능 선택
  - Buffer Group( 버퍼 그룹 ): USA(1.68, 4.01, 7.00, 10.01, 12.46) 또는 DIN(1.68, 4.01, 6.86, 9.18) 선택

- 전극 유형이 ISE 인 경우 (Orion Star T930 및 Orion Star T940 만 해당 ):
  - ISE Type( ISE 유형 ): X<sup>-</sup> 및 X<sup>+</sup> 같은 일반 이온을 비롯한 적정에 사용할 수 있는 이온 선택성 전극이 나열됩니다 .
  - Significant Digits( 유효 숫자 ): 유효 숫자 분해능 1, 2, 3 또는 4 선택
  - Direct Measure Units( 직접 측정 단위 ): 직접 측정 모드 의 측정값에 사용할 단위 선택

## 2 단계 : 적정제 설정

적정제와 관련된 변수가 표시되며 이는 편집 가능합니다 . 적정기 모델 및 이전 변수 선택에 따라 일부 변수는 표시되지 않을 수 있습니다 .



- Titrant Name( 적정제 이름 ): 목록에서 일반 적정제를 선택하거나 “User Defined( 사용자 정의 )” 를 선택합니다 .
  - User Defined Titrant Name( 사용자 정의 적정제 이름 ): 최대 14 개의 영숫자를 사용하여 이름을 입력합니다 .
- Titrant ID( 적정제 ID ): 최대 14 개의 영숫자를 사용하여 적정제 ID 를 입력합니다 . 이 ID 는 방법에서 적정제를 식별하고 추적하는 데 도움이 될 수 있습니다 .
- Conc. Input Mode( 농도 입력 모드 ): 적정제의 농도를 어떻게 확인할지 선택합니다 .
  - 적정제의 정확한 농도를 M 또는 mM 로 입력하려면 “Manual Entry( 수동 입력 )” 를 선택합니다 .
  - 적정제의 정확한 농도를 확인하기 위해 적정을 실행하려면 “Standardization( 표준화 )” 을 선택합니다 .
- Nominal Concentration( 공칭 농도 ): M 또는 mM 로 표준화할 적정제의 예상 농도 값을 입력합니다 .
- Standardize Tech.( 기법 표준화 ): 적정제 농도를 확인하는데 사용할 적정 기법으로 “Equivalence Point( 당량점 )” 또는 “Preset Endpoint( 프리셋 끝점 )” 를 선택합니다 .
- Result Units( 결과 단위 ): 확인된 적정제 농도 값을 표시할 단위로 M 또는 mM 을 선택합니다 .
- Standardize Reaction Ratio( 반응 비율 표준화 ): 몰 표준은 몰 적정제로 나뉘므로 , 적정제에 대한 표준의 화학량 반응을 입력합니다 .



- Standard Name( 표준 이름 ): 목록에서 일반 표준을 선택하거나 "User Defined( 사용자 정의 )" 를 선택합니다 .
  - User Defined Standard Name( 사용자 정의 표준 이름 ): 최대 14 개의 영숫자를 사용하여 이름을 입력합니다 .
- 표준 양 : 표준 양을 입력할 방법을 선택합니다 .
  - 반복된 사이클 동안 표준 양이 동일한 경우 "Fixed Weight( 고정 무게 )" 또는 "Fixed Volume( 고정 용량 )" 을 선택한 다음 , 값을 gram 또는 mL 단위로 입력합니다 .
  - 반복된 사이클 동안 표준 양이 다른 경우 각 표준화 사이클 전에 "Variable Weight( 가변 무게 )" 또는 "Variable Volume( 가변 부피 )" 을 선택한 다음 , 값을 gram 또는 mL 단위로 입력합니다 .
- Standard Molecular Weight( 표준 분자 무게 ): 표준으로 사용된 화학물질의 분자 무게를 입력합니다 .
- Standard Purity( 표준 순도 ): 표준으로 사용된 물질의 실제 화학적 비율 (%) 을 입력합니다 .
- Standard Concentration( 표준 농도 ): 표준으로 사용된 화학물질의 농도를 M 단위로 입력합니다 .
- Pre-dose Titrant Volume( 사전 투여량 적정 부피 ): 끝점 부피를 잘 알고 있는 경우 , 적정을 시작하기 전에 표준에 추가할 적정제의 부피를 입력하여 적정 시간을 줄일 수 있습니다 .
- Max Total Titrant Volume( 최대 총 적정제 용량 ): 끝점이 확인되지 않은 경우 분석을 중단하기 위한 안전 기능으로서 적정 동안 추가할 적정제의 최대량을 입력합니다 .
- Standardization Process Control( 표준화 프로세스 제어 ): "Routine( 일반 )", "Quick( 빠름 )", "Careful( 주의 )" 또는 "User Defined( 사용자 정의 )" 를 선택하여 분석 결과를 최적화할 수 있도록 적정을 조절하는 동적 프로세스 제어를 설정합니다 .
- Pre-stir Duration( 사전 교반 기간 ): 혼합을 확실히 하려면 적정을 시작하기 전에 용액을 몇 초간 교반할 것인지 시간을 입력합니다 .
- Stir speed( 교반 속도 ): 교반기 프로브의 속도를 "Very Slow( 매우 느림 )", "Slow( 느림 )", "Medium( 중간 )", "Fast( 빠름 )" 또는 "Very Fast( 매우 빠름 )" 로 선택하여 소용돌이 , 기포 또는 물방울을 형성하지 않고 용액을 혼합할 수 있습니다 .



- 적정 정보는 첫 번째 행에 참조용으로만 표시됩니다 .
- 적정 기법 : 샘플 농도를 확인하는 데 사용할 적정 기법으로 "Equivalence Point( 당량점 )" 또는 "Preset Endpoint( 프리셋 끝점 )" 를 선택합니다 .
- Number of Endpoints( 끝점의 수 ): 당량점 1 개 또는 2 개를 선택하거나 프리셋 끝점 1 개 , 2 개 , 3 개를 선택합니다 .
- Endpoint Values( 끝점 값 ): Preset Endpoint( 프리셋 끝점 ) 를 선택한 경우 , 끝점의 값을 입력합니다 .
- Display Units( 표시 단위 ): pH Equivalence Point(pH 당량점 ) 를 선택한 경우 표시되는 단위를 "pH" 또는 "mV" 로 선택합니다 .
- Titration Type( 적정 유형 ): 샘플 농도를 확인하는 데 사용할 적정 유형으로 "Direct Titration( 직접 적정 )" 또는 "Back Titration( 역적정 )" 을 선택합니다 .
  - Back Titration( 역적정 ) 을 선택한 경우 , 다음과 같은 변수가 표시되며 일부는 이전 변수의 선택에 따라 달라 집니다 .
    - Reagent Reaction Ratio( 시약 반응 비율 )
    - Titrant Reaction Ratio( 적정제 반응 비율 )
    - Reagent Amount( 시약 양 )
    - Reagent Molecular Weight( 시약 분자 무게 )
    - Reagent Purity( 시약 순도 )
    - Reagent Weight( 시약 무게 )
    - Reagent Volume( 시약 용량 )
    - Reagent Concentration( 시약 농도 )
- Blank Required (Fixed)( 공백 필요 )( 고정 ): 공백 값 입력 방법으로 "No( 없음 )", "Fixed( 고정 )" 또는 "Variable( 가변 )" 을 선택합니다 .
- Result Units( 결과 단위 ): 목록에서 샘플 농도 결과에 사용할 단위를 선택합니다 .
  - F\*Consumption mmol(F\* 소모량 몰 ): 인자의 값 ( 단위 없음 ) 을 입력합니다 . 입력 값은 결과 밀리몰로 곱해 집니다 .
- Reaction Ratio( 반응 비율 ): 몰 샘플은 몰 적정제로 나뉘므로 , 적정제에 대한 샘플의 화학량 반응을 입력합니다 .
- Sample Molecular Weight( 샘플 분자 무게 ): 샘플로 사용된 화학물질의 분자 무게를 입력합니다 .

### 3 단계 : 적정 설정

적정과 관련된 변수가 표시되며 이는 편집 가능합니다 . 적정기 모델 및 이전 변수 선택에 따라 일부 변수는 표시되지 않을 수 있습니다 .

- Sample Amount( 샘플 양 ): 샘플 양을 입력할 방법을 선택합니다 .
  - 반복된 사이클 동안 샘플 양이 동일한 경우 “Fixed Weight( 고정 무게 )” 또는 “Fixed Volume( 고정 용량 )” 을 선택한 다음 , 값을 gram 또는 mL 단위로 입력합니다 .
  - 반복된 사이클 동안 샘플 양이 다른 경우 각 적정 사이클 전에 “Variable Weight( 가변 무게 )” 또는 “Variable Volume( 가변 용량 )” 을 선택한 다음 , 값을 gram 또는 mL 단위로 입력합니다 .
- Sample Density( 샘플 밀도 ): 샘플로 사용된 화학물질의 밀도를 입력합니다 .
- Pre-dose Titrant Volume( 사전 투여량 적정 용량 ): 끝점 용량을 잘 알고 있는 경우 , 적정을 시작하기 전에 샘플에 추가할 적정제의 용량을 입력하여 적정 시간을 줄일 수 있습니다 .
- Max Total Titrant Volume( 최대 총 적정제 용량 ): 끝점이 확인되지 않은 경우 분석을 중단하기 위한 안전 기능으로서 적정 동안 추가할 적정제의 최대량을 입력합니다 .
- Standardization Process Control( 표준화 프로세스 제어 ): “Routine( 일반 )”, “Quick( 빠름 )”, “Careful( 주의 )” 또는 “User Defined( 사용자 정의 )” 를 선택하여 분석 결과를 최적화할 수 있도록 적정을 조절하는 동적 프로세스 제어를 설정합니다 .
- Pre-stir Duration( 사전 교반 기간 ): 혼합을 확실히 하려면 적정을 시작하기 전에 용액을 몇 초간 교반할 것인지 시간을 입력합니다 .
- Stir speed( 교반 속도 ): 교반기 프로브의 속도를 “Very Slow( 매우 느림 )”, “Slow( 느림 )”, “Medium( 중간 )”, “Fast( 빠름 )” 또는 “Very Fast( 매우 빠름 )” 로 선택하여 소용돌이 , 기포 또는 물방울을 형성하지 않고 용액을 혼합할 수 있습니다 .
- Sample ID( 샘플 ID ): 샘플 식별 모드로 “None( 없음 )”, “Auto-Incremental( 자동 증분 )” 또는 “Manual( 수동 )” 을 선택합니다 .
  - Auto-Incremental( 자동 증분 ) 의 경우 , 최대 11 개의 영숫자를 입력하며 각 적정을 실행할 때마다 자동으로 증가하는 3 자리 숫자 (001 로 시작 ) 가 추가됩니다 .
  - Manual( 수동 ) 의 경우 , 각 적정을 실행하기 전에 샘플 ID 를 입력합니다 .

Files and Info( 파일 및 정보 ) 버튼을 누르면 적정기의 일련 번호 , 모델 번호 , 펌웨어 개정판을 볼 수 있으며 , 적정기 펌웨어에 대한 업데이트를 수행할 수 있습니다 .

Notifications( 알림 ) 버튼을 누르면 Titration Cycle Complete( 적정 사이클 완료 ) , Maximum Titrant Volume( 최대 적정제 용량 ) , Data Log Full( 데이터 로그 가득 참 ) , Calibration Due( 보정 만료 ) , Maintenance Due( 유지관리 만료 ) 설정에 액세스할 수 있습니다 . 각 설정은 끄거나 켤 수 있습니다 . 알림이 켜져 있으면 가청 신호음이 전송되며 , 해당 조건이 충족된 경우 필요에 따라 팝업 경고가 함께 표시됩니다 .

- Titration Cycle Complete( 적정 사이클 완료 ) - 적정 사이클이 완료되면 울리는 신호음입니다 .
- Maximum Titrant Volume( 최대 적정제 용량 ) - 적정 최대 용량에 도달하면 울리는 신호음입니다 .
- Data Log Full( 데이터 로그 가득 참 ) - 사용 가능한 데이터 로그 ( 적정 , 적정제 , 보정 , 직접 측정 ) 가 완전히 채워지기 5% 이내인 경우 울리는 신호음 및 경고 팝업입니다 .
- Calibration due( 보정 만료 ) - 선택한 전극 유형에 대해 보정을 수행하지 않은 채 입력된 시간이 경과한 경우 울리는 신호음 및 경고 팝업입니다 .
- Maintenance Due( 유지관리 만료 ) - 선택한 유지관리 기간이 1 개월 , 3 개월 , 6 개월 또는 12 개월 경과한 경우 울리는 신호음 및 경고 팝업입니다 . 이는 튜브 , 밸브 , 뷰렛 또는 전극 같은 품목의 변경을 위한 일반적인 알림 용도로 고안되었습니다 .

## 로그

Logs( 로그 ) 화면에는 활성 데이터 로그인 Titration Log( 적정 로그 ) , Titrant Log( 적정제 로그 ) , Calibration Log( 보정 로그 ) , Direct Measure( 직접 측정 ) 로그가 표시됩니다 .

각 데이터 로그에는 최대 100 개의 데이터 세트가 포함되며 용량이 다 차면 최신 데이터 세트가 가장 오래된 데이터 세트를 덮어씁니다 .

데이터 로그는 짧거나 긴 형식의 CSV 또는 보고서 (PDF) 파일로 USB 플래시 드라이브에 내보낼 수 있으며 , 콤팩트 프린터 (Cat. No. STARA-106) 에 짧거나 긴 형식으로 전송할 수 있습니다 .

## 일반 설정

General Settings( 일반 설정 ) 화면에는 Diagnostics( 진단 ) , Display( 디스플레이 ) , Files and Info( 파일 및 정보 ) , Notifications( 알림 ) 에 대한 적정기 설정 목록이 표시됩니다 .

Diagnostics( 진단 ) 버튼을 누르면 적정기의 공장 초기화 옵션에 액세스할 수 있습니다 .

Display( 디스플레이 ) 버튼을 누르면 디스플레이 밝기 , 장치 이름 , 날짜 및 날짜 형식 , 시간 및 시간 형식 , 언어 , 온도 입력값 , 온도 단위에 대한 설정에 액세스할 수 있습니다 .

## 방법

Methods( 방법 ) 화면에는 사용 가능한 모든 방법 목록 다음에 “Create a New Method( 새 방법 만들기 )” 버튼이 표시됩니다 .



총 10 개의 고유한 방법을 저장, 편집, 가져오기, 내보내기 할 수 있습니다.

저장된 방법이 암호로 보호되어 있는 경우, 방법 이름의 오른쪽에 Edit( 편집 ) 아이콘 외에 Lock( 자물쇠 ) 아이콘이 표시 됩니다.

- 선택한 방법을 사용하여 적정의 Pre-Check( 사전 확인 ) 화면으로 바로 진행하려면 기존 방법을 누릅니다.
- 중요한 방법 정보의 요약이 포함된 Quick View( 빠른 보기 ) 창을 팝업으로 보려면 기존 방법을 길게 누른 다음, 보기를 취소하고 방법을 편집하거나 사용하도록 선택합니다.
- Edit Name and Password( 이름 및 암호 편집 ), Edit Electrode( 전극 편집 ), Edit Titrant( 적정제 편집 ), Edit Titration( 적정 편집 ), Copy Method( 방법 복사 ), Delete Method( 방법 삭제 ) 를 비롯한 방법을 편집하려면 저장된 방법 이름의 오른쪽에 있는 " 편집 " 아이콘을 누릅니다.
- 새 방법을 만들려면 "Create New Method( 새 방법 만들기 )" 버튼을 누릅니다.
- 저장된 방법을 인쇄하려면 "Print( 인쇄 )" 아이콘을 누릅니다.

인식 가능한 방법이 포함된 USB 플래시 드라이브가 적정기에 연결되면, 적정기는 USB 플래시 드라이브에 방법이 있다는 것을 감지합니다. "Import( 가져오기 )" 버튼을 눌러 Methods( 방법 ) 화면에서 방법을 가져올 수 있습니다.

USB 플래시 드라이브가 적정기에 연결되면 "Export( 내보내기 )" 버튼을 눌러 연결된 USB 드라이브에 방법을 내보낼 수 있습니다. 내보낸 방법은 백업으로 저장하거나 다른 적정기에 가져올 수 있습니다.

## 뷰렛

Burette( 뷰렛 ) 화면에는 뷰렛 설정 및 유지관리 항목이 표시 됩니다.

- Burette Size( 뷰렛 크기 ): 뷰렛 크기를 눌러 드롭다운 목록에서 10mL, 20mL 또는 50mL 를 선택합니다.
- Installation Data( 설치 데이터 ): 이 메뉴를 눌러 뷰렛의 설치 데이터를 입력합니다. 이는 뷰렛 변경을 위한 일반적인 알림 용도로 고안되었습니다.
- Rinse Cycles( 헹굼 사이클 ): 뷰렛의 헹굼 사이클 횟수를 변경하려면 감소 (-) 또는 증가 (+) 아이콘을 누른 다음, "Rinse( 헹굼 )" 버튼을 눌러 헹굼 사이클을 시작합니다.

참고: 헹굼 사이클을 시작하기 전에 폐기물 비커를 디스펜서 프로브 밑에 두십시오!

- Dispense Volume( 분출 용량 ): Dispense Volume( 분출 용량 ) 아래의 필드를 눌러 "Continuous( 연속 )" 또는 "Preset Value( 프리셋 값 )" 를 선택합니다.
  - Continuous( 연속 ) 설정의 경우, 뷰렛을 통해 용액의 원하는 양을 수동으로 흘려보내려면 "Dispense( 진단 )" 버튼을 길게 누릅니다.
  - Preset Value( 프리셋 값 ) 설정의 경우, 뷰렛을 통해 설정된 용량을 분출하려면 용액의 용량을 입력한 다음 "Dispense( 분출 )" 버튼을 누릅니다.

## 직접 측정

Direct Measure( 직접 측정 ) 화면에는 실시간 전극 판독값이 표시되므로, 적정을 수행하기 전에 샘플 측정을 확인하는 데 유용합니다.

## 적정이란 무엇입니까 ?

적정이란 샘플에 용해된 특정 물질의 정량 확인 (분석) 을 할 수 있는 분석 기법입니다. 이는 피분석물과 샘플에 추가되는 알려진 농도의 시약 (적정제) 간의 전체 화학 반응을 기준으로 합니다.

피분석물 (샘플) + 적정제 (시약) -> 반응물

적정제는 피분석물이 중성화되거나 완전히 반응할 때까지 추가됩니다. 확인에 적합하려면 적정 반응의 마지막을 관찰할 수 있어야 합니다. 이는 센서 또는 색상 같은 적절한 기법으로 반응을 모니터링 (표시) 해야 함을 의미합니다. 분출된 적정제의 용량은 화학 반응의 화학량을 바탕으로 피분석물 농도를 계산하는 데 사용됩니다. 적정 반응은 빠르고, 완전하고, 명료하며, 관측 가능합니다. 잘 알려진 예시로, 수산화 나트륨으로 식초의 아세트산을 적정하는 경우를 들 수 있습니다.

## 어떤 종류의 화학 반응이 적정에 사용됩니까 ?

적정에 사용되는 가장 일반적인 분석 반응은 다음과 같습니다.

- 산 / 염기 반응의 예 : 와인이나 우유 또는 케첩의 산 함유량
- 이온 선택성 반응의 예 : 감자칩이나 케첩 같은 간식류의 염화물 함유량
- 침전 반응의 예 : 감자칩이나 케첩 같은 간식류의 염분 함유량, 광천수의 황산염 함유량, 전기 도금조의 황산염 함유량
- 산화환원 반응의 예 : 전기 도금조의 구리, 크롬 및 / 또는 니켈 함유량
- 착염 반응의 예 : 물의 총 경도 (마그네슘 및 칼슘), 우유와 치즈 또는 시멘트의 칼슘 함유량
- 콜로이드 침전 반응의 예 : 세정제, 분말 세제 또는 액체 세안제의 음이온 계면활성제 함유량

## 프리셋 끝점과 당량점 적정의 차이는 무엇입니까 ?

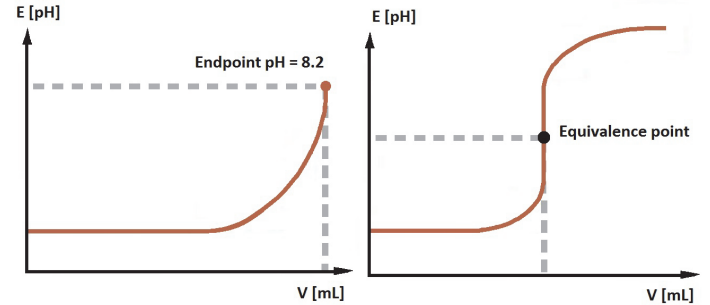
당량점은 한 적정제의 물이 피분석물의 물과 동일할 때 적정의 정확한 지점입니다. 프리셋 끝점은 반응하는 적정제의 물이 피분석물의 물을 초과했을 때 시스템이 변경되는 지점입니다.

## 프리셋 끝점 적정 모드 (EP):

프리셋 끝점 모드는 기존의 적정 절차를 대표합니다. 즉, 반응이 관찰되는 마지막까지 적정제를 추가합니다 (예 : 피분석물과 적정제의 완전 반응). 자동화된 적정기를 사용할 경우, 사전 정의된 값 (예 : pH = 8.2) 에 도달할 때까지 샘플이 적정됩니다.

## 당량점 적정 모드 (EQP):

화학 반응의 당량점 또는 화학량 지점은 적정제 및 분석제가 화학적인 등가량으로 혼합된 지점입니다.



## 적정에 사용되는 일반적인 센서 표시 방법은 무엇입니까 ?

적정은 표시 원리 및 발생하는 화학 반응에 따라 분류할 수 있습니다.

### 전위차법

용액의 농도에 따른 전위 (mV) 를 기준 전위와 비교하여 측정합니다. 예 : 산 / 염기 (수성 / 비수성), ISE(이온 선택성 전극), 산화환원, 침전 반응.

### 전압 전류법

용액의 농도에 따른 전위 (mV) 를 일정한 양극화 전류에서 측정합니다. 예 : Karl Fischer 수분 측정법.

## 자동화된 적정기란 무엇입니까 ?

자동화된 적정기는 적정과 관련된 다음과 같은 모든 작업을 자동화할 수 있는 마이크로프로세서 제어 장치입니다 .

1. 전극의 보정
2. 적정제 표준화
3. 적정 방법 설정
4. 적정 실행 ( 사이클 )
  - a. 적정 추가
  - b. 반응 모니터링 ( 신호 포착 )
  - c. 반응 진행률의 인식
  - d. 데이터 저장
  - e. 계산
  - f. 결과 저장
  - g. 데이터를 프린터 또는 컴퓨터 / 외부 시스템으로 전송

## 자동화된 적정기는 어떤 방식으로 작동합니까 ?

자동화된 적정기는 정의된 작동 순서를 따릅니다 . 이 순서는 일반적으로 적정 반응이 도달하는 모든 지점마다 동일합니다 ( 적정 사이클 ). 적정 사이클은 주로 다음과 같은 4 단계로 구성됩니다 .

1. 적정 추가
2. 적정 반응
3. 신호 포착
4. 평가

각 단계에는 특정 적정 방법에 따라 정의해야 하는 여러 가지 특정 변수 ( 예 : 크기 증분 ) 가 있습니다 . 복합 애플리케이션을 실행할 경우 추가 단계가 포함됩니다 . 이러한 몇 가지 예에는 pH 값을 시작점으로 조절하기 위한 사전 투여량 분출 시약 , 역적정을 위한 추가 시약 분출 , 샘플 희석 등이 해당됩니다 . 이러한 단계 및 해당 변수는 적정 방법에 설명되어 있습니다 .

## 내 장치의 소프트웨어 버전을 확인하려면 어떻게 해야 합니까 ?

홈 화면에서 "General Settings( 일반 설정 )" 아이콘을 누릅니다 . 일반 설정 화면에서 "Files and Info( 파일 및 정보 )" 버튼을 누릅니다 . 적정기의 일련 번호 , 모델 번호 , 펌웨어 개정판이 표시됩니다 .

## 전극은 어떻게 보관해야 합니까 ?

대부분의 경우 가장 좋은 보관 매질은 기준 시스템에 포함된 전해질입니다 . 여기에서는 전해질이 연결지점을 통해 이동하지 않기 때문입니다 .

반전지의 경우 , 세 가지 주요 유형이 사용됩니다 . 첫 번째 반전지 유형은 pH 용으로 , 최상의 보관 매질은 pH 7 버퍼입니다 . 두 번째로 많이 사용되는 반전지 유형은 ISE( 이온 선택성 전극 ) 입니다 . 단기간 보관할 경우 대부분의 ISE 는 측정

할 이온의 희석 ( 0.01M ) 용액에 보관됩니다 . 이렇게 하면 전극을 항상 사용할 수 있도록 준비됩니다 . 장기간 보관할 경우 대부분의 ISE 는 건조 상태로 보관됩니다 . 세 번째 반전지 유형은 이중 연결지점 ( 또는 단일 연결지점 ) 기준 전극입니다 . 이 전극은 단기간 보관할 경우에는 연결 전해질에 보관해야 하고 , 장기간 보관할 경우에는 비운 뒤 건조 상태로 보관해야 합니다 .

## 적정제를 표준화해야 하는 빈도는 얼마입니까 ?

이는 적정제의 안정성 및 보관 상태에 따라 다릅니다 . 가장 일반적인 경우로는 검은색 병에 감광성 적정제 보관 ( 예 : 오오드 용액 ) , Karl Fischer 적정제의 수분 차단 ( 예 : 분자 여과기 또는 실리카겔 사용 ) , 특정 강염기 ( 예 : 수산화 나트륨 ) 의 이산화탄소 차단 등이 해당됩니다 .

## 전극을 보정해야 하는 빈도는 얼마입니까 ?

이는 전극으로 측정할 샘플에 따라 다르지만 , 일반적인 규칙에 따르면 전극은 하루에 한 번 이상 보정해야 합니다 .

## pH 측정에서 온도 보정이 중요한 이유는 무엇입니까 ?

용액의 pH 를 측정할 경우 , 3 가지 온도 효과를 고려해야 합니다 .

첫 번째는 Nernst 방정식에 따르면 pH 전극 보정 곡선의 기울기는 온도에 따라 달라집니다 . 보정 동안 버퍼의 온도를 고려한다면 이러한 온도와 측정되는 실제 샘플의 온도 차이를 수학적으로 보정할 수 있습니다 . 대부분의 최신 pH 측정기 및 적정기는 이러한 작업을 자동으로 완료합니다 .

두 번째 효과는 온도로 인한 샘플의 실제 pH 변화와 관련이 있습니다 . 용액에 일부분만 해리되어 있는 약산의 경우를 예로 들어보겠습니다 . 용액의 온도가 높아질수록 산의 해리도도 더욱 높아져 결국 pH 가 낮아지게 됩니다 . 이 효과는 샘플에 따라 좌우되며 pH 측정기 또는 적정기로 보정할 수 없습니다 .

세 번째 효과는 두 번째와 관련이 있으나 pH 버퍼로 보정하는 것과는 관련이 있습니다 . pH 버퍼는 산과 염기로 이루어진 경우가 많으므로 , 버퍼의 pH 는 온도에 따라서도 좌우됩니다 . pH 측정기 또는 적정기를 올바르게 보정하려면 장치가 버퍼의 온도를 " 알아야 " 합니다 .

## 결과가 예상값의 절반이거나 두 배인 이유는 무엇입니까 ?

가능한 주요 원인은 두 가지가 있습니다 .

뷰렛 크기가 올바르게 정의되었는지 확인하십시오 . 예를 들어 , 적정기에서 10mL 뷰렛을 사용 중이라고 했으나 실제 뷰렛 크기는 20mL 뷰렛인 경우가 있습니다 . 이 경우 결과가 예상값의 절반이 되어 버립니다 .

반응 비율 당량수 또는 원자가가 올바르게 확인하십시오 . 그리고 올바른 당량점에 적정하고 있는지 확인하십시오 .

## 당량점 적정 결과가 수동 색상 적정과 다른 이유는 무엇입니까 ?

이러한 결과의 차이점은 pH 색상 지표 중 하나를 사용하여 산 / 염기 적정을 수행할 때 주로 뚜렷하게 나타납니다 . pH 지표 변색은 고정 값이 아닌 pH 범위를 대상으로 합니다 . 변색이 일어나는 실제 지점은 샘플에 따라 크게 좌우되며 화학적 당량점과 일치하지 않을 수 있습니다 . 이는 작은 불일치일 수 있습니다 . 권장 사항은 적정제를 표준화하는 것입니다 .

이러한 차이점이 발생하는 두 번째 이유는 주로 변색에 대한 사람 눈의 민감도 중 하나에 있습니다 . 변색이 이미 일어나기 시작한 상태일지라도 , 사람의 눈은 아무런 변화를 아직 감지하지 못하는 것입니다 . pH 센서로 전위 표시를 사용하는 일반적인 산 / 염기 적정의 경우 , 처음에 과도한 산 ( 또는 염기 ) 이 있으면 신호가 급격하게 변화합니다 .

## 비수성 적정에는 어떤 전극을 사용해야 합니까 ?

비수성 적정을 수행할 경우 일반적으로 세 가지 주요 전극 문제가 있습니다 .

첫 번째 문제는 비수성 용제와 수성 전해질을 사용하는 것입니다 . 전극의 전해질을 교체하면 이 문제는 쉽게 해결됩니다 .

두 번째 문제는 샘플이 부도체라는 사실과 관련이 있습니다 . 그 결과 , 측정 반전지와 기준 반전지 사이의 전기 회로 성능 또는 전극의 부품 ( 결합된 경우 ) 사이의 전기 회로 성능이 떨어집니다 . 이로 인해 잡음 신호가 발생하며 , 기준에 표준 세라믹 연결지점이 포함된 센서를 사용할 경우 특히 그렇습니다 .

세 번째 문제는 센서의 취급과 관련이 있습니다 . 유리 (pH) 센서가 올바르게 기능하려면 유리막 ( 전극의 전구 ) 이 수산화된 상태여야 합니다 . 이렇게 하려면 전극을 탈염수로 씻어내면 됩니다 .

비수성 적정 동안 이러한 막은 점차 비수산화되어 전극의 반응이 감소하게 됩니다 . 이를 방지하거나 이 문제를 바로잡으려면 전극을 물에 담가 주기적으로 다시 씻어내야 합니다 .

# 유지관리 및 고객 서비스

## 유지관리 일정

- 적정기를 철저히 검사하고 3개월에 한 번씩 필요한 유지관리를 수행하여 정상적인 작동 여부를 확인하십시오. 강산, 강염기 또는 기타 자극적인 적정제의 경우 필요에 따라 검사 및 유지관리 빈도를 늘리십시오.
- 뷰렛 피스톤이 깨끗하고 밀폐되어 있는지 확인하십시오. 피스톤 아래에 습기가 침투했는지 확인하십시오. 어떤 손상이나 누출이 확인되면 뷰렛을 교체하십시오. 특히 유리 모서리에 주의를 기울이고 이가 빠졌거나 다른 손상이 있는지 점검하십시오.
- 튜브의 연결부가 깨끗하고 튜브의 밀폐부가 단단히 고정되었는지 확인하십시오. 튜브 끝부분 벌어진 것을 포함하여, 피팅 및 튜브의 손상을 확인하십시오. 밀폐성을 유지하기 위해서는 튜브가 온전하고 균일해야 합니다. 필요한 경우 튜브를 교체해야 하며, 일반적인 주기는 3개월에 한 번입니다.
- 디스펜서가 깨끗한지 점검하십시오. 특히 팁에 부분적인 막힘이 있지 않은지, 튜브 연결부에 누출은 없는지, 디스펜서 팁에 누출은 없는지 확인하십시오. 손상이나 오염이 발견되면 영향을 받는 구성 요소를 교체하십시오. 필요한 경우 디스펜서 프로브를 교체해야 하며, 일반적인 주기는 12개월에 한 번입니다.
- 전기 연결부가 육안으로 보기에 손상되거나 오염되었는지 확인하십시오.
- 쏟아진 화학물질을 닦아내어 케이스가 변색되거나 손상되지 않도록 하십시오.
- 적정기는 건조한 상태로 있어야 합니다. 액체가 장치의 내부로 침투해서는 안 됩니다.
- 솔레노이드 밸브는 적정기 수명 동안 지속되지만, 적정기를 적절하게 유지보수하지 않으면 밸브가 막히거나 손상될 수 있습니다. 장애 발생 시, 밸브 교체 키트를 사용할 수 있습니다.
- 제조업체의 지침에 따라 전극을 보관하고 유지보수하십시오.

4. 탈염수를 제거합니다.
5. 추가 사이클을 3번 실행하여 남은 물을 씻어냅니다.
6. 뷰렛 뚜껑에서 뷰렛 튜브를 제거합니다.
7. 뷰렛 커버를 부드럽게 잡은 다음, 왼쪽으로 커버를 4~6번 돌려 느슨하게 풀어 커버를 제거합니다.
8. 유리 뷰렛을 부드럽게 잡고 위로 살짝 잡아당겨 뷰렛 피스톤 구동 축을 확장합니다. 그런 다음 뷰렛을 앞으로 이동하여 연결부를 분리하십시오. 뷰렛은 포함된 보호 보관함에 넣어 보관할 수 있습니다.

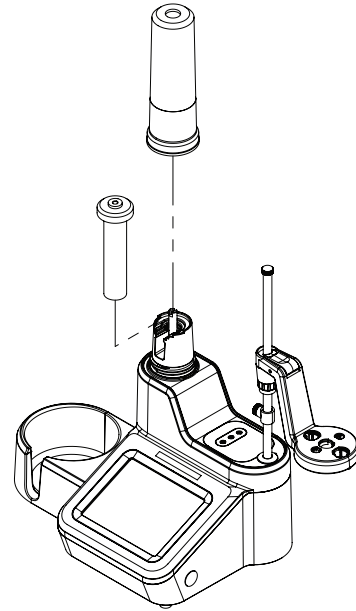


그림 9. 유닛에서 뷰렛 제거

## 적정기 및 뷰렛 보관

단기간 및 장기간 보관할 경우, 적정기 뷰렛을 다음 절차에 따라 씻어내야 합니다.

1. 탈염수로 이 단계를 완료하여 다음번에 사용할 뷰렛을 깨끗하게 보관하십시오.
2. 시약을 탈염수로 교체합니다.
3. 뷰렛을 사이클 5번으로 행합니다.

# 주문 정보

Cat.No.	설명
START9100	Orion Star T910 pH 적정기 - 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9101	Orion Star T910 pH 적정기 표준 ROSS 키트 - 8102BNUWP ROSS Ultra pH 전극, 927007MD ATC 프로브, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9102	Orion Star T910 pH 적정기 Sure-Flow ROSS 키트 - 8172BNWP ROSS Sure-Flow pH 전극, 927007MD ATC 프로브, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9200	Orion Star T920 산화환원 적정기 - 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9201	Orion Star T920 산화환원 적정기 표준 키트 - 9778BNWP ROSS 유리 부분 산화환원 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9300	Orion Star T930 이온 적정기 - 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9301	Orion Star T930 이온 적정기 염분 키트 - 9780SC 은 막대 전극, 91CBNC 전극 케이블, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9302	Orion Star T930 이온 적정기 염화물 키트 - 9616BNWP 은 / 황화물 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9303	Orion Star T930 이온 적정기 나트륨 키트 - 8611BNWP ROSS 나트륨 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9304	Orion Star T930 이온 적정기 암모니아 키트 - 9512HPBNWP 고성능 암모니아 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9305	Orion Star T930 이온 적정기 계면활성제 키트 - 9342BN 계면활성제 전극, 900200 기준 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9306	Orion Star T930 이온 적정기 강도 키트 - 9629BNWP 구리 전극, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9400	Orion Star T940 올인원 적정기 - 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9401	Orion Star T940 올인원 표준 ROSS 키트 - 8102BNUWP ROSS Ultra pH 전극, 927007MD ATC 프로브, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.
START9402	Orion Star T940 올인원 적정기 Sure-Flow ROSS 키트 - 8172BNWP ROSS Sure-Flow pH 전극, 927007MD ATC 프로브, 20mL 뷰렛, 교반기 프로브, 디스펜서 프로브, 표준 튜브 키트, 1L 플라스틱 병, 건조제 튜브가 있는 GL38 병 뚜껑, 컴퓨터 케이블, USB 드라이브의 문서자료, 110-240V 전원 공급장치 포함.



# 부속품 및 교체 부품

Cat.No.	설명
STARA-106	Orion Compact Ink Ribbon Printer, 100-240V
START-PC1	Orion Star T900 시리즈 데이터 전송용 컴퓨터 소프트웨어
START-B10	Orion Star T900 시리즈 10mL 뷰렛
START-B20	Orion Star T900 시리즈 20mL 뷰렛
START-B50	Orion Star T900 시리즈 50mL 뷰렛
START-TB1	Orion Star T900 시리즈 표준 튜브 키트 . 뷰렛 튜브 , 시약 병 튜브 , 디스펜서 튜브 각각 1 개씩 .
START-TB2	Orion Star T900 시리즈 빛 차단 튜브 키트 . 빛 차단 불투명도 처리된 뷰렛 튜브 , 시약 병 튜브 , 디스펜서 튜브 각각 1 개씩 .
START-TB4	Orion Star T900 시리즈 뷰렛 튜브
START-TB5	Orion Star T900 시리즈 시약 병 튜브
START-TB6	Orion Star T900 시리즈 디스펜서 튜브
START-BT1	Orion Star T900 시리즈 1L 플라스틱 병
START-BT2	Orion Star T900 시리즈 1L 호박색 유리 병
START-BT3	Orion Star T900 시리즈 1L 플라스틱 병 , 12 팩
START-BT4	Orion Star T900 시리즈 1L 호박색 유리 병 , 12 팩
START-CP1	Orion Star T900 시리즈 GL38 시약 병 뚜껑
START-CP2	Orion Star T900 시리즈 GL45 시약 병
START-CP3	Orion Star T900 시리즈 Orion 파인트 병 뚜껑
START-DS1	Orion Star T900 시리즈 디스펜서 프로브 뚜껑
START-DVK	Orion Star T900 시리즈 분출 확인 키트
START-B00	Orion Star T900 시리즈 뷰렛 커버
START-BT0	Orion Star T900 시리즈 시약 병 홀더
START-EH1	Orion Star T900 시리즈 전극 홀더 어셈블리
START-EH2	Orion Star T900 시리즈 전극 홀더용 스톱퍼
START-EH3	Orion Star T900 시리즈 케이블 관리 부속품
START-PS1	Orion Star T900 시리즈 110V 미국 / 일본 전원 공급장치
START-PS2	Orion Star T900 시리즈 220V 유럽 전원 공급장치
START-PS3	Orion Star T900 시리즈 240V 영국 / 싱가포르 전원 공급장치
START-PS4	Orion Star T900 시리즈 230V 오스트레일리아 / 뉴질랜드 전원 공급장치
START-PS5	Orion Star T900 시리즈 220V 중국 전원 공급장치
START-TB3	Orion Star T900 시리즈 건조 튜브

Cat.No.	설명
START-UM1	Orion Star T900 시리즈 USB 플래시 드라이브에 포함된 사용자 매뉴얼
START-USB	Orion Star T900 시리즈 USB 컴퓨터 케이블
START-VK1	Orion Star T900 시리즈 밸브 교체 키트

# 사양

	Orion Star T910 pH 적정기	Orion Star T920 산 화환원 적정기	Orion Star T930 이 온 적정기	Orion Star T940 올인원 적정기
적정 기법	당량점 또는 프리셋 끝점			
증분 기법	-	-	MKA(Multiple Known Addition, 알려진 표준 다중 첨가법)	
당량점	1 개 또는 2 개			
프리셋 끝점	1 개, 2 개 또는 3 개			
MKA 지점	-	-	최대 5 개	
적정 유형	직접 적정 또는 역적정			
공백 옵션	고정 값 또는 적정을 사용한 가변 값			
적정 실행당 사이클	평균 결과 및 RSD 계산에서 사이클을 제외하는 옵션이 포함된 최대 5 개의 사이클			
적정 확인	표준화 적정 또는 수동 농도 입력			
적정 프로세스 제어	일반, 빠름, 주의 또는 사용자 정의			
적정 정밀성	±0.5% RSD, 환경 및 취급 상태에 따라 다름			
교반기 프로브 속도	5 가지 속도 선택 가능, 250~3700 RPM			
샘플 ID	자동 증분, 수동 또는 끄기			
적정 설정 마법사	있음, 새 적정 시작 워크플로 사용			
방법	최대 10 개의 맞춤 설정 가능한 방법 (암호 보호 옵션 포함)			
방법 전송	USB 플래시 드라이브를 통한 가져오기 / 내보내기, 컴퓨터 소프트웨어 또는 콤팩트 프린터에 요약 전송			
데이터 로그	샘플 적정, 적정제 표준화, 보정, 직접 측정 - 각각 데이터 세트 100 개			
데이터 로그 내보내기	CSV 또는 보고서 (PDF) 파일, 짧은 형식 또는 긴 형식			
시간 및 날짜	있음, 비휘발성 배터리 백업			
직접 측정 모드	pH	산화환원	이온 농도	pH, 산화환원, 이온 농도
pH 범위	-2.000~20.000 pH	-	-	-2.000~20.000 pH
pH 분해능	0.001, 0.01, 0.1 (사용자 선택 가능)			0.001, 0.01, 0.1 (사용자 선택 가능)
pH 상대 정확도	±0.002 pH			±0.002 pH
mV 범위	-2000.0~+2000.0mV	-2000.0~+2000.0mV	-2000.0~+2000.0mV	-2000.0~+2000.0mV
mV 분해능	0.1mV	0.1mV	0.1mV	0.1mV
mV 상대 정확도	±0.2mV	±0.2mV	±0.2mV	±0.2mV
ISE 범위	-	-	0.0001~19990	0.0001~19990

	Orion Star T910 pH 적정기	Orion Star T920 산 화환원 적정기	Orion Star T930 이 온 적정기	Orion Star T940 올인원 적정기
ISE 분해능	-	-	0.0001 최소, 1~4 개의 유효 숫자 (사용자 선택 가능)	0.0001 최소, 1~4 개의 유효 숫자 (사용자 선택 가능)
ISE 상대 정확도	-	-	판독값의 ±0.2mV 또는 ±0.05%, 둘 중 더 큰 값 적용	판독값의 ±0.2mV 또는 ±0.05%, 둘 중 더 큰 값 적용
온도 범위	-5.0~100.0°C (23.0~212°F)	-5.0~100.0°C (23.0~212°F)	-5.0~100.0°C (23.0~212°F)	-5.0~100.0°C (23.0~212°F)
온도 분해능	0.1°C(0.1°F)	0.1°C(0.1°F)	0.1°C(0.1°F)	0.1°C(0.1°F)
온도 상대 정확도	±0.2°C	±0.2°C	±0.2°C	±0.2°C
보정 모드	pH 1~5 점	상대 mV 1 점	ISE 1~5 점	pH 1~5 점, 상대 mV 1 점, ISE 1~5 점
온도 입력	선택적인 1 점 ATC 프로브 옵션 보정이 포함된 수동 또는 자동			
디스플레이 유형	5.7" 컬러 정전식 터치스크린, 640 x 480 해상도, 실험 장갑 호환 가능			
디스플레이 백라이트	예, 조절 가능한 밝기 포함			
언어	한국어, 중국어, 영어, 프랑스어, 독일어, 이탈리아어, 일본어, 포르투갈어, 스페인어			
적정 설정 마법사	있음			
소리 알림	적정 사이클 완료, 최대 적정 볼륨, 데이터 로그 가득 참, 보정 만료, 유지관리 만료 알림			
업데이트 가능한 펌웨어	있음, USB 플래시 드라이브 사용			
뷰렛 크기 :	10mL, 20mL( 포함됨), 50mL			
뷰렛 분해능	모터 회전당 25,600 번의 마이크로스텝을 제공하는 고급 마이크로스텝 기술로 부드럽고 정밀한 뷰렛 위치 지정 가능 (전체 뷰렛 스트로크 범위에 걸쳐 2 백만 번의 마이크로스텝)			
뷰렛 투여 정확성	ISO8655-3 요건 충족			
뷰렛 기능	씻어내기를 지원하는 자동 행균 사이클 및 연속 옵션이 포함된 별도의 분출 용량			
인증	CE, cTUVus, KC, NOM, RCM, Kvalitet, FCC, EN/EIC61326-1, IEC 61010, IP-51			
치수	10" x 16" x 14"(L x W x H), 25.4 x 40.6 x 35.6cm(L x W x H)			
무게	5.67kg(12.5lbs)			
전원 요구 사항	100~240V, 50/60Hz			
보증	1 년			

# 고객 서비스

## 보증 정보

Thermo Fisher Scientific 은 지정된 대로 정상적인 작동 조건에 따라 사용한 경우, 지침 매뉴얼에 제공된 작동 제한 및 절차를 준수한 경우, 명시되지 않은 응용 분야에서 Thermo Fisher Scientific 의 제품의 사고, 변경, 남용 또는 오용하지 않은 경우 모든 품목은 아래에 규정된 기간 동안 재료 및 기술의 결함이 없음을 새 상품의 원래 구매자에게 보증합니다. 공인되지 않은 절차에 사용하거나 타사 제품과 함께 사용하는 경우 보증이 무효화될 수 있습니다.

Thermo Scientific 의 장치는 다음과 같이 보증이 제공됩니다.

Orion Star T900 시리즈 적정기는 구매일로부터 1년 간 보증됩니다. 이 보증은 장치 (디스플레이, 터치스크린, 연결부, 보드 포함) 와 통합된 분출 구성 요소 (뷰렛 드라이브 어셈블리, 밸브 어셈블리, 뷰렛 포함) 에 적용됩니다. 샘플과 접촉하는 모든 소모품 (튜브, 분출 프로브, 시약병 캡 포함) 은 구매일로부터 90 일 동안 보증됩니다. 샘플은 화학적으로 제품과 호환 가능해야 합니다. 부품이 호환되지 않거나 호환성과 관련하여 문의 사항이 발생할 경우, 보증을 유지하려면 제품을 서비스 센터에 맡기기 전에 공장에 알리십시오.

상기 설명한 보증은 독점적이며 법률적, 명시적 또는 묵시적 여부에 상관없이 모든 다른 보증을 대신합니다. 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 모든 기타 보증, 그리고 소유권을 제외한 거래 과정 또는 상관습에서 불거진 모든 다른 보증은 이에 의하여 기각 및 제외됩니다. THERMO SCIENTIFIC 은 계약을 맺은 것이거나 불법적으로나 이 제품의 판매 또는 사용과 관련하여 발생하거나 관련된 직접 또는 간접적, 결과적 또는 여타의 경우에 상관없이 신체적 상해, 사망, 재산상의 손해, 수익 손실, 피해, 비용 부과, 법적 책임 또는 비용 손해에 대한 법적 책임이 없습니다.

고객의 유일하고 독점적인 구제책은 결함 있는 구성 요소 또는 하위 어셈블리를 Thermo Fisher Scientific 에 반환하여 수리 또는 교체하거나 Thermo Fisher Scientific 의 옵션에 따라 구매 가격을 환불받는 것입니다.

가장 최신 보증 정보에 대한 내용은 [www.thermofisher.com/water](http://www.thermofisher.com/water) 를 참조하십시오.

## 보증 배송 / 반환 / 조정

보증 청구는 신속하게 제시해야 하며 Thermo Fisher Scientific 또는 공인 Thermo Fisher Scientific 총판사의 해당되는 보증 기간 동안 접수되어야 합니다. 수리 및 / 또는 조정을 위해 제품을 반환해야 할 경우, Thermo Fisher Scientific 또는 해당 Thermo Fisher Scientific 공인 총판사의 사전 승인을 받아야 합니다. 이러한 제품을 반품하는 방법 및 반품 주소에 대한 지침은 Thermo Scientific 또는 Thermo Scientific 공인 총판사에서 제공합니다.

반품된 모든 제품 또는 구성 요소는 검사 및 / 또는 보증 수리를 위해 MA 의 Thermo Fisher Scientific 또는 공인 대리점에 보내야 합니다. 모든 품목은 고객의 자비 (운임 사전 결제) 로 반환해야 하며, 반환 승인 번호의 견적 생성은 서비스 부서에서 제공됩니다. 보증에 따라 수리 또는 교체된 모든 제품이나 구성 요소는 UPS(United Parcel Service) 또는 동급 서비스를 사용하여 고객에게 다시 전달되며 비용은 Thermo Fisher Scientific 이 부담합니다.

모든 경우, Thermo Fisher Scientific 또는 Thermo Fisher Scientific 공인 총판사는 고장의 원인 및 특징을 확인해야 할 고유한 책임이 있으며, 이에 대한 Thermo Fisher Scientific 의 결정 또는 총판사의 결정이 최종이 됩니다.

보증에 따라 교체된 모든 부품은 Thermo Fisher Scientific 의 소유가 됩니다.

## 교체 부품

교체 부품은 Thermo Fisher Scientific 또는 Thermo Fisher Scientific 공인 총판사에서 주문할 수 있습니다. Thermo Fisher Scientific 제품 또는 Thermo Fisher Scientific 승인 제품만 사용하십시오. Thermo Fisher Scientific 은 시스템의 손상이나 오작동에 대한 법적 책임을 지지 않으며, 이는 무단 재료를 사용하여 발생한 것으로 간주됩니다.

## 지원

질문이 있거나 지원이 필요한 경우, 기술 지원 전문가에게 문의하십시오.

- 이메일 | [WLP.techsupport@thermofisher.com](mailto:WLP.techsupport@thermofisher.com)
- 미국 내, 1-800-225-1480
- 미국 외, +1-978-232-6000

추가 제품 정보에 대한 내용은 현지 공인 판매자, Thermo Scientific Orion 기술 영업 담당자에게 문의하거나, 이 사용자 매뉴얼의 페이지 뒷면에서 WLP 정보를 활용하여 당사에게 문의하십시오.

Thermo Scientific Orion 제품을 보고 제품 문서, 사용자 매뉴얼, 매뉴어, 소프트웨어 업데이트, 추가 애플리케이션 및 기술 리소스를 다운로드하려면 [www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com) 을 방문하십시오.

## 법규 조항

“ 이 장비는 FCC 규정의 15 장에 따라 Class A 디지털 장치의 제한을 준수하도록 테스트되었고 이를 준수하는 것으로 확인되

었습니다. 이러한 제한은 상용 환경에서 장비를 작동할 경우 유해한 간섭을 합당하게 차단할 수 있도록 설계되었습니다. 이 장비는 무선 주파수 에너지를 생성, 사용하고 이를 방출할 수 있으며, 지침 매뉴얼에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 무선 통신에 유해한 간섭을 초래할 수 있습니다. 이 장비를 주거 지역에서 작동할 경우 유해한 간섭을 일으킬 수 있으며 이 경우 사용자가 자비로 해당 간섭을 수정해야 합니다.”

## 캐나다 산업성

“ 이 ISM 장치는 캐나다 ICES-001 을 준수합니다. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada

## 한국 EMC 경고

### 경고 문구

이 장비의 EMC 등록은 업무적 용도로만 수행됩니다. 제품을 가정에서 사용할 경우 간섭을 일으킬 수 있습니다. 이 경고 문구는 업무용 제품에 적용됩니다.

## 사용자안내문

사 용 자 안 내 문
이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

※ 사용자 안내문은 “업무용 방송통신기자재”에만 적용한다.

---

## 물 분석 장치

북미  
수신자 부담 전화 : 1-800-225-1480  
전화 번호 : 1-978-232-6000  
info.water@thermofisher.com

독일  
전화 번호 : (49) 6184-90-6000  
info.water.uk@thermofisher.com

인도  
전화 번호 : (91) 22-4157-8800  
wai.asia@thermofisher.com

일본  
전화 번호 : (81) 045-453-9175  
wai.asia@thermofisher.com

중국  
전화 번호 : (86) 21-68654588  
wai.asia@thermofisher.com

싱가포르  
전화 번호 : (65) 6778-6876  
wai.asia@thermofisher.com

오스트레일리아  
전화 번호 : (613) 9757-4300  
오스트레일리아 국내 : (1300) 735-295  
InfoWaterAu@thermofisher.com

자세한 내용 알아보기 : [thermofisher.com/water](http://thermofisher.com/water)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC