



Thermo Scientific™ Orion Star™ Labortitrator der T900 Serie

Benutzerhandbuch

68X700205 • Revision 0.1 • Dezember 2017

Inhaltsverzeichnis

Überblick.....	1
Zusammenfassung	1
Begriffsklärung.....	2
Sicherheitsmaßnahmen.....	4
Standortsicherheit	4
Auspacken und Ersteinrichtung.....	6
Anbringen der Elektrodenschaft-Baugruppe an der Titratoreinheit	8
Installieren der Bürette	8
Installieren des Schlauchsatzes	8
Betrieb.....	11
Automatische Titration	11
Bedieneroberfläche.....	11
Häufig gestellte Fragen	16
Wartung und Kundenservice	19
Wartungsplan	19
Büretteneinheit spülen	19
Nachbestellungen	20
Technische Daten	23
Kundendienst.....	25
Garantieinformationen.....	25
Garantierücksendungen/Retouren/ Anpassungen	25

Zusammenfassung

Thermo Scientific™ Orion Star™ T900 Labortitratoren wurden entwickelt, um die Produktivität Ihres Labors durch die Automatisierung von potenziometrischen Titrationsen zu steigern. Diese kompakten Titratoren bieten hohe Benutzerfreundlichkeit und eine einfache Navigation von der Einrichtung bis zur Live-Titrationsanalyse und Datenübertragung auf einem großen Farb-Touchscreen. Sie können bis zu zehn benutzerdefinierte Methoden erstellen und speichern oder vorprogrammierte Protokolle mit Bildschirmweisungen und Hilfenmenüs verwenden, sodass jeder Anwender in Ihrem Labor sich schnell und einfach mit dem Gerät vertraut machen kann.

Wir haben unsere Elektrochemie-Kerntechnologie mit einem innovativen Dosiersystem für Reagenzien zu einem modernen, vereinfachten automatischen Titrator kombiniert, der Titrationsen einfacher, zuverlässiger, reproduzierbarer und schneller als manuelle Titrationsen macht. Unsere automatischen Titratoren bieten im Vergleich zur direkten Elektrodenanalyse eine höhere Anzahl von messbaren Ionen und Verbindungen und verfügen über dynamische Prozesssteuerungen zur Anpassung der Titration, um Ihre Analyseergebnisse zu optimieren.

Die Orion Star T900 Serie umfasst vier Titratoren: den Orion Star T910 pH-Titrator, den Orion Star T920 Redox-Titrator, den Orion Star T930 Ionentitrator und den Orion Star T940 All-in-One-Titrator. Diese Titratoren bieten die Möglichkeit, die Elektrode (den Sensor) zu kalibrieren, Titriermittel zu standardisieren und verschiedene Arten von potenziometrischen Titrationsen durchzuführen. Der Orion Star T930 Ionentitrator und der Orion Star T940 All-in-One-Titrator bieten den zusätzlichen Vorteil von Multiple Known Addition (MKA)-Analysen, bei denen der Titrator eine automatische Kalibrierung und Berechnung der Probenkonzentration durchführt, indem Standardaliquote zur Probe hinzugefügt werden.

Die Orion Star T900 Titratoren eignen sich ideal für spezifische Routinemessungen und unterstützen Labore mit automatisierten Analysen dabei, ihre Herausforderungen im Hinblick auf den Probendurchsatz und komplexe Analysen zu meistern. Die Titratoren der Orion Star T900 Serie heben sich von anderen Einzelparameter-Geräten und automatischen Titratoren durch ihre hohe Benutzerfreundlichkeit ab. Alle Einrichtungsverfahren werden auf dem Bildschirm in Form von leicht verständlichen, sequenziellen Menüs angezeigt. Da die Analyse automatisch erfolgt, wird jeder Titrationsschritt jedes Mal und von Bediener zu Bediener genau gleich durchgeführt – mithilfe einer hochpräzisen Burette, die die Anforderungen der ISO-Norm 8655 erfüllt. Ob Sie den Säuregehalt von Fruchtsäften, die Basizität von Wasser, Tenside in Shampoo,

Fluorid in Trinkwasser oder Vitamin C in Säften untersuchen, die Titratoren der Orion Star T900 Serie bieten ein einfaches System zur Automatisierung Ihrer Messungen.

Dieses Benutzerhandbuch enthält Anleitungen für den Orion Star T910 pH-Titrator, den Orion Star T920 Redox-Titrator, den Orion Star T930 Ionentitrator und den Orion Star T940 All-in-One-Titrator. Ausführliche Informationen zur Installation und Einrichtung, zum Betrieb und zu den Funktionen der Titratoren finden Sie in den entsprechenden Abschnitten dieses Benutzerhandbuchs. Weitere Informationen über die Geräte, Elektroden und Lösungen von Thermo Scientific Orion finden Sie auf unserer Website unter www.thermofisher.com/water.

Verwenden Sie den Orion Star T910 pH Titrator für spezifische Säure-Base-Titrationsen einschließlich des titrierbaren Säuregehalts von Säften und Weinen, des Säuregehalts von Lebensmittelprodukten, der Basizität von Wasser, des Säuregehalts und der Basizität von Verbraucherprodukten sowie der Gesamtsäurezahl (TAN) und Gesamtbasenzahl (TBN). Die Titrationstechniken umfassen Äquivalenzpunkttitrationsen und Titrationsen mit vordefiniertem pH-Endpunkt.

Verwenden Sie den Orion Star T920 Redox-Titrator für spezifische Redox-Titrationsen, zum Beispiel von Sulfit/SO₂ und der Zuckerreduktion in Saft und Wein, des Ascorbinsäure (Vitamin C)- und Peroxidwerts in Lebensmittelprodukten sowie von gelöstem Sauerstoff in Abwasser per Winkler-Titration und organischem Material in Böden. Die Titrationstechniken umfassen Äquivalenzpunkttitrationsen und Titrationsen mit vordefiniertem mV-Endpunkt.

Verwenden Sie den Orion Star T930 Ionentitrator für spezifische Titrationsen von Ionenkonzentrationen wie z. B. Salz in Lebensmittelprodukten, Chlor in Trink- und Abwasser, den Ammoniak- und Total Kjeldahl Nitrogen (TKN)-Wert von Abwasser, Tenside in Verbraucherprodukten und die Gesamthärte von Trink- und Abwasser. Die Titrationstechniken umfassen Äquivalenzpunkttitrationsen und Titrationsen mit vordefiniertem mV-Endpunkt sowie den Multiple Known Addition (MKA)-Modus. Im MKA-Modus führt der Titrator eine automatische Kalibrierung und Berechnung der Probenkonzentration durch, indem Standardaliquote zur Probe hinzugefügt werden. Dadurch entfällt der Bedarf an einer separaten Kalibrierung und werden Matrixeffekte minimiert.

Verwenden Sie den Orion Star T940 All-in-One-Titrator für flexible pH- und Redox-Titrationsen, Titrationsen der Ionenkonzentration, Äquivalenzpunkttitrationsen und Titrationsen mit vordefiniertem pH- oder mV-Endpunkt sowie Analysen mit dem Multiple Known Addition (MKA)-Modus zur automatischen bekannten Addition verschiedener Ionen.

Begriffsklärung

Nachstehend werden die in diesem Benutzerhandbuch verwendeten Begriffe erklärt.

Titратор

Das Gerät, das zur Durchführung einer Titration, Titriermittelstandardisierung oder direkten Messung verwendet wird.

Titriermittel

Reagenz einer bekannten Konzentration, das einer Probe zugegeben wird und zu visuell erkennbaren Reaktionen und Endpunkten oder Äquivalenzpunkten führt.

Probe

Lösung einer unbekannt Konzentration, die mithilfe eines Titriermittels titriert wird, um die Konzentration zu ermitteln.

Bürette

Komponente, die ein bemessenes Volumen eines Titriermittels in eine Probe abgibt, indem das Titriermittel aus der Reagenzflasche in die Bürette gesaugt, aus der Bürette in die Dosiersonde und anschließend in die Probe abgegeben wird.

Elektrode

Auch als Sonde oder Sensor bezeichnet. Das Gerät in der Lösung, das die Messung durchführt

Modus

Der vom Titратор verwendete Messungstyp (pH, mV, ISE).

Methode

Ein Satz gespeicherter Parameter und Werte für eine bestimmte Titration einschließlich der Parameter für die Elektrode, das Titriermittel und die Einrichtung der Titration sowie ggf. die Elektrodenkalibrierung und Titriermittelstandardisierung.

pH-Wert

pH-Messungen vergleichen den relativen Säuregehalt oder die relative Basizität einer Lösung bei einer gegebenen Temperatur. Ein pH-Wert von 7 beschreibt eine neutrale Lösung, in der die Wasserstoffionenaktivität und Hydroxidionenaktivität ausgeglichen sind. Wenn der pH-Wert unter 7 beträgt, wird die Lösung als sauer beschrieben, da die Aktivität der Wasserstoffionen größer ist als die der Hydroxidionen. Eine Lösung ist umso saurer, je mehr die Aktivität der Wasserstoffionen zunimmt und der pH-Wert abnimmt. Umgekehrt wird, wenn der pH-Wert mehr als 7 beträgt, die Lösung als basisch beschrieben, da die Aktivität Hydroxidionen größer ist als die der Wasserstoffionen.

Redox/ORP

Das ORP (Redox-Potenzial) misst das Oxidations- oder Reduktionsvermögen einer Probe. Dies gibt Aufschluss darüber, wie „reaktiv“ die Probe insgesamt ist. ORP-Messungen kommen häufig in Wasser-, Abwasser-, Prozesswasser- und Elektrolytanwendungen zum Einsatz.

ISE (ionenselektive Elektrode)

Ionenselektive Elektroden messen die Konzentration spezifischer Ionen in Probenlösungen wie Wasser, Abwasser, Verbrauchsgütern und Arzneimitteln. Ionenselektive Elektroden sind für Ammoniak, Ammonium, Bromid, Kadmium, Kalzium, Kohlendioxid, Chlorid, Chlor, Kupfer, Zyanid, Fluorid, Fluorborat, Iodid, Blei, Nitrat, Kalium, Silber, Natrium, Sulfid, Tenside und Thiocyanat erhältlich.

All-in-One

Titратор, der die Funktionalität eines pH-, Redox- und Ionentitratoren in einem Gerät vereint.

Titration

Technik, die auf der Zugabe eines Reagenzes (Titriermittels) basiert, das mit der Probenart reagiert. Die Änderungen des Elektrodenpotenzials werden beobachtet und die Probenkonzentration wird anhand des Reagenz Volumens berechnet, das chemisch äquivalent zur Probenart ist.

Äquivalenz-/Wendepunkt titration

Technik, bei der kleine Aliquote eines Titriermittels zur Probe zugegeben, die Potenzialveränderungen erfasst und die Daten einer ersten derivativen Analyse unterzogen werden, anhand derer der Endpunkt berechnet wird. Die Technik setzt voraus, dass die Veränderung des mV-Messwerts pro Volumen des zugegebenen Titriermittels am Endpunkt am größten ist. Diese Technik ist ein sehr präzises Verfahren für die Durchführung von Routinetitrationen.

Endpunkttitration

Art der Titration, bei der Aliquote des Titriermittels zugegeben werden, bis ein vordefinierter mV- oder pH-Wert erreicht ist. Dies ist ein schnelles Verfahren, um eine Titration durchzuführen, die Probe und ihre Reaktion auf das Titriermittel müssen jedoch dafür gut bekannt sein. Die Endpunkttechnik ist für Analysen mit einem klar definierten Endpunkt nützlich und oft gemäß Industriennormen erforderlich.

Multiple Known Addition (MKA)

Die Technik der bekannten Addition („Known Addition“) besteht darin, kleine Aliquote der interessierenden Spezies zur Probe zuzugeben und die Konzentration der ursprünglichen Probe anhand der beobachteten Potenzialveränderungen zu berechnen. Die für die Analyse ausgewählte Elektrode sollte die interessierende Spezies messen. Diese Technik hilft, Matrixeffekte zu minimieren und bietet eine höhere Präzision als Messungen mit direkter Kalibrierung.

Bei der Multiple Known Addition werden drei oder mehr Additionen zur Probe hinzugefügt, was die Berechnung der Elektrodensteilheit, des EO-Werts, der Probenkonzentration und einer Wiederfindungsrate ermöglicht. Dies ist eine sehr präzise Technik, da die Kalibrierung direkt in der Probenmatrix während der Analyse durchgeführt wird.

Zu den einzigartigen Vorteilen der Multiple Known Addition zählen, dass der Grad der Präzision für die Analyse ausgewählt und jede Probenanalyse automatisch mittels einer Wiederfindungsanalyse verifiziert werden kann.

Direkte Titration

Technik, bei der das Titriermittel direkt mit den Chemikalien in der Probenlösung reagiert und der Titriermittelverbrauch direkt an die Menge der Chemikalien in der Probe gebunden ist.

Rücktitration

Technik, bei der die überschüssige Menge eines Reagenzes der Probe zugegeben wird, sodass die gesamte Probe mit dem Reagenz reagiert und ein Rest des Reagenzes übrig bleibt, mit dem nicht reagiert wurde. Dieses überschüssige Reagenz wird mit einem entsprechenden Titriermittel titriert. Wenn die Menge des zur Probe zugegebenen Reagenzes bekannt ist, kann die Probenkonzentration berechnet werden.

Blindwerttitration

Ein Blindwert wird verwendet, wenn eine Rücktitration durchgeführt wird oder eine Hintergrundkorrektur erforderlich ist (ein Hintergrundgehalt der gemessenen Spezies ist vor der Analyse vorhanden). Der Blindwert kann manuell eingegeben oder mittels Durchführung einer Titration berechnet werden. Wenn ein Blindwert eingegeben wird, stellen Sie sicher, dass alle mit dieser Methode gemessenen Proben auf dieselbe Weise vorbereitet werden. Die meisten routinemäßigen Titrationsmethoden erfordern keinen Blindwert.

ROSS pH-Elektroden

Nicht alle pH-Elektroden werden exakt gleich hergestellt – es ist von größter Bedeutung, dass die täglichen Messungen der Kunden exakt und reproduzierbar sind. Kunden verlassen sich darauf, dass ihre pH-Elektroden ihre Proben schnell und präzise messen, was pH-Elektroden zu einem grundlegenden Betriebsmittel des Labors macht. ROSS pH-Elektroden bieten hervorragende Messstabilität, eine schnelle Reaktion, hohe Genauigkeit und Präzision auch bei Proben mit unterschiedlichen Temperaturen, keine Langzeitdrift und eine lange Lebensdauer.

Orion ionenselektive Elektroden (ISE)

Messungen mit einer ionenselektiven Elektrode (ISE) können in nahezu jedem Labor durchgeführt werden. Effizient und wirtschaftlich – Elektrodenmessungen sind einfacher und schneller als andere Analysetechniken. Zeitraubende Probenschritte wie die Filtration und Destillationen sind selten erforderlich, und die Analysezeit beträgt in der Regel nur 1 bis 2 Minuten pro Probe. Im Vergleich zu anderen Analysemethoden sind die Einrichtungskosten relativ gering. Ionenselektive Elektroden können zur Bestimmung eines Titrationsendpunktes verwendet werden und eignen sich gut als Endpunktdetektoren, da sie von der Farbe oder Trübung der Probe nicht beeinflusst werden.

Orion Elektrochemie-Lösungen

Kunden müssen sich auf ihre Messungen verlassen können. Hochwertige Lösungen zur bestmöglichen Kalibrierung und Wartung von Elektroden sind das beste Mittel, um sicherzustellen, dass Daten sowohl zutreffend als auch reproduzierbar sind. Minderwertige, selbst hergestellte oder

abgelaufene Puffer können zu Messfehlern führen, die langwierige Korrekturen erfordern oder, noch schlimmer, möglicherweise nicht bemerkt werden. Der Einsatz hochwertiger Lösungen beseitigt eine der Hauptursachen für Messungenauigkeiten.


Orion Lösungen werden im Hinblick auf Genauigkeit und Reproduzierbarkeit nach den höchsten Standards in der Branche hergestellt. Orion Lösungen werden in kontrollierten Chargen mithilfe von ultrareinem Wasser hergestellt und über den gesamten Prozess hinweg strengen Qualitätsprüfungen unterzogen, um Kontamination vor und nach der Abfüllung zu vermeiden. Unseren Puffern und Standards liegen chargenspezifische Analysenzertifikate mit auf NIST rückführbaren Testergebnissen bei.


Sicherheitsmaßnahmen

Thermo Fisher Scientific übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus der Nichtbeachtung von Informationen in diesem Handbuch entstehen. Die Gebrauchsanweisung und Spezifikationen müssen daher von allen Personen gelesen und verstanden werden, die an der Installation und dem Betrieb dieses Geräts beteiligt sind. Thermo Fisher Scientific haftet nicht für direkte, indirekte, konkrete, beiläufige oder Folgeschäden, die infolge von Fehlern oder Auslassungen in diesem Handbuch entstehen. Thermo Fisher Scientific behält sich das Recht vor, jederzeit ohne Ankündigung oder Verpflichtungen Änderungen an diesem Handbuch oder den darin beschriebenen Produkten vorzunehmen. Überarbeitete Ausgaben finden Sie auf der Website von Thermo Fisher Scientific. Bediener sollten das gesamte Handbuch gelesen und verstanden haben, bevor sie das System verwenden. Lesen Sie alle Sicherheits- und Vorsichtshinweise in diesem Handbuch sowie das Dokument mit der Niederspannungsrichtlinie aufmerksam durch. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen des Bedieners und Schäden an der Ausrüstung kommen.

Definition der Warnhinweise und Symbole

Sicherheitshinweise sind mit Signalwörtern und Warnsymbolen gekennzeichnet. Diese weisen auf Sicherheitsprobleme und Warnungen hin. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Körperverletzung, Schäden am Gerät sowie Fehlfunktionen und falschen Ergebnissen führen. Stellen Sie sicher, dass die Schutzeinrichtungen des Geräts nicht beeinträchtigt sind. Verwenden oder installieren Sie dieses Gerät nicht auf andere Weise als in diesem Handbuch vorgegeben.


	VORSICHT: Weist auf eine Gefahrensituation mit geringem Risiko hin, deren Nichtvermeidung zu Schäden am Gerät oder Sachschäden, Datenverlust sowie leichten oder mittelschweren Verletzungen führen könnte.
---	--

	WARNUNG: Weist auf eine Gefahrensituation mit mittlerem Risiko hin, deren Nichtvermeidung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen könnte.
---	---

ACHTUNG:	Weist auf eine wichtige Funktion des Produkts hin.
-----------------	--

HINWEIS:	Weist auf nützliche Informationen über das Produkt hin.
-----------------	---

	WARNUNG: Weist auf Situationen hin, in denen gefährliche Spannung anliegt und die Gefahr eines Stromschlags besteht.
---	---

	Dieses Symbol gibt an, dass Explosionsgefahr besteht.
---	---


Die Gerätetechnologie der Titratoren der Orion Star T900 Serie entspricht allen anerkannten Sicherheitsvorschriften der Industrie. Unter außergewöhnlichen Bedingungen können bestimmte Gefährdungen entstehen. Öffnen Sie NIEMALS das Gehäuse des Geräts. Das Gerät ist nicht dazu vorgesehen, vom Benutzer gewartet oder repariert zu werden. Das Öffnen des Geräts kann die Sicherheit und Genauigkeit des Geräts beeinträchtigen. Wenn Probleme an Ihrem Gerät auftreten, wenden Sie sich an Ihren Thermo Fisher Vertriebspartner oder Ihren lokalen Ansprechpartner.


Anwendungsbereich


Dieses Gerät ist für die Durchführung von potenziometrischen Titrations in einer Laborumgebung durch Laborfachkräfte vorgesehen, die für die Durchführung von Titrations geschult sind. Es eignet sich für die Verarbeitung von Reagenzien und Lösungsmitteln. Der Gebrauch erfordert Fachwissen und Erfahrung in der Arbeit mit toxischen und korrosiven Stoffen, von denen potenzielle Gefahr ausgeht. Der Gebrauch dieses Geräts erfordert Fachwissen und Erfahrung in der Arbeit mit anwendungsspezifischen Reagenzien, die giftig oder gefährlich sein können.


Standortsicherheit


Das Gerät darf nur im Innenbereich und nicht in Ex-Bereichen betrieben werden. Stellen Sie das Gerät horizontal ausgerichtet an einem gut belüfteten Ort auf, an dem es vor direktem Sonnenlicht und starken Wärmequellen, korrosiven Atmosphären und mechanischen Schäden (Gefahr von Stößen, Aussetzung gegenüber starken Vibrationen usw.) geschützt ist. Betreiben Sie das Gerät bei Temperaturen zwischen 5 °C und 40 °C. Vermeiden Sie Umgebungen mit häufigen Temperaturveränderungen, da diese die Blasenbildung fördern und potenziell die Genauigkeit beeinträchtigen können.

	<p>VORSICHT: Tragen Sie im Labor immer Schutzkleidung, wenn Sie mit dem Gerät arbeiten. Dazu zählen ein Laborkittel, ein Augenschutz und eine Schutzbrille. Verwenden Sie bei der Handhabung von Chemikalien und anderer Gefahrstoffe geeignete (unbeschädigte) Handschuhe.</p>
---	--

	<p>WARNUNG! Stromschlaggefahr: Die Stromversorgung zum Gerät erfolgt über ein 3-poliges geerdetes Netzkabel. Das Gerät muss aus Sicherheitsgründen immer geerdet sein. Verwenden Sie keine nicht geerdeten Steckdosen oder Verlängerungskabel ohne Erdungsleiter. Setzen Sie die Erdung NIEMALS absichtlich außer Kraft.</p>
---	---

	<p>WARNUNG! Korrosionsgefahr: Schläuche, Verbindungen/Anschlüsse und lose Titrationsgefäße sind ein Sicherheitsrisiko. Es können korrosive Flüssigkeiten daraus austreten. Um dies zu vermeiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse gut von Hand festgezogen sind. Wenden Sie beim Festziehen keine übermäßige Kraft an, um Beschädigungen vorzubeugen. 2. Wenn Sie Schlauchanschlüsse herstellen, achten Sie darauf, das Gewinde der Verschraubung nicht zu verkanten. 3. Überprüfen Sie alle Schläuche auf Zeichen von Rissen oder anderen Schäden. 4. Überprüfen Sie alle Gefäße auf Zeichen von Schäden oder Leckagen. 5. Bevor Sie korrosive oder giftige Reagenzien verwenden, führen Sie einen Test mit Wasser aus, um sicherzustellen, dass alle Komponenten leckfrei und sicher sind.
---	--

	<p>WARNUNG! Entzündliche Lösungsmittel: Alle relevanten Sicherheitsmaßnahmen sind zu beachten, wenn Sie mit entzündlichen Lösungsmitteln und Chemikalien arbeiten. Lesen Sie immer das Sicherheitsdatenblatt (SDS) für die verwendeten Flüssigkeiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ihr Arbeitsplatz darf sich nicht in der Nähe von Flammenquellen oder starken Wärmequellen befinden. 2. Lesen und befolgen Sie für Lösungsmittel und Chemikalien immer das Sicherheitsdatenblatt (SDS) und die Empfehlungen des Herstellers. 3. Beachten Sie die allgemeinen Laborsicherheitsbestimmungen.
---	---

	<p>WARNUNG! Chemikalien: Alle relevanten Sicherheitsmaßnahmen sind zu beachten, wenn Sie mit Chemikalien arbeiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie das Gerät an einem gut belüfteten Ort auf. 2. Verspritzte Chemikalien sind sofort aufzuwischen. 3. Lesen und befolgen Sie für Lösungsmittel und Chemikalien immer das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) und die Empfehlungen des Herstellers.
---	---

	<p>WEEE-Konformität.: Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der EU-Richtlinie 2012/19/ EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie). Es ist mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet. Thermo Fisher Scientific hat Verträge mit einem oder mehreren Recycling- oder Entsorgungsunternehmen in jedem Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU) abgeschlossen, die die Entsorgung oder Wiederverwertung dieses Produkts regeln. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf, wenn Sie weitere Informationen zur Einhaltung dieser Richtlinien, den Recycling-Anbietern in Ihrem Land oder Thermo Scientific Orion Produkten benötigen, die Sie bei der Erkennung von der RoHS-Richtlinie unterliegenden Substanzen unterstützen können. Die Kontaktdaten des Geschäftsbereichs WLP finden Sie auf dem Rückumschlag dieses Benutzerhandbuchs.</p>
--	---

Auspacken und Ersteinrichtung

Auspacken des Titrators

Packen Sie den Titrator der Orion Star T900 Serie aus dem Versandkarton aus und überprüfen Sie ihn auf Schäden. Stellen Sie sicher, dass alle hier aufgeführten Teile vorhanden sind.

Wenn Sie offensichtliche Schäden feststellen oder die Lieferung unvollständig ist, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst. Es wird empfohlen, den Karton des Titrators beim Auspacken nicht zu zerstören und ihn zur zukünftigen Verwendung aufzubewahren.

Der Karton enthält Folgendes:

- Titrator
- 20-ml-Bürette
- Bürettenabdeckung
- Elektrodenhalter
- Rührsonde
- Dosiersonde
- Schlauchsatz
- Trockenrohr
- Reagenzflaschenhalter
- 1-l-Kunststoff-Reagenzflasche
- GL38 Reagenzflaschendeckel
- USB-Computerkabel
- USB-Flashlaufwerk mit Benutzerhandbuch
- 110–240-V-Netzteil

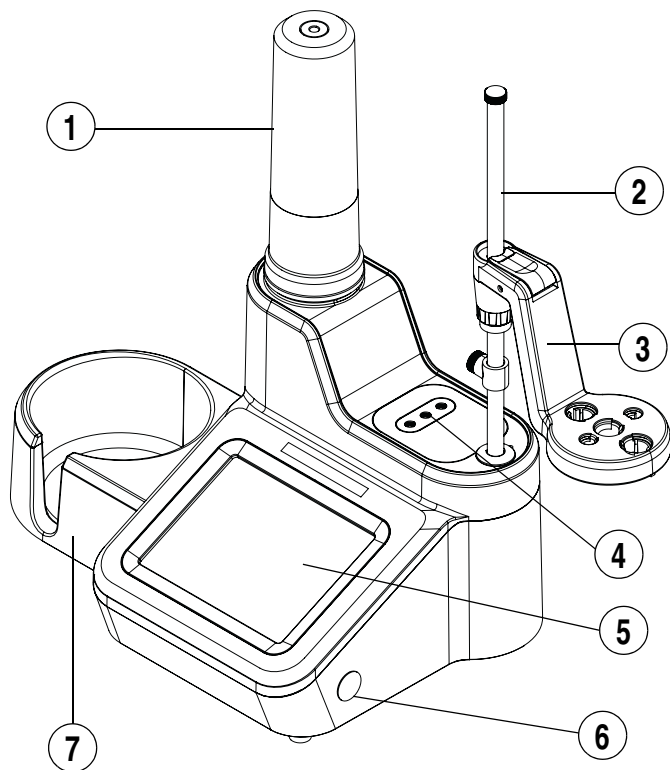


Abbildung 1. Labortitrator und Komponenten

1	Bürettenabdeckung	5	Touchscreen
2	Elektrodenhalterschaft	6	Ein/Aus-Taste
3	Elektrodenhalterkopf	7	Reagenzflaschenhalter
4	Schlauchanschlüsse		

Anbringen der Elektrodenhalterschaft-Baugruppe an der Titratoreinheit

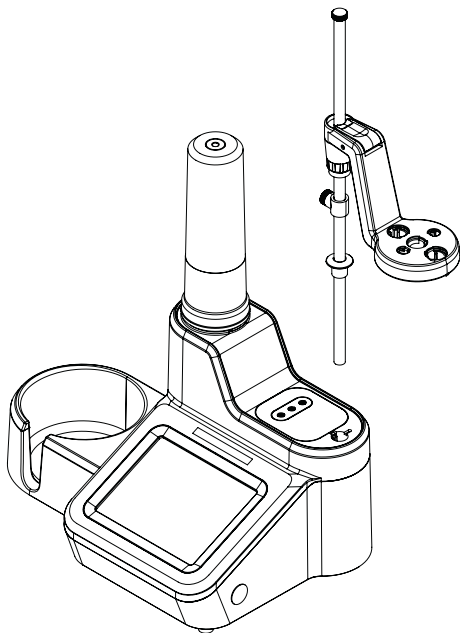


Abbildung 2. Anbringen des Elektrodenhalterschafts

1. Bringen Sie den Elektrodenhalterschaft an, indem Sie den Schaft in die Bohrung auf der Oberseite des Titratorkörpers einführen und die Nuten im Schaft auf die Führungen am Halter ausrichten. Siehe **Abbildung 2**.
2. Befestigen Sie den Elektrodenhalterschaft am Titratorkörper, indem Sie das Gerät ankippen und die mitgelieferte Befestigungsschraube festziehen. Die unverlierbare Befestigungsschraube ist über das Loch im Boden des Titratorkörpers zugänglich. Dem Titratorkörper ist für diesen Installationsschritt ein Torx T20-Schraubendreher beigelegt. Siehe **Abbildung 3**.

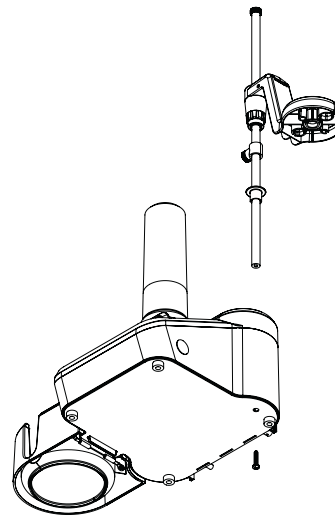


Abbildung 3. Position der Befestigungsschraube zum Festziehen des Elektrodenhalterschafts

3. Stellen Sie die Position des Elektrodenhalterkopfes am Elektrodenhalterschaft ein, indem Sie den Freigabeknopf drücken und den Kopf an die gewünschte Position auf dem Schaft schieben. Siehe **Abbildung 4**.

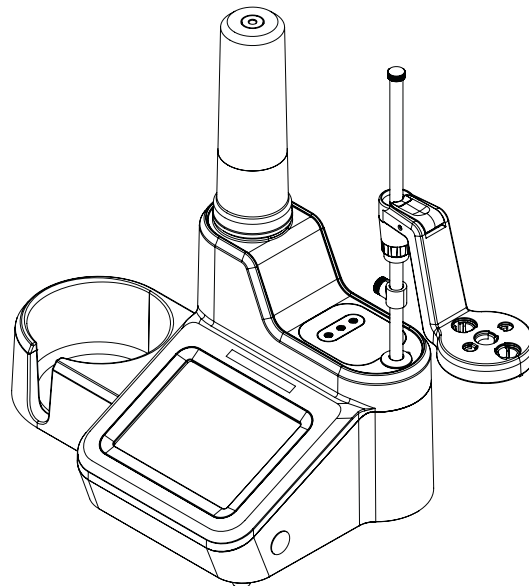
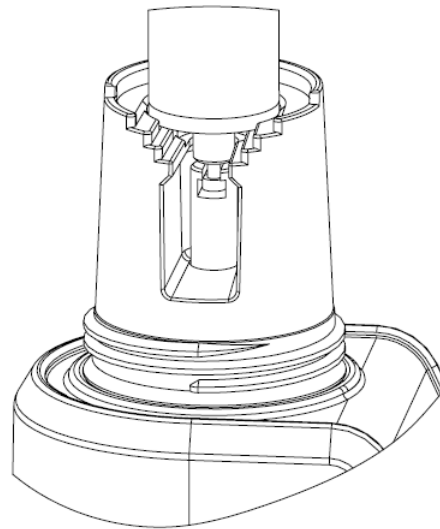
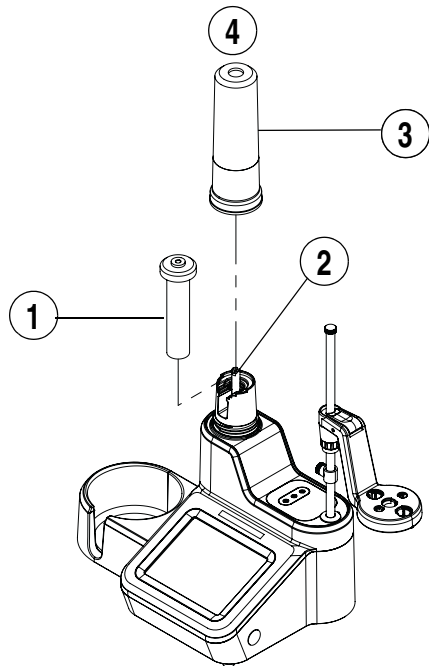


Abbildung 4. Positionieren des Elektrodenhalterschafts am Elektrodenhalterschaft

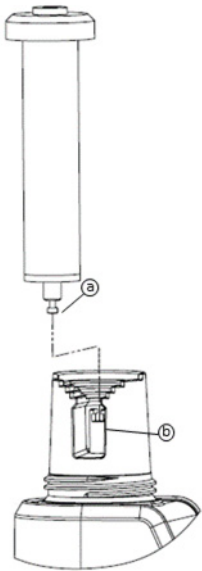
4. Setzen Sie die Elektroden und Sonden in die beschrifteten Aufnahmen am Elektrodenhalterkopf ein.
5. Passen Sie bei Bedarf die Position des Stoppers am Elektrodenhalterschaft an, um zu begrenzen, wie weit der Elektrodenhalterkopf nach unten bewegt werden kann. Dies kann einem Bruch der Elektrode vorbeugen.
6. Verwenden Sie bei Bedarf das Kabelmanagementzubehör, um die Elektrodenleitungen und -Kabel anzuordnen.

Installieren der Bürette

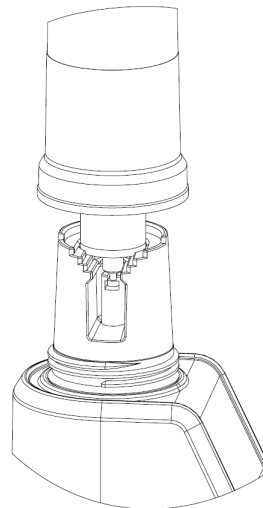


2. Platzieren Sie den Glaszylinder der Bürette auf den Ausrichtungsrings des Titrators, indem Sie die Bürette vorsichtig nach unten drücken.

Abbildung 5. Anbringen der Bürette am Gerät



1. Halten Sie die Bürette mittig fest und richten Sie vorsichtig die Kolbenkugel der Bürette (a) auf die Klammer am Titrator (b) aus.



3. Platzieren Sie die Bürettenabdeckung über der Bürette, drehen Sie die Abdeckung vorsichtig nach unten und stellen Sie sicher, dass die Oberseite der Bürette auf die Öffnung der Abdeckung ausgerichtet ist.

Installieren der Schläuche

Der Schlauchsatz der Orion Star T900 Serie enthält drei verschiedene Schläuche: den Schlauch von der Bürette zum Ventil mit blauen Verschraubungen, den Schlauch vom Reagenzflaschendeckel zum Ventil mit weißen Verschraubungen und den Schlauch von der Dosiersonde zum Ventil mit schwarzen Verschraubungen. Die Anschlüsse sind in **Abbildung 6** aufgeführt.

Bürette:

Schließen Sie den Schlauch mit den blauen Verschraubungen an dem mit „Bürette“ gekennzeichneten Ventilanschluss und dem Bürettendeckel an.

Flasche:

Schließen Sie den Schlauch mit den weißen Verschraubungen an dem mit „Flasche“ gekennzeichneten Ventilanschluss und dem Deckel der Reagenzflasche an.

Dosierer:

Schließen Sie den Schlauch mit den schwarzen Verschraubungen an dem mit „Dosierer“ gekennzeichneten Ventilanschluss und an der Dosiersonde an.

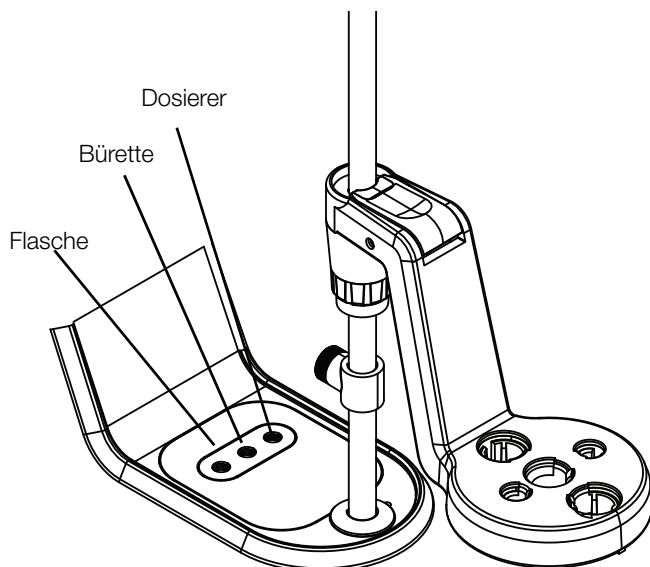


Abbildung 6. Anschlüsse

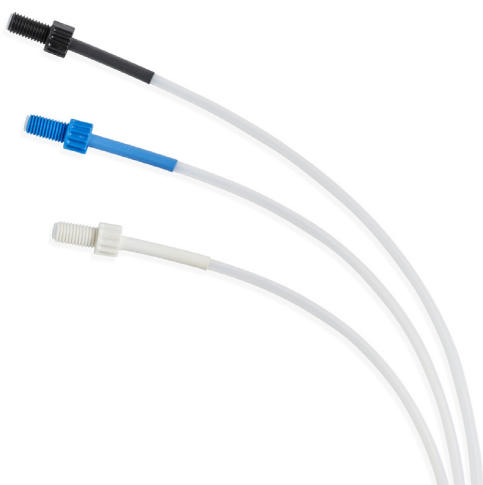


Abbildung 7. Schlauchsatz des Titrators

HINWEIS:	Stellen Sie beim Austausch von Schläuchen sicher, dass die Verschraubungen sauber und frei von Ablagerungen sind, bevor Sie die Anschlüsse vornehmen.
-----------------	---

Verbinden des Titrators mit Zubehör und Geräten

Rückwand



Abbildung 8. Rückwand des Titrators

1	BNC-Anschluss für Elektrode	5	USB A (2)
2	REF-Anschluss für Elektrode	6	USB B
3	ATC	7	Stromversorgung
4	Rührwerk		

Universalnetzteil

Das Universalnetzteil kann für beliebige Spannungen im Bereich von 100–240 V AC, 50–60 Hz verwendet werden. Das Netzteil ist eine Tischausführung mit einem Hohlstecker zum Anschluss an das Gerät.

1. Wählen Sie das passende Netzkabel für Ihre Region aus und schließen Sie es an die IEC-Buchse am Netzteil an.
2. Schließen Sie den Hohlstecker an die Stromeingangsbuchse am Gerät an.
3. Schließen Sie das Netzkabel an eine Steckdose an.

Hinweis: Für den Orion Star T900 Serie Titrator wird ein Universalnetzteil-Adapter für USA, EU, UK, AU und China mitgeliefert. Durch die Verwendung anderer Netzadapter erlischt die Garantie und der Titrator könnte beschädigt werden.

Hinweis: Es wird außerdem die Verwendung eines Überspannungsschutzes oder einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (UPS) empfohlen.

Anschließen der Elektroden und der Rührsonde

die Datenübertragung vom Titrator zu einem Computer verfügbar.

- a. Schließen Sie die Messelektrode an den Eingang **BNC** an.
- b. Schließen Sie bei Bedarf die Halbzellen-Referenzelektrode an den Eingang **REF** an.
- c. Schließen Sie bei Bedarf die **ATC**-Temperatursonde an den Eingang **ATC** an.
- d. Schließen Sie die Rührsonde an den Eingang **STIRRER** an.
- e. Schließen Sie externe Geräte an die **USB A**-Eingänge und den **USB B**-Eingang an.
- f. Schließen Sie die Stromversorgung an den Eingang **POWER** an.

HINWEIS:	Achten Sie darauf, den ATC-Steckverbinder mit der Verriegelung ordnungsgemäß am Gerätegehäuse zu fixieren.
-----------------	--

Ein Rührwerk ist erforderlich, um genaue Messungen zu erzielen. Der Titrator ist mit einem Rührwerk in Sondenausführung versehen, das an die 3,5-mm-Klinkenbuchse an der Rückwand angeschlossen wird. Der Rührwerkkörper wird in der mittleren Position des Elektrodenhalterarms montiert. Diese Anordnung der Elektroden, Dosierspitze und des Rührwerks sorgt für effektives Rühren und hohe Messgenauigkeit. Die Drehzahl des Rührwerks kann gemäß den Umgebungsbedingungen, dem Flüssigkeitsvolumen usw. angepasst werden.

Anschließen eines Druckers

Verwenden Sie einen der USB A-Anschlüsse, um den Titrator mit dem Kompaktdrucker (Best.-Nr. STARA-106) zu verbinden. Nachdem Sie die physische Verbindung über das USB-Kabel hergestellt haben, erkennt der Titrator den Drucker automatisch. Es ist keine weitere Einrichtung erforderlich.

Anschließen eines USB-Geräts

Verwenden Sie einen der USB A-Anschlüsse an der Rückwand, um externe Geräte an den Titrator anzuschließen, z. B. ein USB-Flashlaufwerk (USB-Speicherstick usw.). In diesem Fall fungiert der Titrator als Host für die Geräte.

Computer

Verwenden Sie den USB B-Anschluss an der Rückseite, um eine Verbindung mit einem Computer herzustellen. Die Computer-Software der Orion Star T900 Serie (Best.-Nr. START-PC1) ist für

Betrieb

Bedienoberfläche

Einschalten des Titrators

Um den Titrator einzuschalten, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Schließen Sie den Titrator an eine Steckdose an.
2. Drücken Sie den Netzschalter an der Seite des Titrators.
3. Das Thermo Scientific Logo erscheint auf dem vorderen Bildschirm.
4. Beim ersten Einschalten des Titrators wird der „Instrument Setup Wizard“ (Geräteeinrichtungs-Assistent) angezeigt. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Start Setup“ (Einrichtung starten), um die Einrichtung zu starten. Die Bildschirme führen Sie durch die Einstellungen einschließlich Sprache, Uhrzeit und Uhrzeitformat, Datum und Datumsformat, Temperatureinheiten und Gerätenamen.
5. Nachdem der „Instrument Setup Wizard“ (Geräteeinrichtungs-Assistent) abgeschlossen ist, wird beim nächsten Einschalten des Titrators direkt der Startbildschirm angezeigt.

Startbildschirm

Auf dem Startbildschirm werden die Schaltflächen und Informationen für die aktuellen Betriebsbedingungen und Einstellungen angezeigt, d. h. es sind nicht immer alle Schaltflächen zu sehen.






Beim ersten Einschalten des Titrators wird zum Beispiel nur die Schaltfläche „Start a New Titration“ (Neue Titration starten) angezeigt.

- Mit der Schaltfläche „Start a New Titration“ (Neue Titration starten) wird das Schritt-für-Schritt-Verfahren zum Starten einer neuen Titration gestartet, einschließlich der Einstellung der Parameter für die Elektrode, das Titriermittel und die Titration.
- Mit der Schaltfläche „Repeat Last Titration“ (Letzte Titration wiederholen) gelangen Sie direkt zum Bildschirm „Titration Pre-Check“ (Titrations-Vorprüfung) – für die Berechnung der Titrationsergebnisse werden der zuletzt verwendete Satz Einstellungsparameter für die Elektrode, das Titriermittel und die Titration sowie (ggf.) die Ergebnisse der Elektrodenkalibrierung und Titriermittelstandardisierung verwendet.

- Mit der Schaltfläche „Use a Saved Method“ (Gespeicherte Methode verwenden) gelangen Sie zum Bereich „Methods“ (Methoden), in dem Sie eine Methode erstellen, bearbeiten oder ausführen können.

Der Navigationsbereich auf der linken Seite enthält die Symbole „Zurück“ (in der Navigation), „Startbildschirm“, „Allgemeine Einstellungen“, „Protokolle“, „Methoden“, „Bürette“ und „Direktmessung“.

	Mit dem „Zurück“-Symbol gelangen Sie zum zuletzt angezeigten Bildschirm, wenn es aktiv ist – wenn das Symbol aktiv ist, wird es in Blau angezeigt, wenn es inaktiv ist, in Grau.
	Mit dem „Startbildschirm“-Symbol gelangen Sie zurück zum Startbildschirm.
	Mit dem „Allgemeine Einstellungen“-Symbol gelangen Sie zum Bereich „General Settings“ (Allgemeine Einstellungen).
	Mit dem „Protokolle“-Symbol gelangen Sie zu den Protokollen: Bereich „Titration“, „Titrant“ (Titriermittel), „Calibration“ (Kalibrierung) und „Direct Measure“ (Direktmessung).
	Mit dem „Methoden“-Symbol gelangen Sie zum Bereich „Methods“ (Methoden).
	Mit dem „Bürette“-Symbol gelangen Sie zum Bereich „Burette Setup and Maintenance“ (Büretteneinrichtung und -wartung).
	Mit dem „Direktmessung“-Symbol gelangen Sie zum Bereich „Direct Measure“ (Direktmessung).

Unten rechts auf dem Startbildschirm befindet sich ein Informationssymbol, mit dem Sie bildschirmspezifische Informationen und Anleitungen aufrufen können.

Der Navigationsbereich auf der rechten Seite enthält die neuesten Titrationsinformationen, nachdem eine Proben titration durchgeführt wurde, sowie gegebenenfalls Informationen zur Elektrodenkalibrierung und Titriermittelstandardisierung.

Wenn eine Methode nicht aktiv ist:

- Die Schaltfläche „Electrode“ (Elektrode) wird angezeigt und führt Sie zum Bereich „Electrode Setup“ (Elektrodeneinrichtung) für eine nicht gespeicherte Methode.
- Die Schaltfläche „Titrant“ (Titriermittel) führt Sie zum Bereich „Titrant Setup“ (Titriermittelinrichtung) für eine nicht gespeicherte Methode.
- Die Schaltfläche „Titration“ führt Sie zum Bereich „Titration Setup“ (Titrationseinrichtung) für eine nicht gespeicherte Methode.

Neue Titration starten

Wenn Sie die Schaltfläche „Start a New Titration“ (Neue Titration starten) drücken, zeigt der Titrator eine Reihe von Bildschirmen an, die den Benutzer durch die Einrichtung und die erforderlichen Schritte für eine Titration führen.



Schritt 1: Einrichten der Elektrode

Es werden Parameter für die Elektrode angezeigt, die bearbeitet werden können. Abhängig vom Titratormodell und den zuvor ausgewählten Parametern werden möglicherweise nicht alle Parameter angezeigt.



- Electrode Type (Elektrodentyp) (nur Orion Star T930 und Orion Star T940): Wählen Sie aus, welche Art Titration durchgeführt werden kann.
 - pH = Titration mit einer pH-Elektrode
 - Redox = Titration mit einer Redox-Elektrode
 - ISE-Titration = Titration mit einer ionenselektiven Elektrode
 - ISE-MKA = Multiple Known Addition-Analyse mit einer ionenselektiven Elektrode
- Electrode Name (Elektrodenname): Geben Sie einen Namen mit bis zu 14 alphanumerischen Zeichen ein.
- Für den Elektrodentyp „pH“ (nur Orion Star T910 und Orion Star T940):
 - Resolution (Auflösung): Wählen Sie als pH-Auflösung 0,1, 0,01 oder 0,001 aus.
 - Buffer Group (Puffergruppe): Wählen Sie USA (1,68; 4,01; 7,00; 10,01; 12,46) oder DIN (1,68; 4,01; 6,86; 9,18)

- Für den Elektrodentyp „ISE“ (nur Orion Star T930 und Orion Star T940):
 - ISE Type (ISE-Typ): Listet die ionenselektiven Elektroden auf, die bei Titrationen verwendet werden können, einschließlich generischer Ionen wie X^- und X^+ .
 - Significant Digits (signifikante Stellen): Wählen Sie eine Auflösung von 1, 2, 3 oder 4 signifikanten Stellen
 - Direct Measure Units (Direktmessungseinheiten): Wählen Sie die Einheit für den Messwert im Direktmessungsmodus.

Schritt 2: Einrichten des Titriermittels

Es werden Parameter für das Titriermittel angezeigt, die bearbeitet werden können. Abhängig vom Titratormodell und den zuvor ausgewählten Parametern werden möglicherweise nicht alle Parameter angezeigt.



- Titrant Name (Titriermittelname): Wählen Sie ein gängiges Titriermittel in der Liste aus oder wählen Sie „User Defined“ (Benutzerdefiniert).
 - User Defined Titrant Name (Benutzerdefinierter Titriermittelname): Geben Sie einen Namen mit bis zu 14 alphanumerischen Zeichen ein.
- Titrant ID (Titriermittel-ID): Geben Sie eine Titriermittel-ID mit bis zu 14 alphanumerischen Zeichen ein – diese Kennung ermöglicht es, das Titriermittel in einer Methode zu identifizieren und zu verfolgen.
- Conc. Input Mode (Konz.-Eingabemodus): Wählen Sie, wie die Konzentration des Titriermittels bestimmt wird.
 - Wählen Sie „Manual Entry“ (Manuelle Eingabe), um die exakte Konzentration des Titriermittels in M oder mM einzugeben.
 - Wählen Sie „Standardization“ (Standardisierung), um eine Titration zur Bestimmung der exakten Konzentration des Titriermittels durchzuführen.
- Nominal Concentration (Nennkonzentration): Geben Sie den erwarteten Konzentrationswert des zu standardisierenden Titriermittels in M oder mM ein.
- Standardize Tech. (Standardisierungstechnik): Wählen Sie „Equivalence Point“ (Äquivalenzpunkt) oder „Preset Endpoint“ (Vordefinierter Endpunkt) als Titrationstechnik, die zur Bestimmung der Titriermittelkonzentration verwendet werden soll.
- Result Units (Ergebniseinheiten): Wählen Sie „M“ oder „mM“ als Einheit, die für den ermittelten Konzentrationswert angezeigt werden soll.
- Standardize Reaction Ratio (Standardisierungs-Reaktionsverhältnis): Geben Sie die stöchiometrische

Reaktion des Standards mit dem Titriermittel als Mol Standard geteilt durch Mol Titriermittel ein.

- Standard Name (Standardname): Wählen Sie einen gängigen Standard in der Liste aus oder wählen Sie „User Defined“ (Benutzerdefiniert).
 - User Defined Standard Name (Benutzerdefinierter Standardname): Geben Sie einen Namen mit bis zu 14 alphanumerischen Zeichen ein.
- Standard Amount (Standardmenge): Wählen Sie die Methode für die Eingabe der Standardmenge aus:
 - Wählen Sie „Fixed Weight“ (Festes Gewicht) oder „Fixed Volume“ (Festes Volumen) aus, wenn die Menge an Standard für wiederholte Zyklen gleich bleiben wird, und geben Sie dann den Wert in Gramm oder Millilitern ein.
 - Wählen Sie „Variable Weight“ (Variables Gewicht) oder „Variable Volume“ (Variables Volumen) aus, wenn die Menge an Standard für wiederholte Zyklen unterschiedlich sein wird. Geben Sie dann vor jedem Standardisierungszyklus den Wert in Gramm oder Millilitern ein.
- Standard Molecular Weight (Standard-Molekulargewicht): Geben Sie das Molekulargewicht der Chemikalie ein, die als Standard verwendet wird.
- Standard Purity (Standard-Reinheit): Geben Sie den Ist-Prozentsatz der Chemikalie in dem Material an, das als Standard verwendet wird.
- Standard Concentration (Standardkonzentration): Geben Sie die Konzentration der Chemikalie in M ein, die als Standard verwendet wird.
- Pre-dose Titrant Volume (Titriermittelvolumen für Vordosierung): Wenn das Endpunktvolumen bekannt ist, geben Sie ein Volumen an Titriermittel ein, das dem Standard zugegeben werden soll, bevor die Titration die Titrationszeit zu verkürzen beginnt.
- Max Total Titrant Volume (Maximales Gesamt-Titriermittelvolumen): Geben Sie die maximale Menge an Titriermittel ein, die während der Titration zugegeben werden soll. Dies dient als Sicherheitsfunktion, um die Analyse zu stoppen, wenn der Endpunkt nicht bestimmt werden kann.
- Standardization Process Control (Prozesssteuerung für Standardisierung): Wählen Sie „Routine“, „Quick“ (Schnell), „Careful“ (Sorgfältig) oder „User Defined“ (Benutzerdefiniert) aus, um die dynamischen Prozesssteuerungen einzustellen, die die Titration anpassen, um die Analyseergebnisse zu optimieren.
- Pre-stir Duration (Vorrührdauer): Geben Sie die Zeit in Sekunden ein, die die Lösung vor Beginn der Titration gerührt werden soll, um eine sorgfältige Vermischung sicherzustellen.
- Stir speed (Rühdrehzahl): Wählen Sie als Drehzahl für die Rührsonde „Very Slow“ (Sehr langsam), „Slow“ (Langsam), „Medium“ (Mittel), „Fast“ (Schnell) oder „Very Fast“ (Sehr schnell) aus, um die Lösung sorgfältig zu mischen, ohne Wirbel, Blasen oder Spritzer zu verursachen.

Schritt 3: Einrichten der Titration

Es werden bearbeitbare Parameter für die Titration angezeigt. Abhängig vom Titratormodell und den zuvor ausgewählten Parametern werden möglicherweise nicht alle Parameter angezeigt.



- Die Titriermittelinformationen werden nur zur Referenz in der ersten Zeile angezeigt.
- Titration Technique (Titrationstechnik): Wählen Sie „Equivalence Point“ (Äquivalenzpunkt) oder „Preset Endpoint“ (Vordefinierter Endpunkt) als Titrationstechnik aus, die zur Bestimmung der Probenkonzentration verwendet werden soll.
- Number of Endpoints (Anzahl von Endpunkten): Wählen Sie 1 oder 2 Äquivalenzpunkte oder 1, 2 oder 3 vordefinierte Endpunkte aus.
- Endpoint Values (Endpunktwerte): Wenn Sie „Preset Endpoint“ (Vordefinierter Endpunkt) ausgewählt haben, geben Sie die Werte der Endpunkte ein.
- Display Units (Angezeigte Einheiten): Wenn Sie „pH Equivalence Point“ (pH-Äquivalenzpunkt) ausgewählt haben, wählen Sie als angezeigte Einheit „pH“ oder „mV“ aus.
- Titration (Titrationstyp): Wählen Sie „Direct Titration“ (Direkte Titration) oder „Back Titration“ (Rücktitration) als Titrationstyp aus, der zur Bestimmung der Probenkonzentration verwendet werden soll.
 - Wenn Sie „Back Titration“ (Rücktitration) ausgewählt haben, werden die folgenden Parameter angezeigt, einige davon abhängig von den zuvor ausgewählten Parametern:
 - Reagent Reaction Ratio (Reagenz-Reaktionsverhältnis)
 - Titrant Reaction Ratio (Titriermittel-Reaktionsverhältnis)
 - Reagent Amount (Reagenzmenge)
 - Reagent Molecular Weight (Reagenz-Molekulargewicht)
 - Reagent Purity (Reagenzreinheit)
 - Reagent Weight (Reagenzgewicht)
 - Reagent Volume (Reagenzvolumen)
 - Reagent Concentration (Reagenzkonzentration)
- Blank Required (Fixed) (Blindwert erforderlich (Fest)): Wählen Sie als Eingabemethode für den Blindwert „No“ (Nein), „Fixed“ (Fest) oder „Variable“ (Variabel).
- Result Units (Ergebniseinheiten): Wählen Sie die Einheiten in der Liste aus, die zur Berechnung der Probenkonzentrationsergebnisse verwendet werden sollen.
 - F*Consumption mmol (F*Verbrauch in mmol): Geben Sie einen Wert für den Faktor ein (keine Einheiten). Der Faktorwert wird mit dem Ergebnis in Millimol multipliziert.
- Reaction Ratio (Reaktionsverhältnis): Geben Sie die stöchiometrische Reaktion der Probe mit dem Titriermittel als Mol Standard geteilt durch Mol Titriermittel ein.
- Sample Molecular Weight (Proben-Molekulargewicht): Geben Sie das Molekulargewicht der Chemikalie ein, die als Probe verwendet wird.

Allgemeine Einstellungen

Auf dem Bildschirm „General Settings“ (Allgemeine Einstellungen) wird eine Liste von Titratoreinstellungen für „Diagnostics“ (Diagnose), „Display“ (Anzeige), „Files and Info“ (Dateien und Info) und „Notifications“ (Benachrichtigungen) angezeigt.

Tippen Sie auf die Schaltfläche „Diagnostics“ (Diagnose), um auf die Option zum Zurücksetzen des Titrators auf die Werkseinstellungen zuzugreifen.

Tippen Sie auf die Schaltfläche „Display“ (Anzeige), um auf Einstellungen für die Anzeigehelligkeit, den Gerätenamen, das Datum und Datumsformat, die Uhrzeit und das Uhrzeitformat, die Temperatureingabe und Temperatureinheiten zuzugreifen.

Tippen Sie auf die Schaltfläche „Files and Info“ (Dateien und Info), um die Seriennummer, Modellnummer und Firmwareversion des Titrators anzuzeigen und die Firmware des Titrators zu aktualisieren.

Tippen Sie auf die Schaltfläche „Notifications“ (Benachrichtigungen), um auf die Einstellungen „Titration Cycle Complete“ (Titrationszyklus abgeschlossen), „Maximum Titrant Volume“ (Maximales Titriermittelvolumen), „Data Log Full“ (Datenprotokoll voll), „Calibration Due“ (Kalibrierung fällig) und „Maintenance Due“ (Wartung fällig) zuzugreifen. Jede Einstellung kann aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn eine Benachrichtigung aktiv ist, wird ein Ton und bei Bedarf eine Popup-Warnmeldung ausgegeben, wenn die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind.

- Titration Cycle Complete (Titrationszyklus abgeschlossen) – Benachrichtigungston, wenn der Titrationszyklus abgeschlossen ist.
- Maximum Titrant Volume (Maximales Titriermittelvolumen) – Benachrichtigungston, wenn das maximale Titriermittelvolumen erreicht ist.
- Data Log Full (Datenprotokoll voll) – Benachrichtigungston und Popup-Warnmeldung, wenn eines der verfügbaren Protokolle („Titration“, „Titrant“ (Titriermittel), „Calibration“ (Kalibrierung) und „Direct Measure“ (Direktmessung)) zu mehr als 95 % gefüllt ist.
- Calibration due (Kalibrierung fällig) – Benachrichtigungston und Popup-Warnmeldung, wenn die festgelegte Anzahl von Stunden abgelaufen ist, ohne dass eine Kalibrierung für den ausgewählten Elektrodentyp durchgeführt wurde.
- Maintenance Due (Wartung fällig) – Benachrichtigungston und Popup-Warnmeldung, wenn das ausgewählte Wartungsintervall von 1 Monat, 3 Monaten, 6 Monaten oder 12 Monaten abgelaufen ist. Diese Funktion ist als allgemeine Erinnerung zum Austausch von Komponenten wie Schläuchen, Ventilen, der Bürette oder der Elektrode vorgesehen.

- Sample Amount (Probenmenge): Wählen Sie die Methode für die Eingabe der Probenmenge aus:
 - Wählen Sie „Fixed Weight“ (Festes Gewicht) oder „Fixed Volume“ (Festes Volumen) aus, wenn die Probenmenge für wiederholte Zyklen gleich bleiben wird, und geben Sie dann den Wert in Gramm oder Millilitern ein.
 - Wählen Sie „Variable Weight“ (Variables Gewicht) oder „Variable Volume“ (Variables Volumen) aus, wenn die Probenmenge für wiederholte Zyklen unterschiedlich sein wird. Geben Sie dann vor jedem Titrationszyklus den Wert in Gramm oder Millilitern ein.
- Sample Density (Probendichte): Geben Sie die Dichte der Chemikalie ein, die als Probe verwendet wird.
- Pre-dose Titrant Volume (Titriermittelvolumen für Vordosierung): Wenn das Endpunktvolumen bekannt ist, geben Sie ein Volumen an Titriermittel ein, das der Probe hinzugefügt werden soll, bevor die Titration die Titrationszeit zu verkürzen beginnt.
- Max Total Titrant Volume (Maximales Gesamt-Titriermittelvolumen): Geben Sie die maximale Menge an Titriermittel ein, die während der Titration zugegeben werden soll. Dies dient als Sicherheitsfunktion, um die Analyse zu stoppen, wenn der Endpunkt nicht bestimmt werden kann.
- Standardization Process Control (Prozesssteuerung für Standardisierung): Wählen Sie „Routine“, „Quick“ (Schnell), „Careful“ (Sorgfältig) oder „User Defined“ (Benutzerdefiniert) aus, um die dynamischen Prozesssteuerungen einzustellen, die die Titration anpassen, um die Analyseergebnisse zu optimieren.
- Pre-stir Duration (Vorrührdauer): Geben Sie die Zeit in Sekunden ein, die die Lösung vor Beginn der Titration gerührt werden soll, um eine sorgfältige Vermischung sicherzustellen.
- Stir speed (Rührdrehzahl): Wählen Sie als Drehzahl für die Rührsonde „Very Slow“ (Sehr langsam), „Slow“ (Langsam), „Medium“ (Mittel), „Fast“ (Schnell) oder „Very Fast“ (Sehr schnell) aus, um die Lösung sorgfältig zu mischen, ohne Wirbel, Blasen oder Spritzer zu verursachen.
- Sample ID (Proben-ID): Wählen Sie für den Probenkennzeichnungsmodus „None“ (Keine), „Auto-Incremental“ (Automatisch inkrementieren) oder „Manual“ (Manuell) aus:
 - Geben Sie für „Auto-Incremental“ (Automatisch inkrementieren) bis zu 11 alphanumerische Zeichen ein. Diesen werden drei Zahlenstellen nachgestellt, die mit 001 beginnen und bei jedem Titrationslauf automatisch erhöht werden.
 - Wenn Sie „Manual“ (Manuell) wählen, geben Sie vor jedem Titrationslauf die Proben-ID ein.

Logs (Protokolle)

Auf dem Bildschirm „Logs“ (Protokolle) werden die aktiven Protokolle angezeigt: „Titration“, „Titrant“ (Titriermittel), „Calibration“ (Kalibrierung) und „Direct Measure“ (Direktmessung).

In jedem Datenprotokoll werden bis zu 100 Datensätze gespeichert. Wenn ein Protokoll voll ist, wird jeweils der älteste Datensatz mit dem neuesten Datensatz überschrieben.

Datenprotokolle können in einem kurzen oder langen Format auf ein USB-Flashlaufwerk als CSV- oder Berichtdatei (PDF) exportiert und an den Kompaktdrucker (Best.-Nr. STARA-106) gesendet werden.

Methoden

Auf dem Bildschirm „Methods“ (Methoden) werden eine Liste aller verfügbaren Methoden und darunter die Schaltfläche „Create a New Method“ (Neue Methode erstellen) angezeigt.



Es können insgesamt zehn eindeutige Methoden gespeichert, bearbeitet, importiert oder exportiert werden.

Wenn eine gespeicherte Methode mit einem Passwort geschützt ist, wird rechts neben dem Methodennamen zusätzlich zum Bearbeiten-Symbol ein Vorhängeschloss-Symbol angezeigt

- Tippen Sie auf eine vorhandene Methode, um direkt zum Bildschirm „Titration Pre-Check“ (Titrations-Vorprüfung) der Titration mit der ausgewählten Methode zu wechseln.
- Tippen Sie auf eine vorhandene Methode und halten Sie sie, um ein Popup-Schnellansichtsfenster mit einer Übersicht über die Schlüsselinformationen der Methode zu öffnen. Wählen Sie dann, ob Sie die Methode verwerfen, anzeigen, bearbeiten oder verwenden möchten.
- Tippen Sie auf das „Bearbeiten“-Symbol rechts neben einer gespeicherten Methode, um die Methode zu bearbeiten. Die verfügbaren Optionen umfassen: „Edit Name and Password“ (Name und Passwort bearbeiten), „Edit Electrode“ (Elektrode bearbeiten), „Edit Titrant“ (Titriermittel bearbeiten), „Edit Titration“ (Titration bearbeiten), „Copy Method“ (Methode kopieren) und „Delete Method“ (Methode löschen).
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Create New Method“ (Neue Methode erstellen), um eine neue Methode zu erstellen.

- Tippen Sie auf das „Drucken“-Symbol, um die gespeicherten Methoden zu drucken.

Wenn ein USB-Flashlaufwerk mit gültigen Methoden mit dem Titrator verbunden ist, erkennt dieser, dass auf dem USB-Laufwerk Methoden vorhanden sind. Methoden können auf dem Bildschirm „Methods“ (Methoden) durch Drücken der Schaltfläche „Import“ (Importieren) importiert werden.

Wenn ein USB-Flashlaufwerk mit dem Titrator verbunden ist, können Methoden durch Drücken der Taste „Export“ (Exportieren) auf dem Bildschirm „Methods“ (Methoden) auf das angeschlossene USB-Laufwerk exportiert werden. Exportierte Methoden können als Sicherung gespeichert oder auf einen anderen Titrator importiert werden.

Bürette

Auf dem Bildschirm „Burette“ (Bürette) werden Elemente für die Einrichtung und Wartung angezeigt.

- Burette Size (Bürettengröße): Tippen Sie auf diese Option, um die Bürettengröße aus einer Dropdown-Liste auszuwählen: 10 ml, 20 ml oder 50 ml.
- Installation Data (Installationsdaten): Tippen Sie auf diese Option, um die Installationsdaten der Bürette einzugeben. Diese dienen als allgemeine Erinnerung zum Wechseln der Bürette.
- Rinse Cycles (Spülzyklen): Tippen Sie auf das Minus-Symbol (-) oder Plus-Symbol (+), um die Anzahl von Spülzyklen für die Bürette zu verringern bzw. zu erhöhen. Drücken Sie dann die Schaltfläche „Rinse“ (Spülen), um die Spülzyklen zu starten.

Hinweis: Platzieren Sie einen Abfallbecher unter der Dosiersonde, bevor Sie die Spülzyklen starten!

- Dispense Volume (Dosiervolumen): Tippen Sie auf das Feld unter „Dispense Volume“ (Dosiervolumen), und wählen Sie „Continuous“ (Kontinuierlich) oder „Preset Value“ (Vordefinierter Wert) aus.
 - Halten Sie bei der Einstellung „Continuous“ (Kontinuierlich) die Schaltfläche „Dispense“ (Abgabe) gedrückt, um manuell die gewünschte Lösungsmenge durch die Bürette zu spülen.
 - Geben Sie bei der Einstellung „Preset Value“ (Vordefinierter Wert) ein Lösungsvolumen ein und drücken Sie dann die Schaltfläche „Dispense“ (Abgabe), um das eingestellte Volumen durch die Bürette abzugeben.

Direktmessung

Auf dem Bildschirm „Direct Measure“ (Direktmessung) wird ein Live-Elektrodenmesswert angezeigt, was z. B. beim Prüfen von Probenmessungen vor der Durchführung einer Titration hilfreich ist.

Häufig gestellte Fragen

Was ist Titration?

Die Titration ist eine Analysetechnik zur quantitativen Bestimmung einer spezifischen Substanz (Analyt), die in einer Probe gelöst ist. Sie beruht auf einer vollständigen chemischen Reaktion zwischen dem Analyten und einem Reagenz (Titriermittel) mit bekannter Konzentration, welches zur Probe zugegeben wird.

Analyt (Probe) + Titriermittel (Reagenz) -> Reaktionsprodukte

Das Titriermittel wird zugegeben, bis entweder das Analyt neutralisiert ist oder vollständig reagiert hat. Damit Ergebnisse bestimmt werden können, muss das Ende der Titrationsreaktion klar erkennbar sein. Das bedeutet, dass die Reaktion mit geeigneten Techniken wie einem Sensor oder durch Farbindikatoren überwacht (indiziert) werden muss. Die Menge des zugegebenen Titriermittels wird für die Berechnung der Analytkonzentration basierend auf der Stöchiometrie der chemischen Reaktion verwendet. Titrationsreaktionen müssen schnell, vollständig, eindeutig und beobachtbar sein. Ein bekanntes Beispiel ist die Titration von Essigsäure in Essig mit Natriumhydroxid.

Welche Arten von chemischen Reaktionen werden bei der Titration verwendet?

Die gängigsten für die Titration verwendeten Assay-Reaktionen sind wie folgt:

- Säure/Base-Reaktionen, zum Beispiel: Säuregehalt in Wein, Milch oder Ketchup
- Ionenselektive Reaktionen, zum Beispiel: Chlorgehalt in Lebensmitteln wie Kartoffelchips/Pommes Frites oder Ketchup
- Fällungsreaktionen, zum Beispiel: Salzgehalt in Lebensmitteln wie Kartoffelchips/Pommes Frites oder Ketchup, Sulfatgehalt in Mineralwasser; Sulfatgehalt in Galvanisierbädern
- Redox-Reaktionen, zum Beispiel: Kupfer, Chrom und/oder Nickelgehalt in Galvanisierbädern
- Komplexometrische Reaktionen, zum Beispiel: Gesamthärte von Wasser (Mg und Ca); Kalziumgehalt in Milch und Käse oder Zement
- Kolloidale Fällungsreaktion, zum Beispiel: Gehalt an anionischen Tensiden in Reinigungsmitteln, Waschpulvern oder Flüssigreinigern

Was ist der Unterschied zwischen der Endpunkttitration und der Äquivalenzpunkttitration?

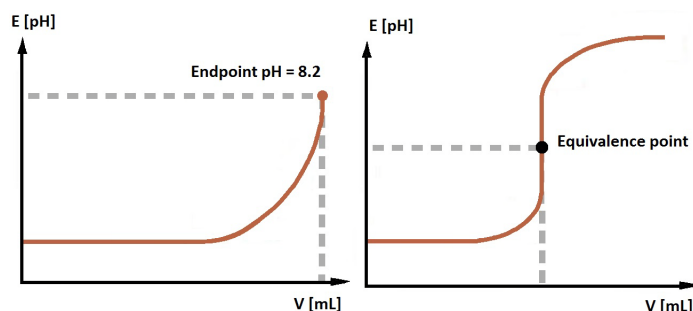
Der Äquivalenzpunkt ist der Punkt in einer Titration, an dem die Menge des Titriermittels exakt der Menge des Analyts entspricht. Der Endpunkt ist der Wendepunkt, an dem sich das System verändert, d. h. wenn die Menge des reagierenden Titriermittels größer als die Menge des Analyts ist.

Endpunkttitration (EP):

Die Endpunkttitration ist das klassische Titrationsverfahren: Es wird so lange Titriermittel zugegeben, bis das Ende der Reaktion beobachtet wird, d. h. das Analyt vollständig mit dem Titriermittel reagiert hat. Bei einem automatischen Titrator wird die Probe titriert, bis ein vordefinierter Wert erreicht ist, z. B. pH = 8,2.

Äquivalenzpunkttitration (EQP):

Der Äquivalenzpunkt oder stöchiometrische Punkt einer chemischen Reaktion ist der Punkt, an dem chemisch äquivalente Mengen des Titriermittels und Analyten vorhanden sind.



Welche gängigen Sensorindikationsmethoden werden bei der Titration verwendet?

Titrationsen können gemäß den Indikationsprinzipien und der ablaufenden chemischen Reaktion klassifiziert werden:

Potenziometrie

Das konzentrationsabhängige Potenzial (mV) einer Lösung wird gegen ein Referenzpotenzial gemessen. Beispiele: Säuren/Basen (wässrig/nichtwässrig), ionenselektive Elektroden (ISE), Redox- und Fällungsreaktionen.

Voltametrie

Das konzentrationsabhängige Potenzial (mV) einer Lösung wird bei einem konstanten polarisierenden elektrischen Strom gemessen. Beispiel: Wasserbestimmung nach Karl Fischer.

Was ist ein automatischer Titrator?

Automatische Titratoren sind mikroprozessorgesteuerte Geräte, die die Automatisierung aller erforderlichen Schritte für die Titration ermöglichen:

1. Kalibrierung der Elektrode
2. Titrimittelstandardisierung
3. Einrichtung der Titrationsmethode
4. Titrationslauf (Zyklus)
 - a. Titrimittelzugabe
 - b. Überwachung der Reaktion (Signalerfassung)
 - c. Erkennung des Reaktionsfortschritts
 - d. Datenspeicherung
 - e. Berechnung
 - f. Ergebnisspeicherung
 - g. Übertragung der Daten an einen Drucker oder Computer/auf ein externes System

Wie funktioniert ein automatischer Titrator?

Automatische Titratoren verwenden einen festgelegten Arbeitsablauf. Dieser Arbeitsablauf ist grundsätzlich für alle Modelle und Marken derselbe. Er wird mehrmals ausgeführt und wiederholt, bis der Endpunkt oder der Äquivalenzpunkt der Reaktion erreicht ist (Titrationszyklus). Der Titrationszyklus besteht im Wesentlichen aus vier Schritten:

1. Titrimittelzugabe
2. Titrationsreaktion
3. Signalerfassung
4. Auswertung

Jeder Schritt verwendet spezifische Parameter (z. B. Inkrementgröße), die gemäß dem jeweiligen Titrationsverfahren definiert werden müssen. Bei komplexen Anwendungen sind zusätzliche Schritte erforderlich, zum Beispiel die Vordosierung eines Reagenzes zur Anpassung des pH-Werts auf einen Ausgangspunkt, die Abgabe eines zusätzlichen Reagenzes für Rücktitrationen, die Verdünnung der Probe usw. Diese Schritte und die entsprechenden Parameter sind in der Titrationsmethode festgelegt.

Wie finde ich heraus, welche Softwareversion mein Gerät verwendet?

Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf das „Allgemeine Einstellungen“-Symbol. Tippen Sie auf dem Bildschirm „General Settings“ auf die Schaltfläche „Files and Info“ (Dateien und Info). Die Seriennummer, Modellnummer und Firmwareversion des Titrators werden angezeigt.

Wie sollte die Elektrode gelagert werden?

In den meisten Fällen ist das beste Lagerungsmedium der im Referenzmittel enthaltene Elektrolyt, da dieser sicherstellt, dass keine Elektrolytbewegung durch das Diaphragma erfolgt.

Es werden hauptsächlich drei Typen von Halbzellenelektroden verwendet. Der erste Halbzellentyp sind pH-Elektroden, die am besten in einem Puffer mit einem pH-Wert von 7 gelagert werden. Der zweite häufig verwendete Halbzellentyp ist die ionensensitive Elektrode (ISE). Zur kurzfristigen Aufbewahrung werden die meisten ISEs in verdünnten (0,001 M) Lösungen des zu messenden Ions gelagert. Dies stellt sicher, dass die Elektrode immer betriebsbereit ist. Für die langfristige Lagerung werden die meisten ISEs trocken aufbewahrt. Der dritte Halbzellentyp ist die Referenzelektrode mit Doppel-Diaphragma (oder Einzel-Diaphragma). Diese Elektrode sollte zur kurzfristigen Aufbewahrung in einem Brückenelektrolyt sowie zur langfristigen Aufbewahrung entleert und trocken gelagert werden.

Wie oft muss ich mein Titrimittel standardisieren?

Das hängt von der Stabilität des Titrimittels und den Lagerungsbedingungen ab. Zu den gängigsten Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Stabilität zählen die Lagerung lichtempfindlicher Titrimittel wie z. B. Jodlösungen in dunklen Flaschen, der Schutz von Karl Fischer-Titrimitteln vor Luftfeuchtigkeit, z. B. mithilfe von Molekularsieben oder Silikatgel, und der Schutz bestimmter starker Laugen wie Natriumhydroxid vor einer Absorption von Kohlendioxid.

Wie oft sollte ich meine Elektrode kalibrieren?

Dies hängt von den Proben ab, die mit der Elektrode gemessen werden. Als Grundregel sollten Elektroden jedoch mindestens einmal täglich kalibriert werden.

Warum ist die Temperaturkompensation bei pH-Messungen wichtig?

Beim Messen des pH-Werts einer Lösung sollten drei wichtige Temperatureffekte berücksichtigt werden.

Der erste ist, dass die Steilheit der Kalibrierungskurve der pH-Elektrode entsprechend der Nernst-Gleichung temperaturabhängig ist. Sofern die Temperatur der Puffer während der Kalibrierung berücksichtigt wird, können Unterschiede zwischen dieser Temperatur und derjenigen der tatsächlich gemessenen Proben mathematisch kompensiert werden. Bei den meisten modernen pH-Messgeräten und Titratoren ist dies automatisch möglich.

Ein zweiter Effekt beruht auf tatsächlichen Veränderungen des pH-Werts einer Probe in Abhängigkeit von der Temperatur, z. B. bei einer schwachen Säure, die sich in einer Lösung nur teilweise auflöst. Je höher die Temperatur der Lösung, desto höher ist der Dissoziationsgrad der Säure, und umso geringer ist der pH-Wert. Dieser Effekt ist probenabhängig und kann nicht durch das pH-Messgerät oder den Titrator kompensiert werden.

Der dritte Effekt hängt mit dem zweiten zusammen, bezieht sich jedoch auf die Kalibrierung mit den pH-Puffern. Da pH-Puffer oft aus Säuren und Basen bestehen, ist ihr pH-Wert ebenfalls temperaturabhängig. Damit ein pH-Messgerät oder Titrator ordnungsgemäß kalibriert werden kann, muss das Gerät die Temperatur des Puffers „kennen“.

Warum sind meine Ergebnisse halb oder doppelt so hoch wie erwartet?

Dafür gibt es zwei mögliche Hauptgründe.

Vergewissern Sie sich, dass die Bürettengröße ordnungsgemäß festgelegt wurde. Wenn z. B. am Titrator eine 10-ml-Bürette eingestellt ist, jedoch tatsächlich eine 20-ml-Bürette verwendet wird, betragen die Ergebnisse nur die Hälfte des erwarteten Werts.

Vergewissern Sie sich, dass die Äquivalentzahl oder Valenz des Reaktionsverhältnisses korrekt ist. Stellen Sie sicher, dass Sie bis zum richtigen Äquivalenzpunkt titrieren.

Warum weicht das Ergebnis meiner Äquivalenzpunkttitration von meiner manuellen Titration mit einem Farbindikator ab?

Diese Diskrepanz zwischen den Ergebnissen tritt in der Regel primär auf, wenn Säure/Base-Titrationen mit einem der pH-Farbindikatoren durchgeführt werden. Die pH-Indikatoren ändern ihre Farbe über einen pH-Bereich hinweg, d. h. nicht bei einem festen Wert. Der tatsächliche Punkt, an dem der Farbwechsel eintritt, hängt stark von der Probe ab und entspricht möglicherweise nicht dem chemischen Äquivalenzpunkt. Dies kann zu einer geringen Abweichung führen. Es wird empfohlen, das Titriermittel zu standardisieren.

Der zweite Grund für diese Differenz liegt hauptsächlich in der Empfindlichkeit des menschlichen Auges für Farbveränderungen. Während eine Farbveränderung möglicherweise bereits begonnen hat, hat das menschliche Auge noch keine Veränderung erkannt. Bei der typischen Säure/Base-Titration mittels potenziometrischer Indikation mit einem pH-Sensor erfolgt die starke Signalveränderung beim ersten Auftreten überschüssiger Säure (oder Base).

Welche Elektrode sollte ich für nichtwässrige Titrationen verwenden?

Generell kann es bei der Durchführung von nichtwässrigen Titrationen drei typische Probleme geben.

Das erste entsteht, wenn ein wässriger Elektrolyt mit einem nichtwässrigen Lösungsmittel verwendet wird. Dies lässt sich einfach lösen, indem der Elektrolyt in der Elektrode gewechselt wird.

Das zweite Problem entsteht durch nicht leitende Proben, die zu einem schlechten Stromfluss zwischen Mess- und Referenzhalbzellen oder den Teilen einer kombinierten Elektrode führen. Dies führt zu einem störungsbehafteten Signal, insbesondere bei Verwendung eines Sensors mit Standard-Keramikdiaphragma in der Referenzelektrode.

Das dritte Problem entsteht durch die Handhabung des Sensors. Damit ein Glassensor (pH-Sensor) ordnungsgemäß funktioniert, muss die Glasmembran (Elektrodenschaft) hydriert werden. Dies erfolgt, indem die Elektrode in entionisiertem Wasser aufbereitet wird.

Während der nichtwässrigen Titration wird diese Membran allmählich dehydriert, was das Reaktionsvermögen der

Elektrode herabsetzt. Um dies zu vermeiden oder das Problem zu beheben, sollte die Elektrode regelmäßig durch Eintauchen in Wasser nachkonditioniert werden.

Wartung und Kundenservice

Wartungsplan

- Führen Sie im Normalbetrieb alle drei Monate eine gründliche Inspektion des Titrators und die erforderliche Wartung durch. Bei starken Säuren, starken Laugen oder anderen aggressiven Titriermitteln ist die Häufigkeit der Inspektionen und Wartung nach Bedarf zu erhöhen.
- Überprüfen Sie die Sauberkeit der Anschlüsse und den festen Sitz der Schlauchdichtungen. Überprüfen Sie die Schraubanschlüsse und Schläuche auf Beschädigungen, einschließlich der Bördelungen an den Schlauchenden, die vollständig und gleichförmig sein müssen, damit die Dichtigkeit gewährleistet ist. Die Schläuche sind nach Bedarf zu ersetzen, in der Regel alle 3 Monate.
- Überprüfen Sie die Sauberkeit der Anschlüsse und den festen Sitz der Schlauchdichtungen. Überprüfen Sie die Schraubanschlüsse und Schläuche auf Beschädigungen, einschließlich der Bördelungen an den Schlauchenden, die vollständig und gleichförmig sein müssen, damit die Dichtigkeit gewährleistet ist. Die Schläuche sind nach Bedarf zu ersetzen, in der Regel alle 3 Monate.
- Überprüfen Sie die Sauberkeit des Dosierers, insbesondere an der Spitze. Stellen Sie sicher, dass er nicht durch Partikel blockiert ist sowie keine Lecks an den Schlauchanschlüssen und der Dosiererspitze vorhanden sind. Falls Sie eine Beschädigung oder Verschmutzung feststellen, ist die betroffene Komponente zu ersetzen. Die Dosiersonde ist nach Bedarf zu ersetzen, in der Regel alle 12 Monate.
- Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse auf sichtbare Schäden und Verschmutzung.
- Wischen Sie Chemikalienspritzer ab, um eine Verfärbung oder Beschädigung des Gehäuses zu vermeiden.
- Der Titrator muss stets trocken bleiben.
- Das Magnetventil sollte die gesamte Lebensdauer des Titrators intakt bleiben; bei unzureichender Wartung des Titrators kann es jedoch verstopfen oder beschädigt werden – für den Fall, dass es versagt, ist ein Ventilersatz-Kit erhältlich.
- Lagern und warten Sie die Elektroden gemäß den Anweisungen des Herstellers.

Lagerung des Titrators und der Bürette

Zur kurz- und langfristigen Lagerung sollte die Titratorbürette gemäß dem folgenden Verfahren gespült werden:

1. Führen Sie diese Schritte mit entionisiertem Wasser aus, um sicherzustellen, dass die Bürette für den nächsten Gebrauch sauber gelagert wird.
2. Ersetzen Sie das Reagenz durch entionisiertes Wasser.

3. Spülen Sie die Bürette 5 Zyklen lang durch.
4. Entfernen Sie das entionisierte Wasser.
5. Führen Sie 3 zusätzliche Zyklen durch, um das verbleibende Wasser zu entfernen.
6. Entfernen Sie den Bürettenschlauch vom Bürettendeckel.
7. Greifen Sie die Büretenabdeckung vorsichtig und lösen und entfernen Sie die Abdeckung, indem Sie sie um etwa 4 bis 6 Umdrehungen nach links drehen.
8. Greifen Sie die Glasbürette vorsichtig und ziehen Sie sie etwas nach oben, um die Antriebswelle des Bürettenkolbens herauszuziehen. Schieben Sie dann die Bürette vor, um die Verbindung zu lösen. Die Bürette kann in ihrem mitgelieferten Aufbewahrungsbehälter gelagert werden.

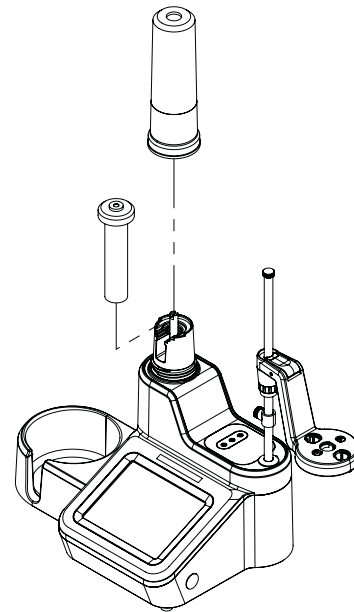


Abbildung 9. Entfernen der Bürette vom Gerät

Bestellinformationen

Bestellnummer	Beschreibung
START9100	Orion Star T910 pH-Titrator, beinhaltet 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9101	Orion Star T910 pH-Titrator Standard ROSS Kit, beinhaltet 8102BNUWP ROSS Ultra pH-Elektrode, 927007MD ATC-Sonde, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9102	Orion Star T910 pH-Titrator Sure-Flow ROSS Kit, beinhaltet 8172BNWP ROSS Sure-Flow pH-Elektrode, 927007MD ATC-Sonde, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9200	Orion Star T920 Redox-Titrator, beinhaltet 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9201	Orion Star T920 Redox-Titrator Standardkit, beinhaltet 9778BNWP Redox-Elektrode mit Glasschaft, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9300	Orion Star T930 Ionentitratort, beinhaltet 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9301	Orion Star T930 Ionentitratort-Salzkit, beinhaltet 9780SC Silver Billet Elektrode, 91CBNC Elektrodenkabel, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9302	Orion Star T930 Ionentitratort-Chlorkit, beinhaltet 9616BNWP Silber/Sulfid-Elektrode, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9303	Orion Star T930 Ionentitratort-Natriumkit, beinhaltet 8611BNWP ROSS Natriumelektrode, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9304	Orion Star T930 Ionentitratort-Amoniakkkit, beinhaltet 9512HPBNWP Hochleistungs-Ammoniaklektrode, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9305	Orion Star T930 Ionentitratort-Kit für Tenside, beinhaltet 9342BN Surfactant-Elektrode, 900200 Referenzelektrode, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9306	Orion Star T930 Ionentitratort-Härtekit, beinhaltet 9629BNWP Kupferelektrode, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9400	Orion Star T940 All-in-One-Titrator, beinhaltet 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9401	Orion Star T940 All-in-One Standard ROSS Kit, beinhaltet 8102BNUWP ROSS Ultra pH-Elektrode, 927007MD ATC-Sonde, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile
START9402	Orion Star T940 All-in-One Sure-Flow ROSS Kit, beinhaltet 8172BNWP ROSS Sure-Flow pH-Elektrode, 927007MD ATC-Sonde, 20-ml-Bürette, Rührsonde, Dosiersonde, Standard-Schlauchsatz, 1-l-Kunststoffflasche, GL38 Flaschendeckel mit Trockenrohr, Computerkabel, Dokumentation auf USB-Stick, 110–240-V-Netzteile

Zubehör und Ersatzteile

Bestellnummer	Beschreibung
STARA-106	Orion Kompakt-Farbbanddrucker, 100–240 V
START-PC1	Orion Star T900 Serie Computer-Software für Datenübertragung
START-B10	Orion Star T900 Serie 10-ml-Bürette
START-B20	Orion Star T900 Serie 20-ml-Bürette
START-B50	Orion Star T900 Serie 50-ml-Bürette
START-TB1	Standard-Schlauchsatz der Orion Star T900 Serie, umfasst: jeweils einen Bürettenschlauch, Reagenzflaschenschlauch und Dosierschlauch
START-TB2	Lichtdichter Schlauchsatz der Orion Star T900 Serie, umfasst: jeweils einen Bürettenschlauch, Reagenzflaschenschlauch und Dosierschlauch in lichtdichter Ausführung
START-TB4	Orion Star T900 Serie Bürettenschlauch
START-TB5	Orion Star T900 Serie Reagenzflaschenschlauch
START-TB6	Orion Star T900 Serie Dosierschlauch
START-BT1	Orion Star T900 Serie 1-l-Kunststoffflasche
START-BT2	Orion Star T900 Serie 1-l-Glasflasche, gelb
START-BT3	Orion Star T900 Serie 1-l-Kunststoffflaschen, 12-Stück-Packung
START-BT4	Orion Star T900 Serie 1-l-Glasflaschen, gelb, 12-Stück-Packung
START-CP1	Orion Star T900 Serie GL38 Reagenzflaschendeckel
START-CP2	Orion Star T900 Serie GL45 Reagenzflasche
START-CP3	Orion Star T900 Serie Orion Pint-Flaschendeckel
START-DS1	Orion Star T900 Serie Dosierersondenkappe
START-DVK	Orion Star T900 Serie Dosierverifizierungskit
START-B00	Orion Star T900 Serie Bürettenabdeckung
START-BT0	Orion Star T900 Serie Reagenzflaschenhalter
START-EH1	Orion Star T900 Serie Elektrodenhalter-Baugruppe
START-EH2	Orion Star T900 Serie Stopper für Elektrodenhalter
START-EH3	Orion Star T900 Serie Kabelmanagementzubehör
START-PS1	Orion Star T900 Serie 110-V-Netzteil USA/Japan
START-PS2	Orion Star T900 Serie 220-V-Netzteil Europa
START-PS3	Orion Star T900 Serie 240-V-Netzteil Singapur
START-PS4	Orion Star T900 Serie 230-V-Netzteil Australien/Neuseeland
START-PS5	Orion Star T900 Serie 220-V-Netzteil China

Bestellnummer	Beschreibung
START-TB3	Orion Star T900 Serie Trockenrohr
START-UM1	Orion Star T900 Serie Benutzerhandbuch auf USB-Flashlaufwerk
START-USB	Orion Star T900 Serie USB-Computerkabel
START-VK1	Orion Star T900 Serie Ventilersatz-Kit

Technische Daten

	Orion Star T910 pH-Titrator	Orion Star T920 Redox-Titrator	Orion Star T930 Iontitrator	Orion Star T940 All-in-One-Titrator
Titrationstechnik	Äquivalenzpunkt oder vordefinierter Endpunkt			
Inkrementelle Technik	-	-	Multiple Known Addition (MKA)	
Äquivalenzpunkte	1 oder 2			
Vordefinierte Endpunkte	1, 2 oder 3			
MKA-Punkte	-	-	Bis zu 5	
Titrationstypen	Direkte oder Rücktitration			
Blindwertoptionen	Fester Wert oder variabler Wert mittels Titration			
Zyklen pro Titrationslauf	Bis zu 5 Zyklen mit der Möglichkeit, Zyklen aus den Mittelwert- und RSD-Berechnungen auszuschließen			
Titriermittelbestimmung	Standardisierungstitration oder manuelle Eingabe der Konzentration			
Titrationsprozesssteuerung	„Routine“, „Quick“ (Schnell), „Careful“ (Sorgfältig) oder „User Defined“ (Benutzerdefiniert)			
Titrationpräzision	±0,5 % RSD, abhängig von den Umgebungs- und Handhabungsbedingungen			
Rührsondendrehzahl	5 wählbare Drehzahlen von 250 bis 3700 U/min			
Proben-ID	Automatische Inkrementierung, manuelle Eingabe oder deaktiviert			
Assistent für Titrations-einrichtung	Ja, über Funktion „Start a New Titration“ (Neue Titration starten)			
Methoden	Bis zu 10 anpassbare Methoden mit optionalem Passwortschutz			
Methodenübertragung	Importieren/Exportieren über USB-Flashlaufwerk, Zusammenfassung an Computersoftware oder Kompaktdrucker			
Datenprotokolle	Proben-titration, Titriermittelstandardisierung, Kalibrierung, direkte Messung – jeweils 100 Datensätze			
Export von Datenprotokollen	CSV- oder Berichtdatei (PDF), kurzes oder ausführliches Format			
Uhrzeit und Datum	Ja, mit nichtflüchtiger Batteriesicherung			
Direkter Messmodus	pH-Wert	Redox	Ionenkonzentration	pH, Redox, Ionenkonzentration
pH-Bereich	-2.000 bis 20.000 pH	-	-	-2.000 bis 20.000 pH
pH-Auflösung	0,001, 0,01, 0,1 (vom Benutzer wählbar)			0,001, 0,01, 0,1 (vom Benutzer wählbar)
pH relative Genauigkeit	±0,002 pH			±0,002 pH
mV-Bereich	-2000,0 bis +2000,0 mV	-2000,0 bis +2000,0 mV	-2000,0 bis +2000,0 mV	-2000,0 bis +2000,0 mV
mV-Auflösung	0,1 mV	0,1 mV	0,1 mV	0,1 mV
mV relative Genauigkeit	±0,2 mV	±0,2 mV	±0,2 mV	±0,2 mV

	Orion Star T910 pH-Titrator	Orion Star T920 Redox-Titrator	Orion Star T930 Ionentitrator	Orion Star T940 All-in-One-Titrator
ISE-Bereich	-	-	0,0001 bis 19990	0,0001 bis 19990
ISE-Auflösung	-	-	Mind. 0,0001, 1 bis 4 signifikante Stellen (vom Benutzer wählbar)	Mind. 0,0001, 1 bis 4 signifikante Stellen (vom Benutzer wählbar)
ISE relative Genauigkeit	-	-	±0,2 mV oder ±0,05 % des Messwerts, der größere Wert gilt	±0,2 mV oder ±0,05 % des Messwerts, der größere Wert gilt
Temperaturbereich	-5,0 bis 100,0 °C; 23,0 bis 212 °F	-5,0 bis 100,0 °C; 23,0 bis 212 °F	-5,0 bis 100,0 °C; 23,0 bis 212 °F	-5,0 bis 100,0 °C; 23,0 bis 212 °F
Temperaturaufösung	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F
Temperatur relative Genauigkeit	±0,2 °C	±0,2 °C	±0,2 °C	±0,2 °C
Kalibrierungsmodi	1- bis 5-Punkt pH	1-Punkt relative mV	1- bis 5-Punkt ISE	1- bis 5-Punkt pH, 1-Punkt relative mV, 1- bis 5-Punkt ISE
Temperatureingang	Manuell oder automatisch mit optionaler 1-Punkt-Offset-Kalibrierung für ATC-Sonde			
Displaytyp	Kapazitiver 5,7"-Farb-Touchscreen, Auflösung 640 x 480, für Laborhandschuhe geeignet			
Display-Hintergrundbeleuchtung	Ja, mit einstellbarer Helligkeit			
Sprachen	Chinesisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Portugiesisch, Spanisch			
Titratoreinrichtungs-Assistent	Ja			
Benachrichtigungstöne	Titrationszyklus abgeschlossen, Maximales Titrimittelvolumen, Datenprotokoll voll, Kalibrierung fällig und Wartung fällig			
Firmware-Aktualisierung	Ja, über USB-Flashlaufwerk			
Bürettengrößen	10 ml, 20 ml (im Lieferumfang), 50 ml			
Auflösung der Bürette	Fortschrittliche Mikroschritttechnologie bietet 25.600 Mikroschritte pro Motorumdrehung für eine stufenlose und präzise Bürettenpositionierung (2 Millionen Mikroschritte über den gesamten Bürettenhub)			
Dosiergenauigkeit der Bürette	Erfüllt die Anforderungen gemäß ISO 8655-3			
Bürettenfunktionen	Automatische Spülzyklen für Spülungen und für ein diskretes Dosiervolumen mit kontinuierlicher Option			
Zertifizierungen	CE, cTUVus, KC, NOM, RCM, Kvalitet, FCC, EN/EIC61326-1, IEC 61010, IP-51			
Abmessungen	25,4 x 40,6 x 35,6 cm (L x B x H)			
Gewicht	5,67 kg			
Stromversorgung	100 bis 240 V, 50/60 Hz			
Garantie	1 Jahr			

Gewährleistungsinformationen

Thermo Fisher Scientific garantiert dem Erstkäufer neuer Waren, dass alle Artikel für die unten genannten Zeiträume frei von Material- und Herstellungsfehlern sind, wenn sie unter den angegebenen und normalen Betriebsbedingungen sowie gemäß den Betriebsgrenzen und -verfahren in den Betriebsanleitungen verwendet werden und keinen Unfällen ausgesetzt wurden. Veränderungen, Missbrauch oder unsachgemäßer Gebrauch sowie die Verwendung der Produkte von Thermo Fisher Scientific in nicht spezifizierten Anwendungen, für nicht zugelassene Verfahren oder mit Produkten von Fremdherstellern können zum Erlöschen der Garantie führen.

Für die Geräte von Thermo Scientific wird folgende Garantie gewährt:

Die Titratoren der Orion Star T900 Serie unterliegen ab Kaufdatum einer Garantie für den Zeitraum eines (1) Jahres. Diese Garantie umfasst das Gerät (einschließlich Display, Touchscreen, Anschlüsse, Platinen) und die integrierten Dosierkomponenten (einschließlich Burettenantriebsbaugruppe, Ventilbaugruppe, Burette). Sämtliche Verbrauchsmaterialien (einschließlich Schläuche, Dosiersonde, Reagenzflaschendeckel), die mit Proben in Kontakt kommen, unterliegen ab Kaufdatum einer Garantie für den Zeitraum von neunzig (90) Tagen. Die Proben müssen mit dem Produkt chemisch kompatibel sein. Wenn Teile nicht kompatibel sind oder Fragen bezüglich der Kompatibilität bestehen, informieren Sie vor der Inbetriebnahme des Produkts den Hersteller, um die Garantie aufrechtzuerhalten.

DIE OBEN BESCHRIEBENEN GARANTIE GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND ANSTELLE ALLER ANDEREN GARANTIE, OB GESETZLICH, AUSDRÜCKLICH ODER KONKLUDENT. ALLE ANDEREN GARANTIE BEZÜGLICH DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK SOWIE ALLE ANDEREN GARANTIE, DIE SICH AUFGRUND VON HANDELSVERFAHREN, HANDELSBRÄUCHEN ODER GEWOHNHEITSRECHTEN ERGEBEN, AUSGENOMMEN EIGENTUMSVORBEHALTE, WERDEN HIERMIT AUSSER KRAFT GESETZT UND AUSGESCHLOSSEN. THERMO SCIENTIFIC HAFTET WEDER VERTRAGLICH NOCH DURCH VERSCHULDEN FÜR KÖRPERVERLETZUNG, TOD, SACHSCHÄDEN, ENTGANGENE GEWINNE, SCHÄDEN, KOSTEN, GEBÜHREN, HAFTUNGSANSPRÜCHE ODER AUFWENDUNGEN, WEDER DIREKT NOCH INDIREKT, MITTELBAR ODER SONSTIG, DIE AUS ODER IN VERBINDUNG MIT DEM VERKAUF ODER GEBRAUCH DIESES PRODUKTS ENTSTEHEN.

DER ALLEINIGE UND AUSSCHLIESSLICHE RECHTSBEHELFE DES KUNDEN IST DIE RÜCKSENDUNG VON DEFEKTEN KOMPONENTEN ODER TEILBAUGRUPPEN AN THERMO

FISHER SCIENTIFIC ZUR REPARATUR ODER ZUM AUSTAUSCH ODER, NACH WAHL VON THERMO FISHER SCIENTIFIC, ZUR ERSTATTUNG DES KAUFFPREISES.

Die aktuellen Garantieinformationen finden Sie unter www.thermofisher.com/water

Garantierücksendungen/ Retouren/Anpassungen

Garantieansprüche sind unverzüglich geltend zu machen und müssen während des geltenden Garantiezeitraums bei Thermo Fisher Scientific oder einem zugelassenen Thermo Fisher Scientific Vertriebspartner eingehen. Wenn ein Produkt zur Reparatur und/oder Anpassung zurückgesendet werden muss, ist vorab eine Genehmigung von Thermo Fisher Scientific oder Ihrem zugelassenen Thermo Fisher Scientific Vertriebspartner einzuholen. Anweisungen zur Vorgehensweise und zur Rücksendeadresse erhalten Sie von Thermo Scientific oder Ihrem zugelassenen Thermo Fisher Scientific Vertriebspartner.

Produkte oder Komponenten, die zur Untersuchung und/oder Reparatur im Rahmen der Garantie zurückgesendet werden, sind an Thermo Fisher Scientific in MA oder eine der zugelassenen Vertretungen des Unternehmens zu senden. Alle Artikel müssen auf Kosten des Kunden (frachtfrei) unter Angabe einer Rücksendegenehmigungsnummer zurückgesendet werden, die beim Kundendienst angefordert werden kann. Alle Produkte, die im Rahmen der Garantie repariert oder ersetzt werden, werden auf Kosten von Thermo Fisher Scientific mit UPS (United Parcel Service) oder einem gleichwertigen Versandunternehmen zurückgesendet.

In allen Fällen ist ausschließlich Thermo Fisher Scientific oder Ihr zugelassener Thermo Fisher Scientific Vertriebspartner dafür zuständig, die Ursache und Art des Mangels zu bestimmen. Die diesbezügliche Entscheidung von Thermo Fisher Scientific oder dem Vertriebspartner ist endgültig.

Alle Teile, die im Rahmen der Garantie ersetzt werden, gehen in das Eigentum von Thermo Fisher Scientific über.

Ersatzteile

Ersatzteile können bei Thermo Fisher Scientific oder Ihrem zugelassenen Thermo Fisher Scientific Vertriebspartner bestellt werden. Verwenden Sie ausschließlich Thermo Fisher Scientific Produkte oder von Thermo Fisher Scientific zugelassene Produkte. Thermo Fisher Scientific haftet nicht für Schäden oder Fehlfunktionen des Systems, die nach

seinem Ermessen durch den Gebrauch nicht zugelassener Materialien verursacht wurden.

Unterstützung

Wenn Sie Fragen haben oder Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an unseren technischen Kundendienst:

- E-Mail WLP.techsupport@thermofisher.com
- Telefon innerhalb der USA: 1-800-225-1480
- Telefon außerhalb der USA: +1-978-232-6000

Bitte wenden Sie sich wegen weiterer Produktinformationen an Ihren Vertriebspartner vor Ort, Ihren Thermo Scientific Orion Vertriebsrepräsentanten oder direkt an uns. Die Kontaktdaten des Geschäftsbereichs WLP finden Sie auf der Rückseite dieses Benutzerhandbuchs.

Auf unserer Website unter www.thermofisher.com können Sie sich Thermo Scientific Orion Produkte ansehen und Produktliteratur, Software-Updates, G6

rauchsanweisungen und Benutzerhandbücher sowie zusätzliche Anwendungs- und technische Ressourcen herunterladen.

Regulatorische Angaben

„Dieses Gerät wurde geprüft und die Einhaltung der Grenzwerte für digitale Geräte der Klasse A, gemäß Teil 15 der FCC-Regeln, festgestellt. Diese Grenzwerte sind dazu vorgesehen, bei Betrieb in einem gewerblichen Umfeld einen ausreichenden Schutz gegen Störeinflüsse sicherzustellen. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Es kann möglicherweise Funkstörungen verursachen, wenn es nicht gemäß der Gebrauchsanweisung installiert wurde. Der Betrieb dieses Geräts in einem Wohngebiet verursacht wahrscheinlich schädliche Funkstörungen, sodass der Benutzer die Funkstörungen auf eigene Kosten korrigieren muss.“

Industry Canada

„Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.“

EMV-Warnung Korea

Warnhinweis

Die EMV-Zulassung für dieses Gerät gilt nur für gewerbliche Zwecke. Bei Gebrauch im Wohnbereich kann es Störungen verursachen.

Dieser Warnhinweis gilt für Produkte für gewerbliche Zwecke.

Instrumente zur Wasseranalyse

Nordamerika

Gebührenfrei: 1-800-225-1480
Tel.: 1-978-232-6000
info.water@thermofisher.com

Deutschland

Tel.: (49) 6184-90-6000
info.water.uk@thermofisher.com

Indien

Tel.: (91) 22-4157-8800
wai.asia@thermofisher.com

Japan

Tel.: (81) 045-453-9175
wai.asia@thermofisher.com

China

Tel.: (86) 21-68654588
wai.asia@thermofisher.com

Singapur

Tel.: (65) 6778-6876
wai.asia@thermofisher.com

Australien

Tel.: (613) 9757-4300
Innerhalb von Australien: (1300) 735-295
InfoWaterAu@thermofisher.com

Erfahren Sie mehr unter thermofisher.com/water

ThermoFisher
SCIENTIFIC