

TitriC Vario pro



Multiparameteranalysen durch Kombination von Titration und Ionenchromatographie

TitriC Vario pro – das Dreamteam für eine umfassende Ionenanalytik

02

Die Analytik ionischer Bestandteile in Flüssigproben wie beispielsweise Wässern umfasst vier Bereiche:

- Direktmessung
- Titration
- Ionenchromatographie
- Voltammetrie

Jede dieser Messmethoden hat ihre besonderen Vorteile. Die Ausführung dieser Methoden eine nach der anderen an getrennten Systemen ist jedoch ziemlich aufwändig und kostet Zeit.

Gut zu wissen, dass es ein System gibt, mit dem diese Analysen einfacher, schneller und sogar zuverlässiger durchgeführt werden können: TitriC. TitriC steht für die Kombination von Direktmessung, Titration und Ionenchromatographie in einem einzigen System. Seit Metrohm das erste TitriC-System 1998 eingeführt hat, wurde dieses laufend weiterentwickelt.

Wir freuen uns, mit TitriC Vario pro das flexibelste, zuverlässigste und bedienungsfreundlichste TitriC-System vorstellen zu können, das es je gab.



Merkmale im Überblick

03

- Einzigartige Kombination von Titration, Direktmessung und Ionenchromatographie
- Minimaler Platzbedarf
- Vollautomatische Analyse aller ionischen Komponenten
- Einfache Steuerung über die Software MagIC Net
- Anwendung von Titration oder Ionenchromatographie allein oder beide Verfahren in Kombination möglich
- Alle Analysenergebnisse in einem Report
- Schnelle Analyse, zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse
- Einzigartige Berechnung der Ionenbilanz
- Wirtschaftlich
- Modernste Datenbankstruktur für die Speicherung und Verwaltung von Ergebnissen
- Nur ein Probenwechsler für alle drei Analysenverfahren
- Kompatibel mit Metrohm Inline-Probenvorbereitungsverfahren (MISP)
- TitrIC Vario pro ist FDA konform



Anwendungsbereiche von TitrIC Vario pro

- Wasserbehörden
- Entsalzungsanlagen
- Umweltinstitute
- Nahrungsmittelindustrie
- Pharmazeutische Industrie
- Metallverarbeitende Industrie
- Automobilindustrie
- ...

TitriC Vario pro – die Vorteile

04

Einfache Anwendung

Ob mit sequenzieller, chemischer oder ohne Suppression, TitriC Vario pro ermöglicht einen voll automatisierten Betrieb ohne Beaufsichtigung ab dem Zeitpunkt der Eingabe der Bestimmungstabelle. TitriC Vario pro ist selbstüberwachend. Das System informiert Sie, wenn es Zeit ist, die Elektroden zu kalibrieren, den Titer zu bestimmen und die Lösungen zu wechseln.

Sollte ein Parameter ausserhalb der Spezifikation liegen, schickt TitriC eine Fehlermeldung an Ihr Handy oder E-Mail-Postfach. Auf Befehl erfolgt umgehend eine Systemabschaltung.

Höchste Zuverlässigkeit

TitriC Vario pro injiziert Checkstandards automatisch nach einer vom Benutzer vorgegebenen Probenanzahl. Das System wird automatisch neu kalibriert, sofern ein Kontrollwert ausserhalb des Spezifikationsbereichs liegt.

Vollständige Rückverfolgbarkeit

Alle Ergebnisse aus Titration, Direktmessung und Ionenchromatographie stehen in anwenderspezifischen Reports zur Verfügung. Alle generierten Daten können jederzeit überprüft werden; die vollständige Rückverfolgbarkeit ist gewährleistet, damit sind auch strengste Audits kein Problem.

Äusserst flexibel

Die Flexibilität von TitriC Vario pro ist kaum zu schlagen. Das System kann jederzeit mit dem einzigartigen, zeit- und arbeitssparenden Zubehör für die Inline-Probenvorbereitung nachgerüstet werden, z. B. Inline-Verdünnung.

Viele weitere Features und Parameter können hinzugefügt bzw. bestimmt werden.



Sie legen fest, was zu tun ist

Sie entscheiden, ob bei einer Probe nur eine Titration durchgeführt und die Leitfähigkeit bestimmt wird, ob nur die Ionenchromatographie zum Einsatz kommt oder ob alle drei Messmethoden zur Anwendung kommen sollen. Das geht ganz einfach, indem Sie im Dropdown-Menü der Probentabelle bei jeder Probe angeben, welche Bestimmung erfolgen soll.



Massgeschneidert

Wenn Sie in Ihrem Labor bereits eine Methode und/oder ein Messgerät von Metrohm verwenden und weitere Methoden integrieren möchten, müssen Sie nicht bei Null anfangen. Wir finden immer eine Möglichkeit, wie zusätzliche Methoden integriert werden können, damit Sie Ihre Geräte von Metrohm bestmöglich nutzen können.

TitriC Vario pro – vielfältige Möglichkeiten in der Ionenanalytik

TitriC Vario pro ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum, das weit über die Wasseranalytik hinausgeht. Alle ionischen Bestandteile werden exakt, schnell und reproduzierbar bestimmt. Die Ergebnisse werden in der integrierten Datenbank gespeichert und in einem gemeinsamen Report dargestellt.

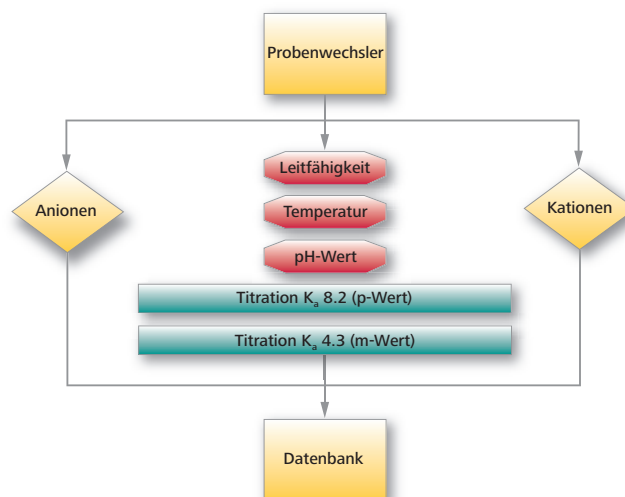
Automation spart Kosten

TitriC Vario pro arbeitet vollautomatisch. Nach der Platzierung der Proben auf dem Rack übernimmt MagIC Net die Kontrolle und arbeitet die Proben im 24/7-Modus ab. Intelligente Steuerung und ausgereifte Technologie garantieren den zuverlässigen Ablauf der Analysen. Bis zu einhundert Proben lassen sich ohne manuelles Eingreifen bequem bestimmen. Der hohe Automationsgrad reduziert die Kosten und erhöht die Präzision der Messungen.

Besonderes Augenmerk wurde auf geringen Platzbedarf gelegt. Die Synergien zwischen Titration, Direktmessung und Ionenchromatographie aus dem Hause Metrohm greifen auch hier. Alle Methoden verwenden dieselben Liquid Handling-Einheiten und einen gemeinsamen Probenwechsler. Das spart Platz und Kosten. Eine schnelle Amortisierung ist garantiert.

Flexibilität für verschiedenste Anwendungsbereiche

Die Kombination der extrem flexiblen Software MagIC Net mit *tiamo*TM erlaubt die Durchführung beliebiger Titrationen oder Direktmessungen sowie beliebiger Anionen- oder Kationenbestimmungen mittels Ionenchromatographie. Daher ist TitriC Vario pro nicht nur das System der Wahl in der Wasseranalytik, sondern eignet sich auch hervorragend für Anwendungen in den Bereichen Lebensmittelanalytik, Galvanik, Automobilindustrie oder Pharmazie.



TitriC Vario pro bestimmt folgende Parameter

Direktmessungen mit TitriC Vario pro

- pH-Wert
- Temperatur
- Leitfähigkeit

Titrationen mit TitriC Vario pro

- p-Wert (Titration auf pH = 8.2)
- m-Wert (Titration auf pH = 4.3)
- Calcium
- Magnesium
- ...

Anionen-IC mit TitriC Vario pro

- Fluorid
- Chlorid
- Bromid
- Nitrit
- Nitrat
- Phosphat
- Sulfat
- ...

Kationen-IC mit TitriC Vario pro

- Lithium
- Natrium
- Ammonium
- Kalium
- Calcium
- Magnesium
- ...

Berechnungen mit TitriC Vario pro

- Molare Konzentration aller Kationen
- Molare Konzentration aller Anionen
- Ionenbilanz
- Gesamtwasserhärte
- ...



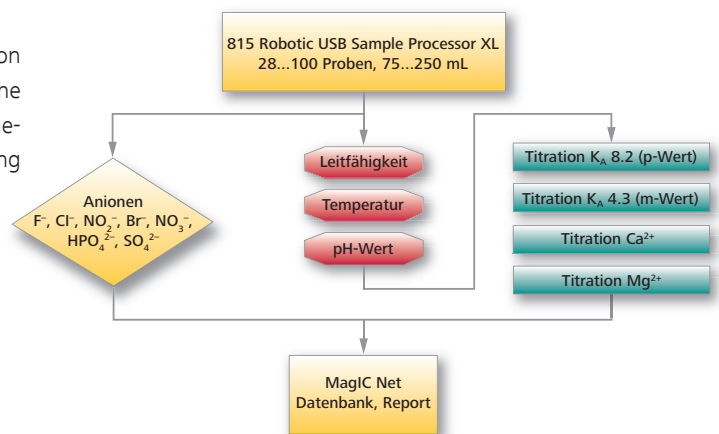
TitriC Vario pro – das massgeschneiderte Analysensystem

08

TitriC Vario pro lässt sich an die jeweilige analytische Aufgabe anpassen. Die Applikation bestimmt, welche Parameter von Interesse sind. Entsprechend sind unterschiedliche Methoden und Abläufe frei miteinander kombinierbar. TitriC Vario pro ist in drei Hauptversionen erhältlich.

TitriC Vario pro I – das Basis-System

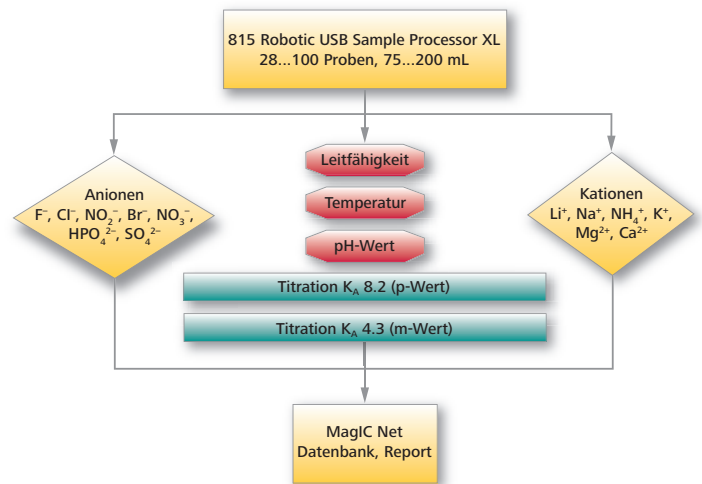
Vollautomatisches System für die direkte Messung von Temperatur, Leitfähigkeit und pH-Wert, die titrimetrische Bestimmung von p-Wert, m-Wert, Calcium und Magnesium sowie zur ionenchromatographischen Bestimmung von Anionen.



TitriC Vario pro I: Das System besteht aus einem 856 Conductivity Module, vier 800 Dosinos, einem 802 Stirrer (Stabührer), 905 Titrande, 815 Robotic USB Sample Processor XL und einem 930 Compact IC Flex mit sequenzieller Suppression.

TitriC Vario pro II – für die komplette Anionen- und Kationenanalyse

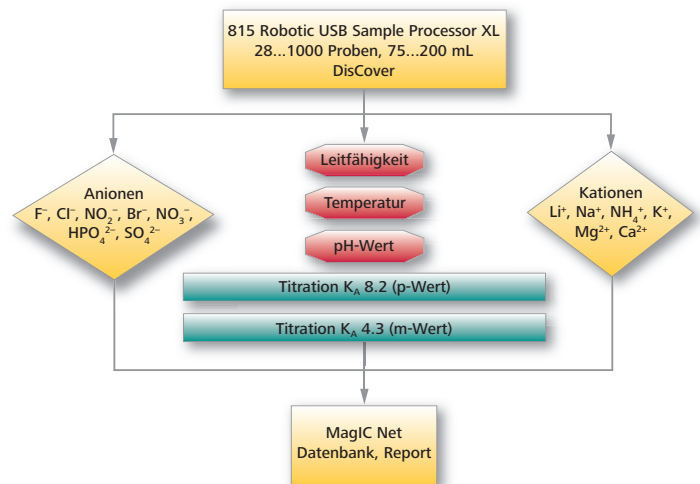
Vollautomatisches System für die direkte Messung von Temperatur, Leitfähigkeit und pH-Wert, die titrimetrische Bestimmung von p-Wert, m-Wert, die ionenchromatographische Bestimmung von Kationen inklusive Calcium und Magnesium und die ionenchromatographische Bestimmung von Anionen.



TitriC Vario pro II: Das System besteht aus einem 856 Conductivity Module, zwei 800 Dosinos, einem 802 Stirrer (Stabrührer), 905 Titrando, 815 Robotic USB Sample Processor XL und zwei 930 Compact IC Flex.

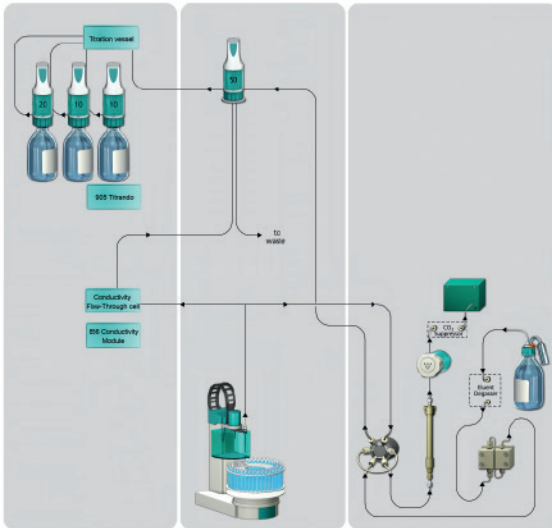
TitriC Vario pro III – die professionelle Lösung mit geschlossenen Probengefäßen

Vollautomatisches System für die direkte Messung von Temperatur, Leitfähigkeit und pH-Wert, die titrimetrische Bestimmung von p-Wert, m-Wert und die ionenchromatographische Bestimmung von Kationen inklusive Calcium und Magnesium sowie die ionenchromatographische Bestimmung von Anionen. Der Probenwechsler ist mit der DisCover-Funktion für die automatische Entfernung der Probengefäßdeckel ausgestattet.



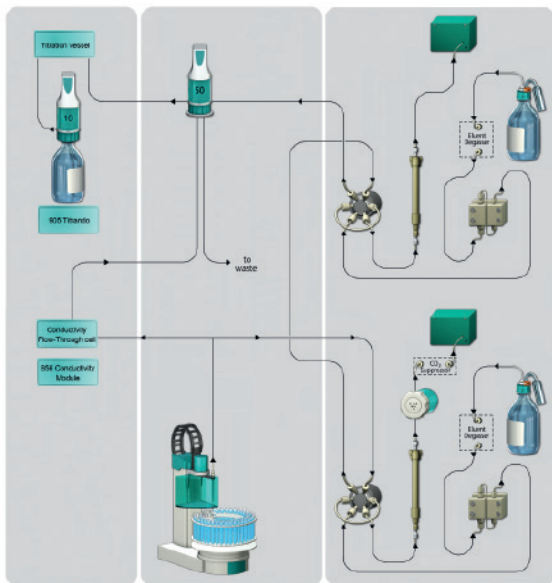
TitriC Vario pro III: Das System besteht aus einem 856 Conductivity Module, zwei 800 Dosinos, einem 802 Stirrer (Stabührer), 905 Titrand, 815 Robotic USB Sample Processor XL sowie einem 940 Professional IC Vario für Anionen und Kationen.

Ablaufdiagramme der drei TitrIC Vario pro Hauptsysteme

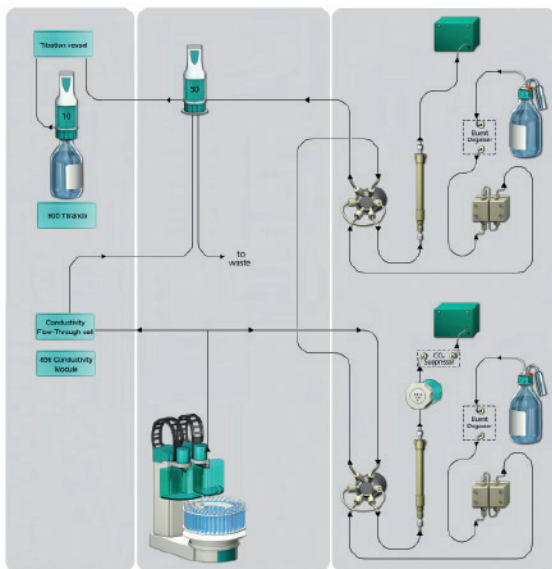


Im linken Block ist der Titrationsteil, im mittleren Rechteck das Liquid Handling und rechts der IC-Teil zu sehen.

TitrIC Vario pro I: Die Probe wird nach dem Probenwechsler aufgeteilt und getrennt zur Titration bzw. zur Ionenchromatographie mittels eines 800 Dosino weitergeleitet. Die Analysen von Ca^{2+} & Mg^{2+} schliessen die Messung von Alkalität, pH, Leitfähigkeit und Temperatur durch Titration ab. Standardanionen werden mit sequenzieller Suppression und IC-Leitfähigkeitsdetektion gemessen.



TitrIC Vario pro II: Die Probe wird nach dem Probenwechsler aufgeteilt und getrennt zur Titration bzw. zur Ionenchromatographie weitergeleitet. Alkalität, pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur werden durch Titration bestimmt. Standardanionen werden mit sequenzieller Suppression gemessen, Kationen direkt durch IC-Leitfähigkeitsdetektion.



TitrIC Vario pro III: Die Probe wird nach dem Probenwechsler aufgeteilt und getrennt zur Titration bzw. zur Ionenchromatographie weitergeleitet. Alkalität, pH-Wert, Leitfähigkeit und Temperatur werden durch Titration bestimmt. Standardanionen werden mit sequenzieller Suppression gemessen, Kationen direkt durch IC-Leitfähigkeitsdetektion. Um den Kontakt der Proben zur Umgebungsluft zu vermeiden, werden die Probengefäße mit einer Magnetkappe verschlossen, die erst kurz vor der Analyse automatisch entfernt wird.

TitrIC Vario pro – Zubehör-Kits

TitrIC Vario pro kann mit fertig zusammengestellten Zubehör-Kits für die logische Inline-Verdünnung oder die intelligente Partial-Loop-Injektionstechnik (MiPT) ausgerüstet werden.

TitrIC Vario pro: Dilution Kit (6.5338.100)

Die logische Inline-Verdünnung von Metrohm sorgt für genaue Ergebnisse und erspart die manuelle Probenvorbereitung. Zunächst wird die Leitfähigkeit der Probe gemessen. Aus dem gemessenen Wert wird automatisch von der Software MagIC Net ein Verdünnungsfaktor berechnet. Die Probe wird dann in einem externen Gefäß entsprechend verdünnt, so dass die Ergebnisse schon bei der ersten Injektion garantiert innerhalb des Kalibrierbereichs liegen.

Es wird keine zusätzliche Probenmenge verbraucht, da der Leitfähigkeitswert während des Transfers der Probe in das Titriergefäß gemessen wird.

Mit der logischen Inline-Verdünnung sind nicht nur Analysen über einen weiten Konzentrationsbereich ohne jeden manuellen Eingriff möglich, sondern auch Mehrpunktkalibrierungen mit nur einem einzigen Multiionen-Standard.

Für die logische Inline-Verdünnung von Metrohm muss TitrIC Vario pro zusammen mit dem TitrIC Vario pro Dilution Kit und einem zusätzlichen 800 Dosino, einem 741 Magnetrührer und, in einigen Fällen, einem 804 Ti Stand bestellt werden.



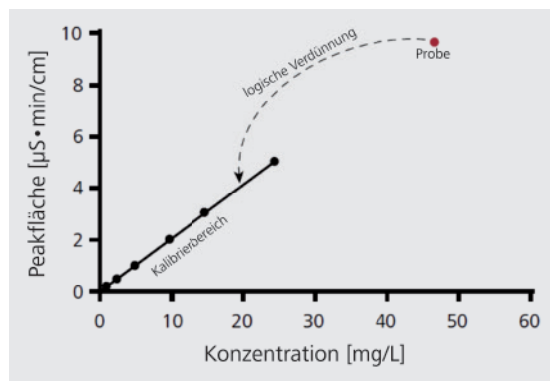
TitrIC Vario pro I: ergänzt mit dem MiPT-Zubehör

TitrIC Vario pro: MiPT Kit (6.5338.110)

Mit der intelligenten Partial-Loop-Injektionstechnik von Metrohm (Metrohm intelligent Partial Loop Injection Technique, MiPT) kann eine Probenschleife mit festem Volumen zur Injektion unterschiedlicher Probenvolumina eingesetzt werden. Mit MiPT sind Analysen über einen weiten Konzentrationsbereich durchführbar. Auch Mehrpunktkalibrierungen mit nur einem einzigen Multiionen-Standard sind möglich.

Für MiPT muss TitrIC Vario pro zusammen mit einem TitrIC Vario pro MiPT Kit und einem zusätzlichen 800 Dosino bestellt werden.

Mit der MiPT-Methode wird üblicherweise im Konzentrationsbereich von $\mu\text{g/L}$ bis mg/L gearbeitet. Bei höheren Konzentrationen (mg/L bis %) wird die Probe verdünnt.



Beide Techniken decken einen Messbereich von 1:10'000 ab, ausgehend von einem einzigen Standard!

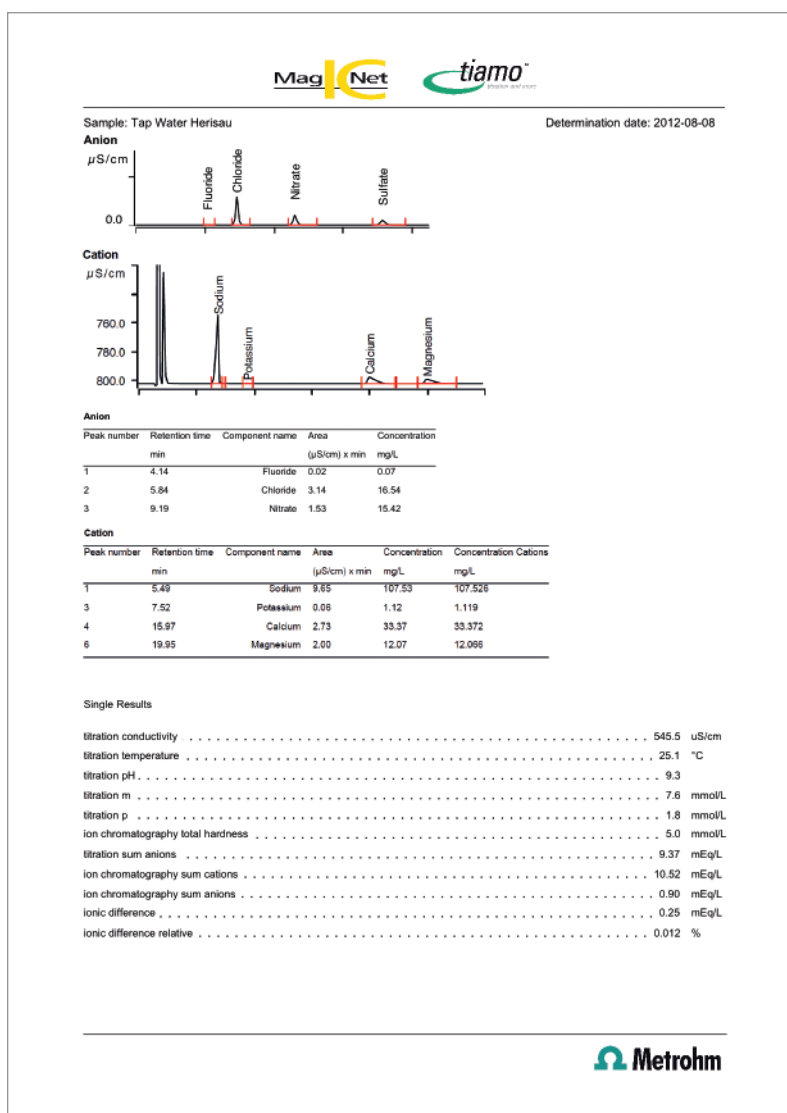
TitriC Vario pro – einfache Bedienung durch MagIC Net Software

Da es sich bei Titration und Ionenchromatographie um zwei völlig unterschiedliche Verfahren handelt, ist es schwierig, für beide dieselbe Software einzusetzen. Diese Herausforderung haben wir auf elegante Weise gemeistert. Die Lösung sieht so aus, dass TitriC Vario pro von der Metrohm-Standardsoftware für die Ionenchromatographie gesteuert wird, während im Hintergrund die Software für die Titration läuft.

Mit den TitriC Vario pro Systemen nutzen Sie das volle Potential von MagIC Net. Alle Funktionen zur Nachbearbeitung und Nachberechnung der IC-Ergebnisse stehen zur Verfügung. Titrationsergebnisse werden automatisch zur entsprechenden Bestimmung in MagIC Net hinzugefügt und stehen so ebenfalls in der Datenbank zur Verfügung. Sämtliche Daten sind für ein professionelles Datenmanagement verfügbar und FDA-konform. Die Ergebnisse beider Systeme werden übersichtlich in einer gemeinsamen Tabelle dargestellt und am Ende in einem ebenfalls gemeinsamen Report ausgegeben.

Genauer gesagt, wird in den TitriC Vario pro Systemen **tiamo™** von MagIC Net kontrolliert. Während Sie also mit MagIC Net als Master-Software arbeiten, läuft im Hintergrund **tiamo™** als Satelliten-Software. Der Flexibilität von TitriC Vario pro sind somit praktisch keine Grenzen gesetzt: Jede MagIC Net-Methode kann mit jeder **tiamo™**-Methode frei kombiniert werden.

MagIC Net und **tiamo™** sind in vielen verschiedenen Sprachen erhältlich.



Beispiel-Report eines TitriC Vario pro Systems

Bestellinformationen

14

- a.) Hauptversionen**
- TitriC Vario pro I** Das TitriC Vario pro Basis-System. Anionenkonzentrationen werden mittels Ionenchromatographie bestimmt, Alkalität und Calcium- und Magnesiumkonzentration durch Titration. Die Direktbestimmung von Leitfähigkeit, pH und Temperatur der Proben ist ebenfalls enthalten.
- TitriC Vario pro II** Das erweiterte TitriC Vario pro System. Anionen- und Kationenkonzentrationen werden mittels Ionenchromatographie bestimmt, Alkalität durch Titration. Die Direktbestimmung von Leitfähigkeit, pH und Temperatur der Proben ist ebenfalls enthalten.
- TitriC Vario pro III** Die High-End-Version des TitriC Vario pro Systems. Anionen- und Kationenkonzentrationen werden mittels Ionenchromatographie an einem 940 Professional IC Vario System bestimmt, Alkalität durch Titration. Die Direktbestimmung von Leitfähigkeit, pH und Temperatur der Proben ist ebenfalls enthalten. Zusätzlich ist der Probenwechsler in dieser Version mit einer Discover-Funktion ausgestattet, durch die die Probengefäße automatisch mit einem Magnetdeckel verschlossen werden, um eine Verdunstung der Probenlösungen und/oder Absorption von CO₂ zu vermeiden, die zur Änderung des pH-Werts führen würden. Die Kappe wird erst kurz vor der Analyse automatisch entfernt.

b.) Zubehör

Probenracks

- 6.2041.800 Probenrack 100 × 75 mL¹
6.2041.810 Probenrack 34 × 150 mL¹
6.2041.820 Probenrack 28 × 250 mL¹
6.2041.830 Probenrack 28 × 200 mL
6.2041.840 Probenrack 59 × 120 mL

Probenbecher

- 6.1432.210 Probenbecher 75 mL aus Glas (für 6.2041.800)¹
6.1432.320 Probenbecher 250 mL aus Glas (für 6.2041.820)¹
6.1432.250 Probenbecher 250 mL aus Polypropylen (für 6.2041.820)¹
6.1459.300 Probenbecher 120 mL aus Polypropylen (250 Stück) (für 6.2041.840)

Elektroden

- 6.0277.300 iAquatrode plus mit Pt 1000²
6.0510.100 Kombinierte Polymermembranelektrode Ca³
6.0915.100 Fünf-Ring-Leitfähigkeitsmesszelle, c = 0.7 cm⁻¹, mit Pt 1000²

Trennsäulen

- 6.1006.510 Metrosep A Supp 5 - 100/4.0
6.1006.520 Metrosep A Supp 5 - 150/4.0
6.1006.500 Metrosep A Supp 4/5 Guard/4.0
6.1030.410 Metrosep A Supp 15 - 100/4.0
6.1030.420 Metrosep A Supp 15 - 150/4.0
6.1030.500 Metrosep A Supp 15 Guard/4.0
6.1050.410 Metrosep C 4 - 100/4.0
6.1050.420 Metrosep C 4 - 150/4.0
6.1050.500 Metrosep C 4 Guard/4.0

Suppressorrotoren	
6.2832.000	MSM Rotor A
6.2842.000	MSM-HC Rotor A
6.2844.000	MSM-LC Rotor A
6.2842.200	MSM-HC Rotor C
6.2842.020	Adapter für Vario zu MSM und MSM-LC

c.) Optionales Zubehör

Zusätzliche Kits für IC

6.5338.100	TitriC Vario pro: Dilution Kit Muss zusammen mit einem 2.800.0010 Dosino, einem 2.741.0010 Magnetrührer und einem 2.804.0010 Ti-Stand für die Versionen TitriC Vario pro I und II bestellt werden. Für TitriC Vario pro III muss nur 2.800.0010 und 2.741.0010 bestellt werden.
6.5338.110	TitriC Vario pro: MiPT Kit Muss zusammen mit einem 2.800.0010 Dosino bestellt werden.

Inline Eluent Preparation

2.941.0010	941 Eluent Production Module
2.800.0010	800 Dosino
6.5330.090	IC-Ausrüstung: Zusätzlicher Eluent am Eluent Production Module
6.2769.110	Sensor EMPTY zu 2 L Flasche

Titrationzubehör

6.2307.230	Pufferlösungen pH 4, 7 und 9 ²
6.2324.000	Leitfähigkeitsstandard 500 mL (100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ²
6.2301.060	Leitfähigkeitsstandard (12.88 mS/cm)
6.2065.000	Stapelrahmen zu 846 Dosing Interface. 856 Conductivity Module, 905 Titrande

¹ geeignet für die Discover-Funktion von TitriC Vario pro III

² im Lieferumfang von TitriC Vario pro I, II und III bereits enthalten

³ im Lieferumfang von TitriC Vario pro I bereits enthalten



www.metrohm.com

