



3

Titration

TITRATOREN MIT WECHSELAUFSATZ FÜR VOLUMETRISCHE TITRATION

SI Analytics

a xylem brand

3. Büretten und Titratoren mit Wechselaufsatz

TITRONIC® 500 - Die Bürette für alle Fälle

Die TITRONIC® 500 ist die ideale Kolbenbürette für manuelle Titrationsen, genaues Dosieren von kleinen und großen Volumina und zum Herstellen von Lösungen.

Sie findet aber auch als automatische Dosier- (TitroLine® 7000, TitriSoft ab Version 3.0) und Titrierbürette (TitriSoft ab Version 3.0) Verwendung.

Vorteile TITRONIC® 500

- ★ Brillantes TFT Display, das man auch von der Seite noch hervorragend ablesen kann
- ★ Intelligente Wechseinheiten mit 5, 10, 20 und 50 ml Volumen
- ★ Anschluss von Druckern und Analysenwaagen
- ★ Komplett fernsteuerbar über die RS232 bzw. USB-B-Schnittstelle
- ★ Durch die zwei RS232-Schnittstellen lassen sich bis zu 16 Geräte an einer RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PCs anschließen (Daisy Chain)



TITRONIC® 500

Manuelle Titration

Auch wenn die automatische Titration immer weiter auf dem Vormarsch ist, bleibt die manuelle Titration weiterhin eine Standardanwendung im Labor. Überall dort, wo eine hohe Genauigkeit und Flexibilität gefragt sind, ist eine Kolbenbürette mit wechselbarem Dosieraufsatz die erste Wahl.

- Titrieren mit dem Handtaster („Maus“)
- Die max. Titriergeschwindigkeit lässt sich in sechs Stufen einstellen - auch während der Titration
- Automatische Resultatsberechnung in verschiedenen Einheiten und Ausgabe auf einem Drucker
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

Dosieren

Neben dem Titrieren gibt es im Labor vielfältige Dosieraufgaben. Eine Kolbenbürette mit Wechseinheit ist das optimale Dosiergerät für das Labor.

- Dosieren per Tastendruck mit dem Handtaster („Maus“) oder mit der Fronttastatur
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Dosiermethoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden



Lösungen herstellen

Eine Sonderform des Dosierens ist der Modus „Lösungen herstellen“. Hierbei wird ein Lösungsmittel bis zur gewünschten Zielkonzentration zudosiert. Es wird eine Probe eingewogen, automatisch das Zugabevolumen berechnet und dann zudosiert. Dieser Modus eignet sich z. B. zur Herstellung von Standards und von Lösungen für die Viskosimetrie.

- Automatisches Berechnen des Zudosiervolumens ohne zusätzliche PC-Software
- Dosier- und Füllgeschwindigkeit lassen sich optimal an die Dosierlösung anpassen
- Es können mehrere Methoden mit unterschiedlichen Parametern abgespeichert werden
- Automatische Übernahme der Einwaage einer angeschlossenen Waage

Siehe auch Probenvorbereitung mit Probenwechsler TW 7200 und TitriSoft Seite 52



TitroLine® 7000 – Der professionelle Einstieg in die Titration

Der TitroLine® 7000 ist mit seinem Leistungsspektrum das ideale Einstiegsgerät in die potentiometrische Titration mit der Möglichkeit zu Ausbau und Automatisierung. Durch seinen hochauflösenden, genauen pH/ mV- und seinen „Dead-Stop“-Messeingang lassen sich eine Vielzahl von Parametern bestimmen. Neben den bereits im allgemeinen Teil erwähnten Eigenschaften der Gerätefamilie und dem Funktionsumfang der TITRONIC® 500 sowie des TitroLine® 5000, bietet der TitroLine® 7000 eine Reihe weiterer Funktionen.

In der Regel reichen 10-15 Anwendermethoden für die meisten Bedürfnisse aus. Manchmal benötigt man aber doch etwas mehr Kapazität. Mit dem TitroLine® 7000 können bis zu 50 Anwendermethoden abgespeichert werden.

Höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren durch die drahtlose Elektrodenerkennung für unsere ID-Elektroden: Die Elektroden mit eindeutiger Identifizierung schicken ihre spezifischen Daten drahtlos an den Titrator. Somit verwendet der TitroLine® 7000 immer die korrekten Kalibrierdaten. Fehlmessungen sind daher ausgeschlossen.

Eigenschaften des TitroLine® 7000

- Hochauflösende Eingänge für pH/mV-Elektroden und Temperaturmessungen für pH, ISE, Redox Titrations.
- Messeingang für polarisierbare Elektroden („Dead-stop“)
- Lineare und dynamische Titration auf Wendepunkte (Äquivalenzpunkte)
- Titrations auf pH, mV und μA -Endpunkt
- Manuelle Titrations und Dosierungen sind ebenfalls durchführbar

*pH/mV-Messeingang
für ID-Elektroden*



Typische Anwendungen der Wasser/Abwasser- und Umweltanalytik

- pH-Wert, Säure- und Basenkapazität („p+m-Wert“)
- Permanganatindex (Oxidierbarkeit)
- CSB
- FOS/TAC
- Gesamtstickstoff nach Kjeldahl und Ammoniumstickstoff
- Chlorid im Abwasser und Trinkwasser
- Chlorgehalt in Trink- und Badewasser
- Ca/Mg- und Gesamthärte
- Sauerstoff nach Winkler

Anwendungsbeispiel für Lebensmittelanalytik: Bestimmung der freien und der gesamten schwefeligen Säure in Wein

Wein wird schon seit dem Altertum durch Zugabe von „Schwefel“ in Form von Schwefeldioxid konserviert. Die Zugabe von Schwefeldioxid schützt oxidationsempfindliche Stoffe und verhindert das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen.

Den Gehalt an freiem und Gesamtschwefel (genauer Schwefeldioxid) erhält man durch die Titration von 10–50 ml Probe nach Zugabe von Schwefelsäure und Kaliumiodid mit einer Iodlösung (z. B. 0,025 mol/l) und der Indikation mit einer Doppelplatinelektrode. Bei dem freien SO_2 wird die Probe direkt titriert. Bei dem gesamten SO_2 wird die Probe vorab mit Natronlauge hydrolysiert und das gebundene SO_2 wieder in die freie Form überführt.

Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 7000 gespeichert und kann direkt verwendet werden.



Abbildung zeigt die Titrationsanwendung „Chemischer Sauerstoffbedarf“, CSB

Typische Anwendungen der Lebensmittelanalytik

- „Salzgehalt“ (Chlorid, Natriumchlorid)
- pH-Wert, Gesamtsäure in Wein, Getränken und anderen Lebensmitteln wie Ketchup, Senf usw.
- Formolzahl in Frucht- und Gemüsesäften
- Ascorbinsäure
- Calcium in Milch und Milchprodukten
- Proteinbestimmung (Kjeldahl-Stickstoff) in Milch und Milchprodukten
- Reduzierende Zucker in Wein und Most
- Iodzahl, Peroxidzahl und weitere Kennzahlen
- Bestimmung der freien und gesamten schwefeligen Säure (SO_2) in Wein und Most (siehe auch Anwendungsbeispiel)

TitroLine® 7000 - Vielseitige Anwendungen

Ideal für nichtwässrige Titrationsen

Der eingebaute Verstärker ist besonders geeignet für Titrationsen in nichtwässrigen Lösungsmitteln. Die Verwendung von speziellen Elektroden (z. B. getrennte Mess-, Bezugs- und Hilfelektroden) ist dazu nicht notwendig. Anwendungen sind z. B.:

- Bestimmung der Säure- und Basenzahl in Ölen
- Titrationsen in Eisessig mit Perchlorsäure/Eisessig
- Hydroxyl-, NCO-Zahl und weitere Kennzahlen

pH-Stat Titration

Bei einer pH-Stat-Anwendung wird ein vorgegebener pH-Wert zuerst eingestellt und dann über eine bestimmte Zeit mit einer Säure oder Lauge konstant gehalten.

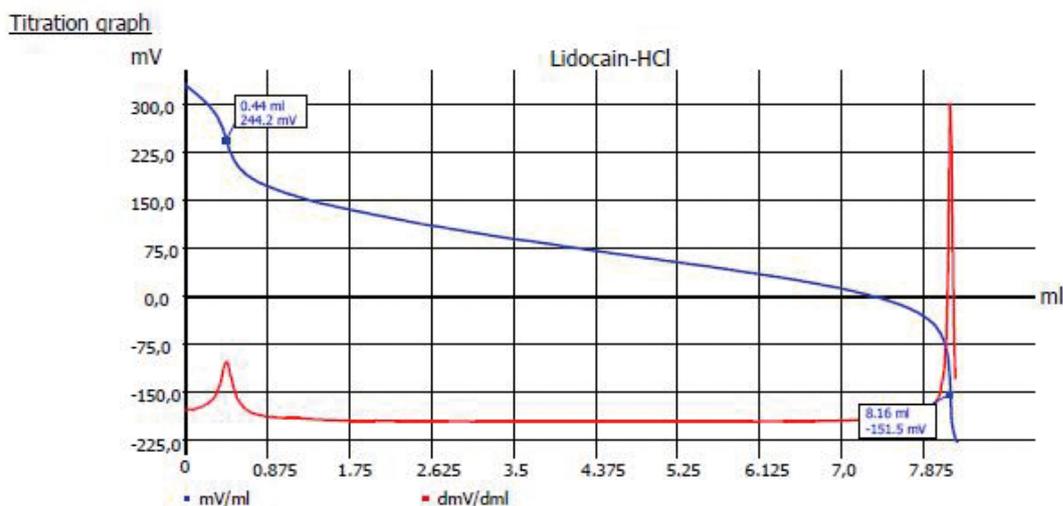
Zur Anwendung kommt die pH-Stat-Titration z. B.:

- bei der Bestimmung der Enzymaktivität
- beim der pH-Stat-Elution von Bodenproben bei pH 4
- zum Konstanthalten des pH-Wertes bei Synthesen

Typisches Anwendungsbeispiel aus dem Pharmabereich: Titration von Aminohydrochloriden (Methode nach Ph. EUR).

Bisher wurden die Aminohydrochloride in Eisessig gelöst, die Amine durch Zugabe von Quecksilberacetat freigesetzt und mit Perchlorsäure in Eisessig titriert.

Nach der umweltfreundlicheren Methode aus dem Europäischen Arzneimittelbuch werden die Aminohydrochloride in Ethanol gelöst und mit genau 5,00 ml einer 0,01 mol/l HCl versetzt. Dieses Gemisch wird nun mit NaOH 0,1 mol/l titriert. Die meisten Titrationskurven zeigen zwei Äquivalenzpunkte. Das Ergebnis wird aus der Differenz zwischen dem 1. und 2. EQ berechnet. Die Methode mit allen Parametern und Berechnungsformeln ist als Standardmethode bereits im TitroLine® 7000 gespeichert und kann nach Eingabe des Äquivalentgewichtes der Substanz direkt verwendet werden.



Titrationkurve: Titration von einem Hydrochlorid (Lidocain-HCl)

Titrationen mit dem photometrischen Sensor OptiLine 6

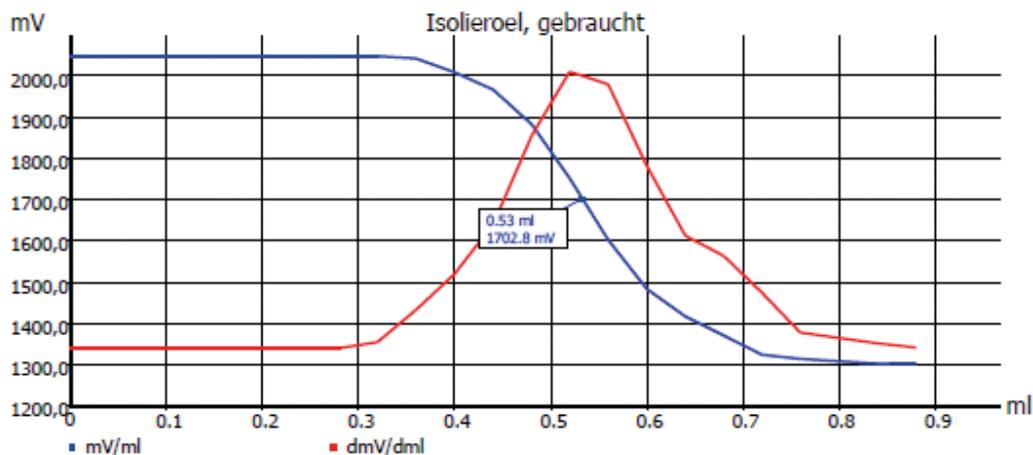
Der TitroLine® 7000 erlaubt den Anschluss des neuen photometrischen Sensors OptiLine 6 (siehe Seite 96) über USB. Dabei stellt der TitroLine® 7000 über den digitalen USB-Eingang die Wellenlänge und weitere Parameter des photometrischen Sensors ein.



Titrationen mit der OptiLine 6 sind zum Beispiel für folgende Anwendungen geeignet:

- Alle komplexometrischen Titrationen von Metallen wie Calcium, Magnesium (Gesamthärte), Zink, Kupfer usw.
- Alle Titration auf Farbindikator, die in der Ph. EUR, USP, und weitere Pharmacopoeia vorgeschrieben sind. Diese Titrationen können nun automatisch durchgeführt werden
- Trübungstitration von Chondroitinsulfat nach EURPharm und USP
- Titration der Gesamtsäure - oder Basenzahl (TAN und TBN) nach Farbindikatorverfahren.
- Bestimmung der Carboxylendgruppen in PET.

TitroLine® 7000 mit OptiLine 6



Titrationsskurve am Beispiel: TAN nach ASTM D974