



Application Note AN-T-075

Conductivity, pH value, alkalinity, and chloride in tap water

Fully automated determination including sample preparation

The analysis of tap water plays an important role to assess the water quality or to identify its possible contamination. Parameters such as conductivity, pH value, alkalinity, and chloride content are routinely measured.

In this application note, a fully automated system is presented which allows the determination of several parameters according to various standards within one analysis. These include conductivity (ISO 7888, EN 27888, ASTM D1125, EPA 120.1), pH value (EN ISO 10523, ASTM D1293, EPA 150.1), alkalinity (EN ISO

9963, ASTM D1067, EPA 310.1), and chloride content (ISO 9297, ASTM D512, EPA 325.3). Additionally the system transfers the required volume of sample into an external titration vessel, further reducing manual sample preparation. Furthermore, all sensors can be calibrated automatically and the titer of each titrant can also be determined.

This high degree of automation minimizes errors and guarantees outstanding reproducibility by freeing up valuable time for operators.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

The method is demonstrated for a tap water sample. No sample preparation is required as the system automatically transfers the defined

sample volume to the external titration cell after conductivity measurement.

EXPERIMENTAL

This analysis is carried out automatically on an 815 Robotic USB Sample Processor XL equipped with two external titration vessels. One is set up with an iAquatrode plus, and the second one is set up with an iAg-Titrode.

The samples are poured into beakers and placed onto the rack. The conductivity measurement is performed directly in the beaker using a 5-ring conductivity measuring cell with integrated temperature sensor. Afterwards, a sample aliquot is transferred into the first external titration vessel where the pH measurement and then the alkalinity titration (using standardized HCl solution) is performed. Then, a second aliquot is pipetted into the second titration vessel, where (after an acidification step) the chloride is titrated with standardized silver nitrate solution. Finally, the cleaning of both titration vessels and sensors is carried out automatically.

The pH electrode and the conductivity measuring cell are calibrated prior to the analysis.



Figure 1. Example system: 815 Robotic USB Sample Processor XL with an external titration vessel, 905 Titrando and 856 Conductivity Module equipped with iAquatrode plus, iAg-Titrode, and 5-ring conductivity measuring cell for the analysis of tap water.

RESULTS

The system enables reproducible results for all analyzed parameters. The overall analysis time

for one sample is less than 15 minutes. All results are summarized in **Table 1**.

Table 1. Analyzed parameters for tap water (n = 10).

Parameter	Mean	SD(rel) in %
Conductivity	557.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$	2.27
pH value	7.89	0.65
p-value	N/A	N/A
m-value	5.60 mmol/L	0.36
Chloride	10.72 mg/L	1.08

CONCLUSION

The high degree of automation for water analysis allows an increase in sample throughput, minimizes errors, and guarantees outstanding reproducibility. As the presented system includes sample preparation, the sample only needs to be placed in a beaker onto the rack, and the system runs all analyses

(conductivity, pH value determination, alkalinity, and chloride) autonomously. The automatic and accurate addition of the solutions combined with the automated system frees up valuable time of the operator and therefore increases the productivity in the lab.

Internal reference: AW TI CH1-1214-082011

CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平
和島6-1-1
null 東京流通センター アネ
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

CONFIGURATION



815 Robotic USB Sample Processor XL (1T/0P)

検体数が多量なルーチンサンプルの連続自動処理、複雑なサンプル前処理、並行作業のためのワークステーション1つが付いたロボットUSBサンプルプロセッサXL。LQH(リキッドハンドリング)作業のため、ポンプを2つまで(ダイヤフラムポンプもしくはペリスタリックポンプ)、ドージングデバイスを3つまで接続することができます。

様々な用途に対応するため、サンプルラック、スターラー、滴定ヘッド、スイングアーム、Swing Head、サンプル容器はアプリケーションに合わせて別途ご注文ください。

制御はTouch Controlにより「スタンドアローン」で動作します。PC制御には以下のソフトウェア製品を選択することができます: 滴定ソフトウェア tiamo™、クロマトグラフィーソフトウェア MagIC Net、ボルタンメトリーソフトウェア viva、または OMNIS。



843 Pump Station (peristaltic)

The 843 Pump Station (peristaltic) has two built-in peristaltic pumps. These can be controlled directly via the interface using remote signals or manually by pressing a button.



856 Conductivity Module

既存のTitrandoシステム、または900 Touch Controlと組み合わせた「スタンドアローン」の拡張としての電気伝導度測定モジュールです。856 Conductivity Moduleにより、電気伝導度と温度だけでなく、TDSと塩分も測定することができます。最新テクノロジーの電気伝導度測定セル、5リング測定セルがこれをサポートします。

Conductivity Moduleには、プリンター、バーコードリーダーまたはサンプルチェンジャーを接続するUSBインターフェースが2つ、スターラーまたはDosinoを接続するMSBインターフェースが4つ装備されています。

OMNISソフトウェア、tiamoソフトウェアもしくはTouch Controlを適用。GMP/GLP基準およびFDA基準21 CFR Part 11の要件を満たしています (必要な場合)。



905 Titrando

Dosinoドージングシステムを用いた用途のための2つの測定インターフェースを備えた電位差滴定のためのハイエンド滴定装置。

- タイプ800 Dosinoのドージングシステムが4つまで
- 変動滴下量当量点滴定 (DET)、等量滴下当量点滴定 (MET)、終点滴定 (SET)
- イオン選択性電極を用いた測定 (MEAS CONC)
- モニタリング、LQHを備えたドージング機能
- 追加スターラーまたはドージングシステムのための4つのMSBコネクタ
- インテリジェント電極「iTrode」
- USB コネクタ
- OMNISソフトウェア、tiamoソフトウェアもしくはTouch Controlを適用
- GMP/GLP基準およびFDA 基準21 CFR Part 11の要件を満たしています(必要な場合)



5 c = 0.7cm-1Pt1000 ()

セル定数 $c = 0.7 \text{ cm}^{-1}$ (指針値) の5リング電気伝導度測定セル、内蔵Pt1000温度センサーおよび856 Conductivity Moduleとの接続のための固定式ケーブル (1.2 m) 付き。

このセンサーは、以下のような液体などにおける中程度の電気伝導度 ($5 \mu\text{S}/\text{cm}$ から $20 \text{ mS}/\text{cm}$) の測定に適しています:

- 飲料水
- 表面水
- 廃水



Pt1000iAquatrode Plus

低濃度イオンの水性溶媒 (例えば飲料水、プロセス水など) におけるpH測定/滴定のためのセンサーデータのメモリーチップおよびPt1000温度センサーが内蔵されたインテリジェントな複合pH電極。この電極は、これらのサンプルにおいて非常に速い応答時間を有します。

固定グランドジョイントダイアフラムは汚れに対して耐性があります。

ブリッジ内部液として $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ を使用する場合、保存液中での保存が推奨されます。

ブリッジ内部液は、塩化物フリーの内部液 (例えば、硝酸カリウム $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$ (6.2310.010)) と交換することができます。使用される内部液にて保管します。

iTrodeはTitrando、Ti-Touch、または913/914 メーターにて使用することが可能です。



iAg-Titrode

参照電極としての pH ガラスメンブランを備え、センサーデータ用のメモリーチップが内蔵された、インテリジェントな複合銀リング電極。

このメンテナンスフリーの電極は、例えば以下のような、一定した pH 値 (滴定試薬硝酸銀) での沈殿滴定に適しています:

- 塩化物、臭化物、ヨウ化物
- 硫化物
- 硫化水素
- メルカプタン
- シアン化物

この電極は蒸留水で保管されます。

用途に応じて適宜注文可能な、 Ag_2S でコーティングコーティングされた Ag Titrode の使用が推奨されます。

iTrodes は、Titrand、Ti-Touch、または 913/914 メーターにて使用できます。