



Application Note AN-T-074

Conductivity, pH value, alkalinity, and hardness 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 water hardness are routinely analyzed.

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), the pH value (EN ISO 10523, ASTM D1293, EPA 150.1), alkalinity (EN ISO

9963, ASTM D1067, EPA 310.1), and Ca/Mg content (ISO 6059, ASTM D1126, EPA 130.2). Additionally, the system transfers the required sample volume into an external titration vessel for the analysis, reducing manual sample preparation. Furthermore, all sensors can be automatically calibrated 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 in an external titration vessel which is equipped with an iAquatrode plus and a combined Ca-ISE. The samples are poured into beakers and then placed onto the rack. First, 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 external titration vessel, the pH measurement is taken, and then the alkalinity titration is performed using standardized HCl solution. Then, the pH value is adjusted via addition of TRIS buffer, and the sample is titrated with standardized EDTA titrant until after the second equivalence point. Finally, cleaning of the titration vessel and sensors is carried out automatically.

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

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**.



Figure 1. 815 Robotic USB Sample Processor XL with external titration vessel, 905 Titrand, and 856 Conductivity Module equipped with iAquatrode plus, combined Ca-ISE and 5-ring conductivity measuring cell for the analysis of tap water.

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

Parameter	Mean	SD(rel) in %
Conductivity	524.7 μ S/cm	0.82
pH value	7.81	0.54
p-value	N/A	N/A
m-value	5.8 mmol/L	0.12
Calcium	88.8 mg/L	0.22
Magnesium	19.9 mg/L	1.4
Total hardness	3.9 mmol/L	0.4

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 capabilities,

the sample only needs to be placed in a beaker onto the rack, and the system runs all analyses (conductivity, pH value, alkalinity, and water hardness) autonomously.

Internal reference: AW TI CH1-1213-082011

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/2P)

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つおよび内蔵式ダイヤフラムポンプが2つ付いたロボテックUSBサンプルプロセッサXL。LQH(リキッドハンドリング)作業のための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。



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。

固定グラウ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。

iTrobe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。



Ca

ポリマー皮膜を有するカルシウム選択性複合電極。

このイオン選択性電極は以下の用途に適しています:

- 水性溶液における Ca^{2+} ($5 \times 10^{-7} \sim 1 \text{ mol/L}$) のイオン測定
- 錯(逆)滴定 (たとえば水の硬度の測定など)

頑丈で耐破損性のポリプロピレン製合成樹脂シャフト、および高分子膜のための衝撃保護により、これは機械的に非常に耐性の高いセンサーとなっています。

参照電解質としては、 $c(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1 \text{ mol/L}$ で使用されます。