



Application Note AN-T-075

Conducibilità, valore del pH, alcalinità e cloruro nell'acqua del rubinetto

Determinazione completamente automatica inclusa preparazione del campione

L'analisi dell'acqua del rubinetto svolge un ruolo importante per valutare la qualità dell'acqua o per identificare la sua possibile contaminazione. Parametri come conducibilità, valore pH, alcalinità e contenuto di cloruri vengono misurati di routine.

In questa Application Note, si presenta un sistema completamente automatico, in grado di determinare molti parametri, in conformità alle varie norme, con una sola analisi. Tali parametri includono conducibilità (ISO 7888, EN 27888, ASTM D1125, EPA 120.1),

valore di pH (EN ISO 10523, ASTM D1293, EPA 150.1), alcalinità (EN ISO 9963, ASTM D1067, EPA 310.1) e contenuto di cloruro (ISO 9792, ASTM D512, EPA 325.3). Inoltre, il sistema trasferisce il volume di campione necessario in un vaso di titolazione esterno per l'analisi, riducendo ulteriormente la preparazione manuale del campione. In più, tutti i sensori possono essere calibrati automaticamente ed è anche possibile determinare il fattore di ciascun titolante.

Questo elevato grado di automazione riduce al

minimo gli errori e garantisce un'eccezionale riproducibilità liberando tempo prezioso per gli

operatori.

CAMPIONE E PREPARAZIONE CAMPIONE

Il metodo è dimostrato per un campione di acqua di rubinetto. Non è richiesta alcuna preparazione del campione poiché il sistema trasferisce

automaticamente il volume del campione definito alla cella di titolazione esterna dopo la misurazione della conducibilità.

ANALISI

Questa analisi viene eseguita automaticamente su un 815 Robotic USB Sample Processor XL dotato di due recipienti di titolazione esterni. Uno è configurato con un iAquatrode plus e il secondo è configurato con un iAg-Titrode.

I campioni vengono versati in becher e posti sul rack. La misurazione della conducibilità viene eseguita direttamente nel becher utilizzando una cella di misurazione della conducibilità a 5 anelli con sensore di temperatura integrato. Successivamente, un'aliquota del campione viene trasferita nel primo recipiente di titolazione esterno dove viene eseguita la misurazione del pH e quindi la titolazione dell'alcalinità (utilizzando una soluzione di HCl standardizzata). Poi, una seconda aliquota viene pipettata nel secondo recipiente di titolazione, dove (dopo una fase di acidificazione) il cloruro viene titolato con una soluzione standardizzata di nitrato d'argento. Infine, la pulizia sia dei recipienti di titolazione che dei sensori viene eseguita automaticamente.

L'elettrodo pH e la cella di misura della conducibilità vengono calibrati prima dell'analisi.

RISULTATI

Il sistema consente risultati riproducibili per tutti i parametri analizzati. Il tempo complessivo di analisi

per un campione è inferiore a 15 minuti. Tutti i risultati sono riassunti in **Tabella 1**.



Figure 1. Sistema di esempio: 815 Robotic USB Sample Processor XL con recipiente di titolazione esterno, 905 Titrando e 856 Conductivity Module dotato di iAquatrode plus, iAg-Titrode e cella di misura della conducibilità a 5 anelli per l'analisi dell'acqua del rubinetto.

Tabella 1. Parametri analizzati per l'acqua del rubinetto (n = 10).

Parametro	Risultato	SD(rel) in %
Conducibilità	557,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$	2,27
valore del ph	7,89	0,65
valore p	N/D	N/D
valore m	5,60 mmol/l	0,36
Cloruro	10,72 mg/l	1,08

CONCLUSIONE

L'alto grado di automazione per l'analisi dell'acqua consente un aumento della portata del campione, riduce al minimo gli errori e garantisce un'eccellente riproducibilità. Poiché il sistema presentato include la preparazione del campione, il quale deve solo essere collocato in un becher sul rack e il sistema esegue

tutte le analisi (conducibilità, determinazione del valore del pH, alcalinità e cloruro) in modo autonomo. L'aggiunta automatica e precisa delle soluzioni abbinata al sistema automatizzato libera tempo prezioso dell'operatore e quindi aumenta la produttività in laboratorio.

Internal reference: AW TI CH1-1214-082011

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



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

Robotic USB Sample Processor XL con una stazione di lavoro per il trattamento automatico di campioni di routine in serie in grandi quantità nonché preparazione complessa dei campioni o esecuzioni parallele. Possono essere collegate fino a due pompe (a membrana o peristaltiche) e tre dosatori per i compiti di Liquid Handling.

Considerate le numerose varianti di applicazione, i rack, gli agitatori, la testa di titolazione, il braccio orientabile e la Swing Head, nonché i contenitori sono personalizzati in base all'applicazione e devono quindi essere ordinati separatamente.

Il controllo avviene in modalità "stand alone" tramite Touch Control. Per il controllo da PC sono disponibili i seguenti software: software per titolazione tiamo™, software per cromatografia MagIC Net, software per voltammetria viva oppure OMNIS.



843 Pump Station (peristaltic)

L'843 Pump Station (peristaltica) dispone di due pompe peristaltiche integrate. Queste possono essere comandate a scelta tramite l'interfaccia direttamente tramite segnali remoti o manualmente con la pressione di un tasto.



856 Conductivity Module

Modulo di misura della conducibilità come estensione di un sistema Titrand o esistente oppure come strumento «stand alone» in combinazione con un 900 Touch Control. Con l'856 Conductivity Module possono essere determinate sia conducibilità, sia temperatura, nonché TDS e salinità. Supporta le celle di misura della conducibilità di ultima tecnologia, le celle di misura a 5 anelli.

Il Conductivity Module è dotato di 2 interfacce USB per il collegamento di stampanti, lettori di codice a barre o campionatori e di 4 interfacce MSB per agitatori o Dosino.

Utilizzo con OMNIS Software, software *tiamo* o Touch Control. Conforme ai requisiti GMP/GLP e FDA, nonché 21 CFR Parte 11, se necessario.



905 Titrand

Titratore high-end per la titolazione potenziometrica con due interfacce di misura per l'utilizzo con i sistemi di dosaggio Dosino.

- fino a quattro sistemi di dosaggio del tipo 800 Dosino
- titolazione dinamica (DET), monotonica (MET) e titolazione a punto finale (SET)
- Misura con elettrodi iono-selettivi (MEAS CONC)
- Funzioni di dosaggio con monitoraggio, Liquid Handling
- quattro connettori MSB per agitatori o sistemi di dosaggio supplementari
- elettrodi intelligenti "iTrode"
- connettore USB
- Utilizzo con software OMNIS, software *tiamo* o Touch Control
- Conforme ai requisiti GMP/GLP e FDA, nonché 21 CFR Parte 11, se necessario



Cella di misura della conducibilità a 5 anelli $c = 0,7 \text{ cm}^{-1}$ con Pt1000 (cavo fisso)

Cella di misura della conducibilità a 5 anelli con costante di cella $c = 0,7 \text{ cm}^{-1}$ (valore guida), con sensore di temperatura Pt1000 integrato e cavo fisso (1,2 m) per il collegamento all'856 Conductivity Module.

Questo sensore è adatto alle misure di conducibilità medie (da $5 \mu\text{S/cm}$ fino a 20 mS/cm) come ad es. in:

- Acqua potabile
- Acqua di superficie
- Acque reflue



iAquatrode Plus con Pt1000

Elettrodo per pH combinato intelligente, con chip di memorizzazione integrato per i dati del sensore e sensore di temperatura Pt1000 per titolazione/misura del pH in mezzi acquosi poveri di ioni (ad es. acqua potabile, acqua di processo). Questo elettrodo presenta un tempo di risposta particolarmente rapido in questi campioni.

Il diaframma fisso a smeriglio è insensibile allo sporco. In caso di utilizzo $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ come elettrolita intermedio si raccomanda la conservazione in una soluzione di conservazione.

L'elettrolita intermedio può essere sostituito con un elettrolita privo di cloruro (ad es. nitrato di potassio $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$ (6.2310.010)). Conservazione nell'elettrolita utilizzato.

Gli elettrodi iTrode possono essere utilizzati con Titrando, Ti-Touch o con i misuratori 913/914.



iAg-Titrode

Elettrodo ad anello d'argento combinato, intelligente con membrana di vetro per pH come elettrodo di riferimento e chip di memorizzazione integrato per i dati del sensore.

Questo elettrodo, privo di manutenzione, è adatto alle titolazioni per precipitazione con valore di pH costante (titolante nitrato di argento) ad es. di:

- cloruro, bromuro, ioduro
- solfuri
- idrogeno solforato
- mercaptano
- cianuro

Questo elettrodo viene conservato in acqua distillata.

A seconda dell'impiego, si raccomanda l'uso di un Ag-Titrode con rivestimento Ag_2S , ordinabile.

Gli elettrodi iTrode possono essere utilizzati con Titrando, Ti-Touch o con i misuratori 913/914.