



Application Note AN-I-009

# Cianuro nell'acqua

## Determinazione economica secondo il metodo APHA 4500-CN e la norma ASTM D2036

I cianuri sono usati in alcuni processi industriali, ad esempio nelle operazioni minerarie per estrarre l'oro dal suo minerale, o per scopi di galvanica. Se non maneggiati con cura, i cianuri possono contaminare le acque reflue. In un ambiente acido o neutro, le acque reflue contaminate con cianuro potrebbero formare gas acido cianidrico altamente tossico. Inoltre, i sali di cianuro possono avvelenare l'ambiente e penetrare nelle falde acquifere. Pertanto, è fondamentale monitorare il contenuto di cianuro nelle acque affluenti.

I cianuri sono determinabili facilmente con un elettrodo iono-selettivo per cianuro. In questa Application Note viene presentato un metodo per l'analisi del cianuro secondo il metodo APHA 4500-CN e la norma ASTM D2036. È possibile determinare il contenuto di cianuro fino a una concentrazione di 0,06 mg/L. Una misurazione della concentrazione di ioni è un metodo rapido ed economico rispetto ad altre tecniche come la cromatografia ionica e può essere facilmente integrata nei sistemi di monitoraggio del processo.

## CAMPIONE E PREPARAZIONE CAMPIONE

Questa applicazione è dimostrata su un campione di acque sotterranee addizionato.

Il campione è stato preparato secondo la norma citata. Pertanto, per rilasciare cianuro dal campione,

viene eseguita una distillazione. Il campione viene prima acidificato e poi distillato. L'acidificazione converte i sali di cianuro in acido cianidrico, che viene poi assorbito in una soluzione alcalina.

## ANALISI

Questa analisi viene eseguita su un titolatore base OMNIS dotato di un elettrodo ionoselettivo al cianuro (CN ISE).

Prima della misurazione della concentrazione ionica del campione, viene preparata una calibrazione con quattro standard di cianuro. Lo standard di concentrazione più basso viene misurato per primo per evitare qualsiasi riporto.

Tutte le misurazioni vengono eseguite in un recipiente termostato per migliorare la riproducibilità.

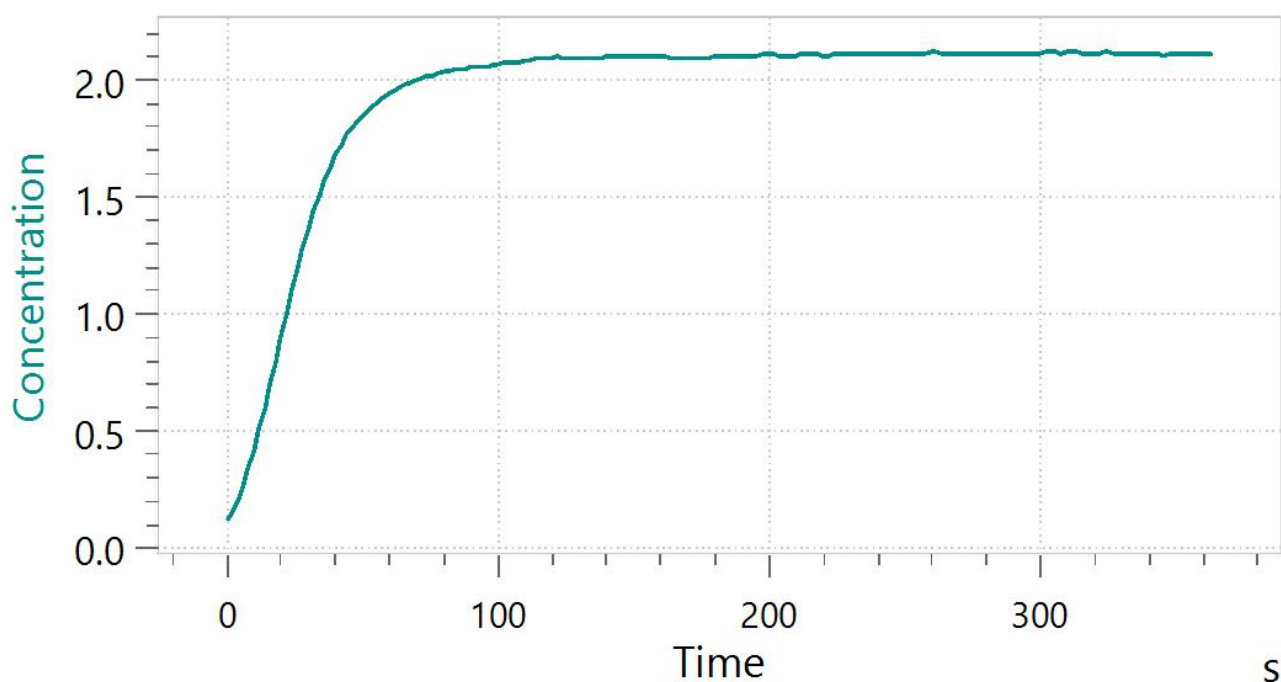


**Figura 1.** OMNIS Titolatore Base dotato di un elettrodo ionoselettivo al cianuro per la determinazione del cianuro in campioni d'acqua.

## RISULTATI

Questo campione contiene cianuro a un livello di 1,70

mg/L ( $n = 3$ ,  $SD(abs) = 0,05$  mg/L,  $SD(rel) = 2,98\%$ ).



**Figura 2.** Curva esemplare della misurazione del cianuro (mg/L) in acque sotterranee addizionate dopo la distillazione.

## CONCLUSIONE

La determinazione economica dei cianuri secondo il metodo APHA 4500-CN e ASTM D2036 può essere facilmente eseguita con un elettrodo ionoselettivo al cianuro. Con questo metodo, è possibile misurare il contenuto di cianuro fino a 0,06 mg/L. La misurazione ionica rappresenta quindi una valida alternativa ad

altre tecnologie come la cromatografia ionica.

L'utilizzo di un titolatore OMNIS per la misurazione consente personalizzazioni del sistema in base alle proprie esigenze, con la possibilità di ampliarlo per altre applicazioni di titolazione necessarie per il controllo della qualità dell'acqua.

Internal reference: AW ISE CH2-0173-012020

## CONTACT

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

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)

## CONFIGURAZIONE



### Titolatore OMNIS Basic con agitatore magnetico

Titolatore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per il funzionamento autonomo o come cuore di un sistema di titolazione OMNIS per la titolazione a punto finale. Grazie a Liquid-Adapter con tecnologia 3S, la gestione delle sostanze chimiche è più sicura che mai. Il titolatore è configurabile liberamente con moduli di misura e unità cilindriche e, in caso di necessità, può essere ampliato con un agitatore a elica. All'occorrenza, è possibile potenziare il funzionamento di OMNIS Basic Titrator con una relativa licenza di funzionamento del software.

- Comando tramite PC o rete locale
- Possibilità di collegare fino ad altri quattro moduli di dosaggio e titolazione per ulteriori applicazioni o soluzioni ausiliarie
- Possibilità di collegamento di un agitatore a elica
- Disponibili varie grandezze del cilindro: 5, 10, 20 o 50 mL
- Liquid Adapter con tecnologia 3S: gestione sicura delle sostanze chimiche, trasferimento automatico dei dati del reagente originale del produttore

### Modalità di misura e opzioni del software:

- Titolazione a punto finale: licenza di funzionamento "Basic"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica): licenza di funzionamento "Advanced"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica) con titolazione parallela: licenza di funzionamento "Professional"



# OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



## Modulo di misurazione analogico

Canale di misurazione analogico per un titolatore, modulo di titolazione OMNIS per il collegamento di elettrodi analogici.

## Licenza OMNIS Stand-Alone

Consente l'utilizzo stand-alone del software OMNIS su un computer Windows™.

Caratteristiche:

- la licenza contiene già una licenza per strumenti OMNIS.
- Deve essere attivata tramite il portale licenze Metrohm.
- Non è trasferibile su di un altro computer.

## Elettrodo iono-selettivo, CN

Elettrodo cianuro-selettivo con membrana di cristallo. Questo elettrodo iono-selettivo va utilizzato insieme a un elettrodo di riferimento ed è adatto per:

- Misure di ioni di CN<sup>-</sup> ( $8 \cdot 10^{-6}$  fino a  $10^{-2}$  mol/L)
- Misure di ioni in volumi di campioni molto piccoli (profondità di immersione minima 1 mm)
- Titolazioni

Grazie allo stelo di plastica in EP robusto/a prova di rottura, questo sensore è molto resistente dal punto di vista meccanico.

Il set di lucidatura fornito in dotazione permette di pulire e rinnovare facilmente la superficie dell'elettrodo.



### Elettrodo di riferimento LL ISE

Elettrodo di riferimento argento/cloruro di argento con sistema Double-Junction.

Questo elettrodo di riferimento è perfetto per:

- applicazioni automatiche
- misure di ioni
- titolazioni di surfattanti

Il diaframma a smeriglio insensibile allo sporco garantisce un efflusso di elettroliti costante e riproducibile. Inoltre l'elettrolita di riferimento ha una stabilità del segnale ancora migliore. Il sensore viene fornito con  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  come elettrolita intermedio, il quale tuttavia può essere scelto liberamente e sostituito.



Parte superiore della cella di titolazione con 5 aperture