



## Application Note AN-I-009

# Cianuro en agua: determinación económica según los métodos APHA 4500-CN y ASTM D2036

Los cianuros se utilizan en algunos procesos industriales, por ejemplo, en operaciones mineras para extraer oro de su mineral, o con fines de galvanoplastia. Si no se maneja con cuidado, los cianuros podrían contaminar las aguas residuales. En un ambiente ácido o neutro, las aguas residuales contaminadas con cianuro podrían formar gas de cianuro de hidrógeno altamente tóxico. Además, las sales de cianuro también podrían envenenar el medio ambiente y acceder al sistema de aguas subterráneas. Por lo tanto, es esencial monitorizar el contenido de

cianuro en el agua de los efluentes.

Los cianuros se pueden determinar fácilmente con un electrodo ion-selectivo de cianuro. Esta Application Note presenta un método para el análisis de cianuro según los métodos APHA 4500-CN y ASTM D2036. Es posible determinar el contenido de cianuro hasta una concentración de 0,06 mg/L. La medición de la concentración de iones es un método rápido y económico en comparación con otras técnicas, como la cromatografía iónica, y se puede integrar fácilmente en los sistemas de control de procesos.

## MUESTRA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Esta aplicación se demuestra en una muestra de agua subterránea enriquecida.

La muestra se preparó de acuerdo a la norma mencionada. Por lo tanto, para liberar el cianuro de la muestra, se realiza una destilación. La muestra

primero se acidifica y luego se destila. La acidificación convierte las sales de cianuro en cianuro de hidrógeno, que luego se absorbe en una solución alcalina.

## EXPERIMENTAL

Este análisis se lleva a cabo en un OMNIS Basic Titrator equipado con un electrodo selectivo de iones de cianuro (CN ISE).

Antes de la medición de la concentración de iones de la muestra, se prepara una calibración con cuatro estándares de cianuro. El estándar de concentración más bajo se mide primero para evitar cualquier remanente.

Todas las mediciones se realizan en un recipiente termostatzado para mejorar la reproducibilidad.

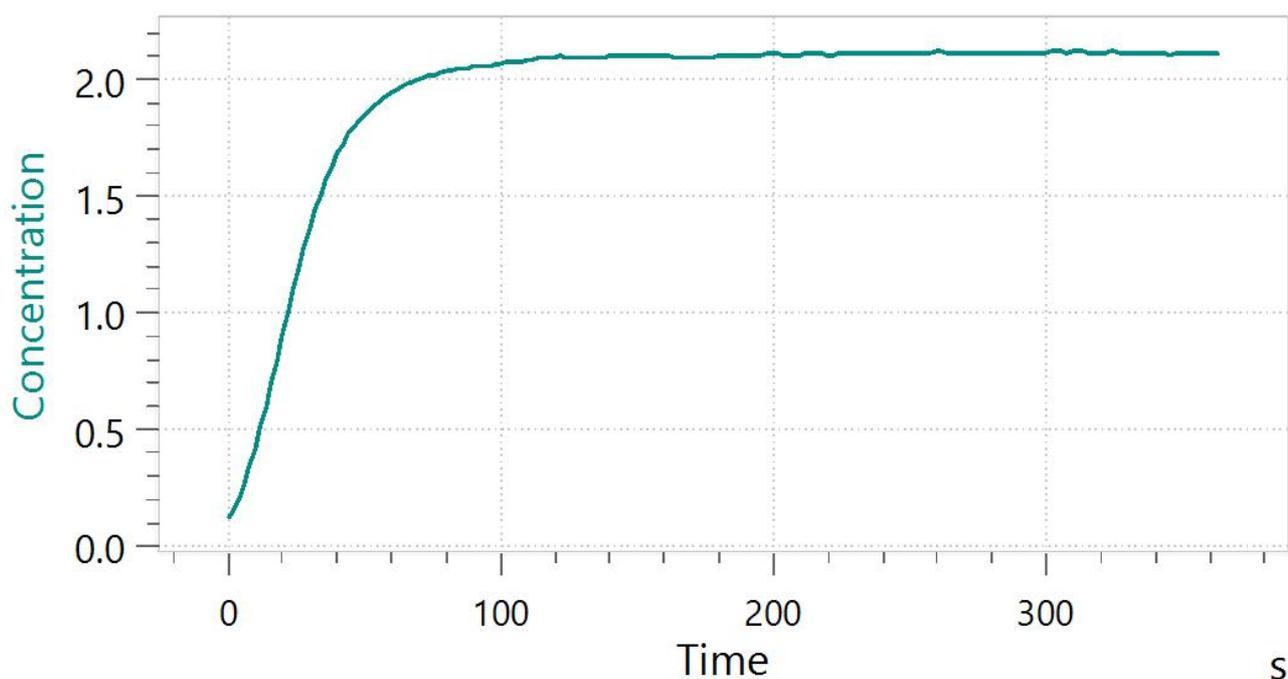


**Figure 1.** OMNIS Basic Titrator equipado con un electrodo selectivo de iones de cianuro para la determinación de cianuro en muestras de agua.

## RESULTADOS

Esta muestra contiene cianuro a un nivel de 1,70

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



**Figure 2.** Curva ejemplar de la medición de cianuro (mg/L) en agua subterránea enriquecida después de la destilación.

## CONCLUSIÓN

La determinación económica de cianuros según el Método APHA 4500-CN y ASTM D2036 se puede realizar fácilmente con un electrodo selectivo de iones de cianuro. Con este método, es posible medir un contenido de cianuro tan bajo como 0,06 mg/L. Por lo tanto, la medición de iones presenta una alternativa viable a otras tecnologías como la cromatografía

iónica.

El uso de un OMNIS Titrator para la medición permite personalizar el sistema según sus necesidades, con la posibilidad de expandirlo para otras aplicaciones de titulación requeridas para el control de calidad del agua.

Internal reference: AW ISE CH2-0173-012020

## CONTACT

Metrohm Hispania  
Calle Aguacate 15  
28044 Madrid

[mh@metrohm.es](mailto:mh@metrohm.es)

## CONFIGURACIÓN



### OMNIS Basic Titrator con agitador magnético

El OMNIS Titrator es un aparato potenciométrico, modular e innovador para el funcionamiento en modo "Stand alone" o como elemento central de un sistema de titulación OMNIS para la titulación a punto final. Gracias a la tecnología de adaptador de líquido 3S, resulta más seguro que nunca para el manejo de los productos químicos. El titulador se puede configurar libremente con módulos de medida y unidades de cilindro y, si es necesario, se puede añadir un agitador de varilla. Si es necesario, la gama de funciones del OMNIS Basic Titrator se puede ampliar con la correspondiente licencia funcional de software.

- Control a través de PC o red local
- Posibilidad de conexión de hasta cuatro módulos de titulación o dosificación más para otras aplicaciones o soluciones auxiliares
- Posibilidad de conexión de un agitador de varilla
- Diferentes tamaños de cilindro disponibles: 5, 10, 20 o 50 mL
- Adaptador líquido con tecnología 3S: manejo seguro de productos químicos, transferencia automática de los datos originales del reactivo del fabricante

### Modo de medida y opciones de software:

- Titulación a punto final: licencia funcional "Basic"
- Titulación a punto final y a punto de equivalencia (monótona/dinámica): licencia funcional "Advanced"
- Titulación a punto final y a punto de equivalencia (monótona/dinámica) con titulación en paralelo: licencia funcional "Professional"



# OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



## Módulo de medida analógico

Canal de medida analógico para OMNIS Titrator o módulos de titulación para el conector de electrodos analógicos.

## Licencia "Stand-Alone" de OMNIS

Habilita el modo "Stand-Alone" del software OMNIS en un ordenador con Windows™.

Características:

- Se incluye una licencia de los aparatos OMNIS.
- Debe activarse en el portal de licencias de Metrohm.
- No se puede aplicar a otro ordenador.

## Electrodo ion-selectivo, CN

Electrodo selectivo de cianuro con membrana de cristal.

Este electrodo ion-selectivo debe utilizarse en combinación con un electrodo de referencia y es adecuado para:

- Medidas de iones de CN<sup>-</sup> ( $8 \cdot 10^{-6}$  hasta  $10^{-2}$  mol/L)
- Medidas de iones en volúmenes de muestra muy pequeños (profundidad de inmersión mínima = 1 mm)
- Titulaciones

Gracias a un eje de plástico EP robusto y a prueba de roturas, este sensor puede soportar altas cargas mecánicas.

El kit de pulido suministrado facilita la limpieza y la regeneración de la superficie del electrodo.



### Electrodo de referencia EIS LL

Electrodo de referencia de plata/cloruro de plata con sistema de doble unión.

Este electrodo de referencia es ideal para:

- aplicaciones automatizadas
- medidas de iones
- titulaciones de tensioactivos

El diafragma esmerilado flexible, resistente a la contaminación, proporciona un flujo de electrolito constante y reproducible. Además, electrolito de referencia está gelificado para una mejor estabilidad de la señal. El sensor se suministra con  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  como electrolito intermedio, pero puede seleccionarse e intercambiarse libremente en función de su uso.



Parte superior del recipiente de titulación con 5 orificios