



Application Note AN-I-014

# Bromuro en agua: determinación rápida y económica según la norma ASTM D1246

## Determinación rápida y económica según la norma ASTM D1246

El bromuro se encuentra comúnmente en la naturaleza junto con las sales de cloruro, como el cloruro de sodio, debido a sus propiedades físicas y químicas similares. Sin embargo, el bromuro está presente en cantidades mucho más bajas que el cloruro. Las concentraciones de bromuro en el agua de mar están generalmente entre 65 y 80 mg/L, mientras que la concentración de cloruro es unas 300 veces mayor. La concentración de bromuro en agua dulce normalmente es inferior a 0,5 mg/L.

Las aguas residuales de, por ejemplo, centrales eléctricas de carbón pueden contener niveles elevados de sólidos totales disueltos, incluido el bromuro, que no se elimina fácilmente mediante plantas de tratamiento de aguas residuales. Además, el bromuro puede reaccionar con los desinfectantes utilizados para el tratamiento del agua potable (p. ej., ozono), formando subproductos desinfectantes bromados, que están asociados con un mayor riesgo de cáncer.

Para evaluar la concentración de bromuro en aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas residuales, se puede realizar una medición rápida y económica

de la concentración de bromuro mediante el uso de un electrodo selectivo de iones.

## MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

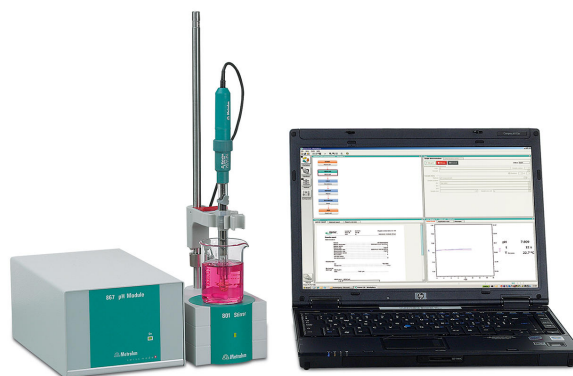
El método se demuestra para muestras de agua enriquecidas con diferentes concentraciones de

bromuro (75 y 130 mg/L Br<sup>-</sup>). No fue necesaria la preparación de muestras.

## EXPERIMENTAL

Este análisis se lleva a cabo automáticamente en el módulo de pH 867 equipado con un electrodo selectivo de iones de bromuro, un electrodo de referencia y un sensor de temperatura. El ISE se calibra antes del análisis.

Se agrega un ajustador de fuerza iónica a la muestra para fijar la fuerza iónica. Para homogeneizar la mezcla, se agita durante 1 minuto. Posteriormente, los sensores se colocan en la muestra y se mide la concentración de bromuro.



**Figure 1.** Módulo de pH 867 para una medición de iones precisa y fiable después de la calibración del electrodo.

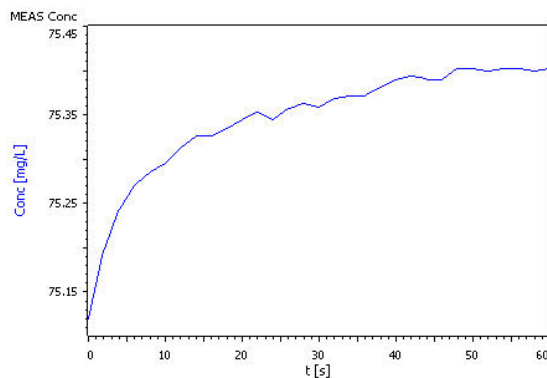
## RESULTADOS

Los resultados se toman después de un mínimo de 60 segundos cuando la lectura de concentración se ha

estabilizado. La desviación estándar relativa obtenida es menor al 15% exigido por la norma ASTM.

**Tabla 1.** Concentración de bromuro en mg/L medida en muestras enriquecidas (n = 5).

	Br medio <sup>-</sup> contenido en mg/L	DE(abs) en mg/L	DE(rel) en %
Muestra 1	75,5	0,5	0,6
Muestra 2	129,7	1,1	0,8



**Figure 2.** Ejemplo de curva de medición de la determinación del contenido de bromuro.

## CONCLUSIÓN

La concentración de bromuro se puede determinar de forma rápida y económica utilizando la técnica de medición de iones. Con la técnica descrita, se pueden medir concentraciones entre 0,5 y 1000 mg/l. El uso

de un sistema automatizado ayuda a aumentar la precisión. Las soluciones se agregan con precisión y puede ahorrar un tiempo valioso para otras tareas, ya que el sistema se ejecuta de forma autónoma.

Internal reference: AW ISE CH2-0159-042017

## CONTACT

Metrohm Hispania  
Calle Aguacate 15  
28044 Madrid

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

## CONFIGURACIÓN



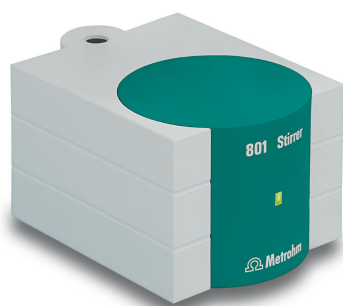
### 867 pH Module

Módulo para la medida de pH/iones como ampliación de un sistema Titrando o autónomo en combinación con un 900 Touch Control.

Junto con la medida de pH, temperatura, mV, I<sub>pol</sub>, U<sub>pol</sub> y de la concentración, el módulo pH puede realizar adiciones de patrón (manual, dos o autodos) y también Liquid Handling ("add", "prep" o "empty"). Permite el uso de sensores tanto convencionales como inteligentes para medir. En el software también está integrado un test del electrodo pH conforme a las PCL.

El módulo pH tiene 2 puertos USB para conectar impresoras, lectores de códigos de barras o cambiadores de muestras, y 4 puertos MSB para agitadores o Dosino (para la adición de soluciones auxiliares o de patrón).

Uso con OMNIS Software, software tiamo o Touch Control. Cumple las normativas GMP/GLP y FDA, así como la 21 CFR Parte 11, de ser necesario.



### 801 Stirrer con soporte

Agitador magnético, que incluye placa base, barra de soporte y portaelectrodos, como complemento para los aparatos Titrino plus, Dosimat plus, Titrando, Sample Processor, 805 Dosimat y 780/781 pH Meter, así como para los módulos de medida 856 y 867. Con cable fijo para MSB (Metrohm Serial Bus).

# OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

### 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, Br

Electrodo selectivo de bromuro 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 Br<sup>-</sup> ( $5 \cdot 10^{-6}$  hasta 1 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.



### Sensor de temperatura Pt1000 (longitud de instalación: 12,5 cm)

Sensor de temperatura Pt1000 (clase B) de vidrio.

Este sensor de temperatura Pt1000 está disponible con el número de artículo 6.110.110 también en una longitud de instalación de 17,8 cm.