



Application Note AN-T-032

# Sulfuro y sulfuro de hidrógeno en agua

## Determinación precisa y económica de $H_2S$ en agua mediante valoración potenciométrica

Los sulfuros son compuestos de azufre y son una clase común de minerales. Los sulfuros inorgánicos son abundantes en la extracción de metales como cobre, hierro, plomo, zinc, mercurio y el metaloide arsénico debido a su gran abundancia en el mineral de sulfuro. Los sulfuros se separan de los materiales extraídos y se acumulan en el efluente donde afectan la calidad del agua. Son malolientes (olor a huevo podrido) y corrosivos para las plantas de tratamiento de aguas residuales y de tratamiento de agua (especialmente en lo que respecta al hormigón y al hierro).

En agua ácida, los sulfuros reaccionan para formar sulfuros de hidrógeno, como  $H_2S$ , que es extremadamente tóxico incluso en niveles bajos. Además, tanto los sulfuros como los sulfuros de hidrógeno se producen de forma natural en las fuentes termales y podrían envenenar a los visitantes por evaporación. Por lo tanto, es importante controlar la cantidad de sulfuros y sulfuros de hidrógeno ( $H_2S$ ) en instalaciones de tratamiento de aguas residuales o de abastecimiento de agua municipal en general. Esta nota de aplicación presenta un método de

análisis de sulfuro de hidrógeno a nivel de trazas en agua mediante valoración potenciométrica. En concreto, la determinación de  $H_2S$  en agua por

valoración se realiza con nitrato de plata utilizando un Ag Titrode con  $Ag_2S$  en un sistema OMNIS.

### MUESTRA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Esta aplicación se demuestra en muestras de agua subterránea enriquecidas. El agua está contaminada con sulfuro de sodio. Inmediatamente después de embotellar la muestra,

se conserva con hidróxido de sodio para evitar que los iones de sulfuro formen sulfuros de hidrógeno volátiles.

### EXPERIMENTO

Las determinaciones se llevan a cabo en un valorador avanzado OMNIS equipado con un valorador de Ag Titrode con un  $Ag_2S$  (Figura 1). El  $Ag_2S$  reduce el límite de detección y garantiza una respuesta rápida. Antes de la valoración de sulfuro, la muestra se purga con gas nitrógeno para eliminar cualquier oxígeno restante. Luego las muestras se titulan con nitrato de plata estandarizado hasta después del punto de equivalencia. En la figura se muestra un ejemplo de curva de valoración de agua subterránea contaminada. Figura 2.



**Figure 1.** Titulador avanzado OMNIS equipado con un Titrode Ag con recubrimiento de sulfuro de plata.

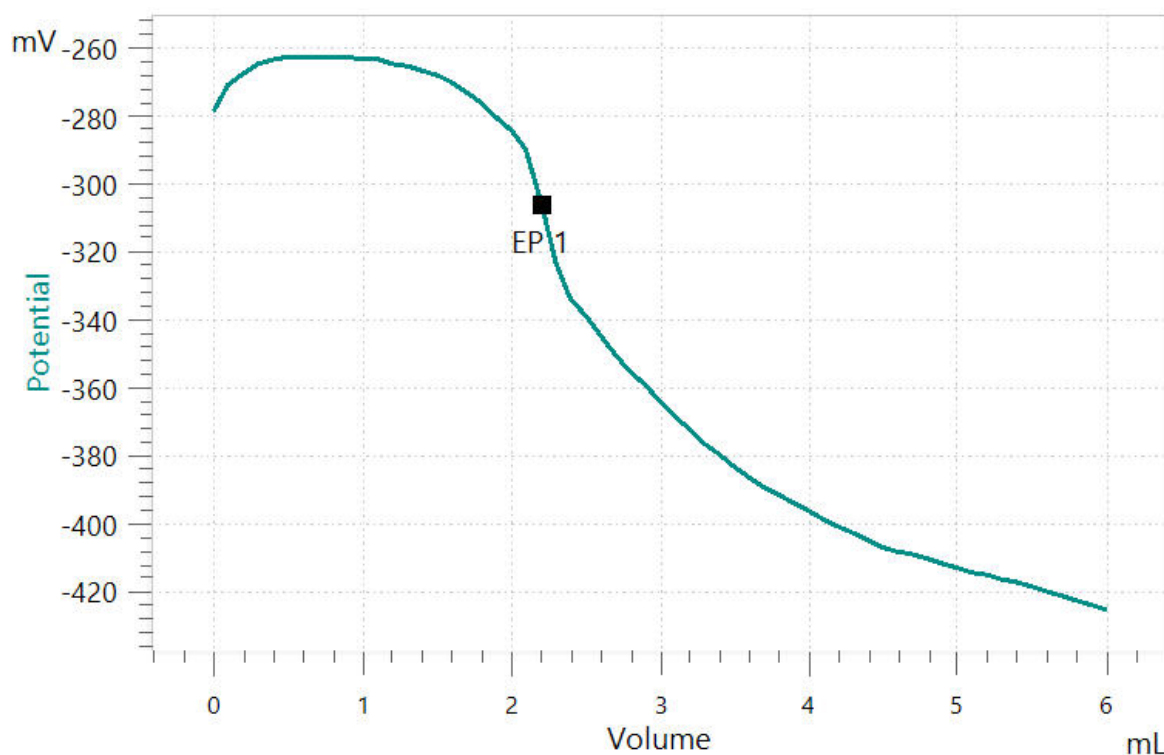
### RESULTADOS

Este método ofrece resultados muy precisos y reproducibles a pesar de la baja concentración de

sulfuro en la muestra y la baja concentración de titulante, como se muestra en Tabla 1.

**Tabla 1.** Resultados para concentración de  $H_2S$  medid por valoración potenciométrica de una muestra de agua ( $n = 3$ ).

| Muestra ( $n = 3$ ) | Valor $H_2S$ (mg/L) |
|---------------------|---------------------|
| Valor medio         | 0,31                |
| SD(abs)             | 0,01                |
| SD(rel) in %        | 1,9                 |



**Figure 1.** Curva de titulación ejemplar de la determinación potenciométrica de sulfuro de hidrógeno en una muestra de agua subterránea.

## CONCLUSIÓN

La valoración es un método de análisis de sulfuro de hidrógeno en agua rápido, preciso y económico. Puede medir con precisión el contenido de sulfuro de hidrógeno hasta un mínimo de 0,31 mg/L. Para medir niveles más elevados de sulfuro de hidrógeno, se puede aumentar la concentración del titulante. Por lo tanto, las muestras con altas concentraciones no necesitan diluirse, lo que podría falsificar los resultados. Esto hace que la valoración sea un método versátil para cubrir un amplio rango de concentración,

en comparación con otros métodos como la fotometría.

Usar un Titrode Ag con  $\text{Ag}_2\text{S}$  garantiza un tiempo de respuesta rápido y un límite de detección bajo. Este electrodo, además, no requiere mantenimiento y utiliza una membrana de vidrio de pH como electrodo de referencia. Se puede almacenar simplemente en agua destilada y es perfectamente utilizable para el análisis de sulfuro de hidrógeno en agua.

Referencia interna: AW TI CH1-1300-032020

## CONTACT

Metrohm México  
Calle. Xicoténcatl #181, Col  
Del Carmen, Alcaldía  
Coyoacán.  
04100. Ciudad de México  
México

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