



Application Note AN-T-032

El sulfuro y el sulfuro de hidrógeno en el agua: determinación económica mediante titulación potenciométrica

Inexpensive determination by potentiometric titration

Los sulfuros son una clase de minerales comúnmente encontrados. Los sulfuros inorgánicos se utilizan en la extracción de metales como el cobre, el hierro, el plomo, el zinc, el mercurio y el metaloide arsénico debido a su gran abundancia en el mineral sulfurado. Los sulfuros se separan de los metales y se acumulan en el efluente de aguas residuales. Son malolientes y causan problemas de corrosión en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales (especialmente en lo que respecta al hormigón y al hierro). En el agua ácida, los sulfuros reaccionan para formar sulfuros de hidrógeno, que son extremadamente tóxicos incluso

en niveles bajos.

Además, tanto los sulfuros como los sulfuros de hidrógeno están presentes de forma natural en las fuentes termales y podrían envenenar a los banistas por evaporación. Por lo tanto, es importante controlar la cantidad de sulfuros y sulfuros de hidrógeno en el agua.

En esta Application Note se describe la determinación de los niveles de trazas de sulfuros y sulfuros de hidrógeno en el agua mediante titulación potenciométrica.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

Esta aplicación se demuestra en muestras de agua subterránea enriquecidas. El agua está enriquecida con sulfuro de sodio.

EXPERIMENTAL

Este análisis se lleva a cabo en un OMNIS Advanced Titrator equipado con un Ag Titrode con un Ag_2S revestimiento. El revestimiento S reduce el límite de detección y garantiza una respuesta rápida.

Antes de la titulación, la muestra se purga con gas nitrógeno para eliminar el oxígeno restante. Luego, las muestras se titulan con nitrato de plata hasta después del punto de equivalencia.

Inmediatamente después de embotellar la muestra, se conserva con hidróxido de sodio para evitar que los sulfuros formen sulfuros de hidrógeno volátiles.



Figure 1. OMNIS Advanced Titrator equipado con un Ag Titrode con revestimiento de Ag_2S para la determinación de sulfuros y sulfuros de hidrógeno en muestras de agua.

RESULTS

Se obtienen resultados reproducibles a pesar de la baja concentración de sulfuro en la muestra y la baja concentración de titulador. Para el agua subterránea

analizada se obtiene un contenido de sulfuro de hidrógeno de 0,31 mg/L ($n = 3$, $\text{SD}(\text{abs}) = 0,01$ mg/L, $\text{SD}(\text{rel}) = 1,91\%$).

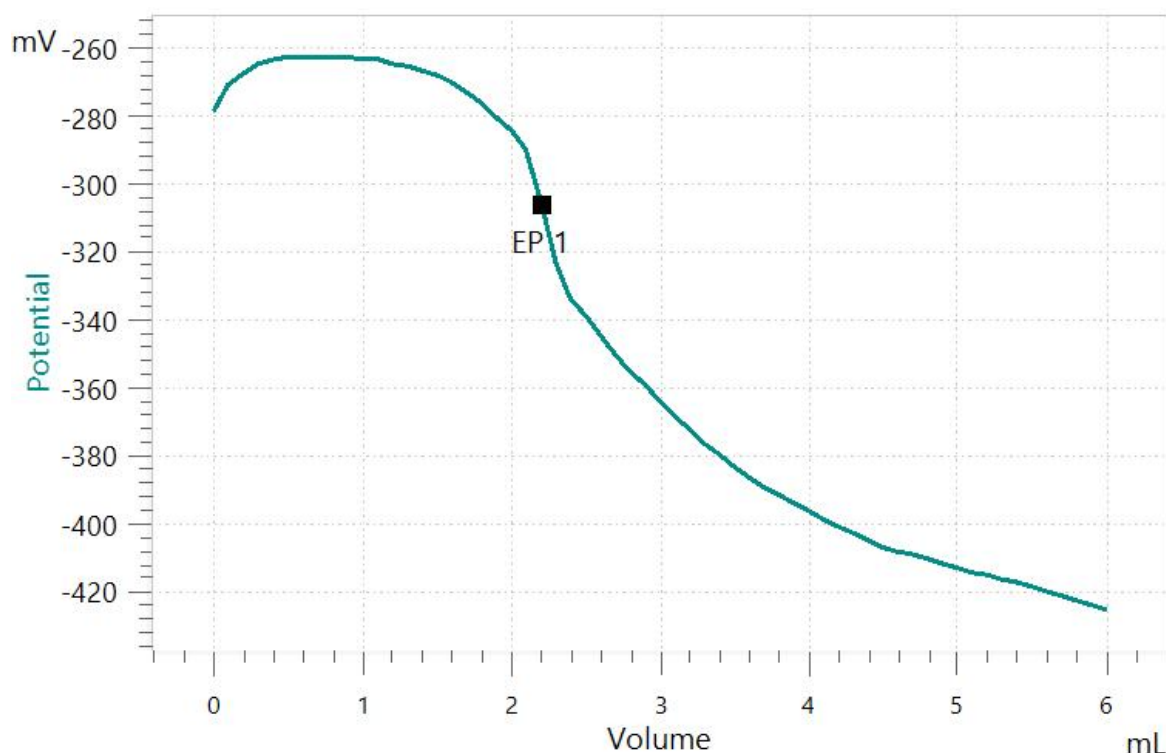


Figure 2. Curva de titulación ejemplar de la determinación de sulfuros de hidrógeno.

CONCLUSION

La titulación es un método económico para determinar sulfuros y sulfuros de hidrógeno en agua. El método puede medir un contenido de sulfuro de hidrógeno tan bajo como 0,31 mg/L. Para medir niveles más altos de sulfuro de hidrógeno, se puede aumentar la concentración del titulador. Por lo tanto, no es necesario diluir las muestras, lo que podría falsear los resultados. Esto hace que la titulación sea un método versátil que cubre un amplio rango de

concentración en comparación con otros métodos como la fotometría.

Usando un Ag Titrode con Ag_2E revestimiento S garantiza un tiempo de respuesta rápido y un límite de detección bajo. Además, este electrodo no requiere mantenimiento utilizando una membrana de vidrio de pH como electrodo de referencia. Puede almacenarse simplemente en agua destilada.

Internal reference: AW TI CH1-1300-032020

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

CONFIGURATION



OMNIS Advanced 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 y a punto de equivalencia (monótona/dinámica). 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, el OMNIS Advanced Titrator se puede equipar con la correspondiente licencia funcional de software para la titulación en paralelo.

- 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"



dAg Titrode con recubrimiento de Ag₂S

Electrodo de anillo de plata combinado digital para OMNIS con una membrana de vidrio de pH como electrodo de referencia. El anillo de plata está recubierto de sulfuro de plata (Ag₂S) para aumentar la sensibilidad y mejorar el límite de detección.

Este electrodo no precisa mantenimiento y es apto para titulaciones por precipitación con un valor de pH constante (reactivo de titulación: nitrato de plata), por ejemplo, a partir de:

- Cloruro, bromuro, yoduro
- Sulfuros
- Ácido sulfhídrico
- Mercaptano
- Cianuro

Este electrodo se almacena en agua destilada.
Los dTrodes se pueden utilizar en OMNIS Titrator.