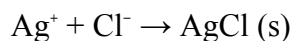


Fundamento del análisis

La determinación de cloruros se basa en una titulación argentométrica con nitrato de plata (AgNO_3). El ion cloruro (Cl^-) reacciona con la plata formando un precipitado de cloruro de plata (AgCl):



Este proceso puede realizarse mediante dos métodos:

- **Método de Mohr:** utiliza cromato de potasio como indicador; se emplea cuando los niveles de cloruros están en el rango de 1 a 150 g/L.
- **Método de Volhard:** se realiza en medio ácido y es adecuado para concentraciones más bajas, desde 0,1 mg/L a 500 mg/L.

En ambos casos, el punto final puede detectarse mediante un electrodo de ORP o uno selectivo de iones plata/cloruro, lo que permite automatizar el análisis incluso en soluciones coloreadas o con turbidez.

Aplicaciones en la minería

- **Soluciones PLS:** monitoreo del contenido de cloruros antes de la extracción por solventes.
- **Electrolito de EW:** control de contaminantes que puedan afectar el cátodo de cobre.
- **Soluciones de lixiviación:** evaluación de la eficiencia de la lixiviación clorurada.

Método	Rango de trabajo	Aplicación sugerida
Mohr	1 – 150 g/L	Lixiviación clorurada
Volhard	0,1 – 500 mg/L	Electrolito / purgas

Equipos recomendados

- **Titulador automático potenciométrico HI932 o HI932C**
- **Electrodo ORP o electrodo ISE Ag/Cl**
- **Bureta con nitrato de plata 0.1 N**
- **Software Hanna para programación de métodos y trazabilidad**

Procedimiento general

1. **Preparación de muestra:** Tomar un volumen conocido de muestra (por ejemplo, 10 o 25 mL). Ajustar el pH si es necesario.
 2. **Adición de reactivos:**
 - o Mohr: añadir cromato de potasio como indicador.
 - o Volhard: acidular con ácido nítrico o sulfúrico.
 3. **Titulación:**
 - o Cargar la metodología correspondiente en el titulador.
 - o Iniciar titulación con AgNO_3 . El equipo registra el potencial (mV) y detecta el punto final.
-

Cálculo de concentración de Cl^-

Para obtener el resultado en **mg/L de cloruro**, se aplica la siguiente fórmula:

Donde:

- : volumen de titulante (L)
- : normalidad del titulante
- 35.45: peso equivalente del ion cloruro
- : volumen de muestra en mL

El titulador realiza este cálculo de forma automática y entrega resultados trazables en distintas unidades (mg/L, g/L, %, etc.)

Ventajas del uso de tituladores automáticos

- Eliminan la subjetividad del operador
 - Detectan el punto final con mayor exactitud
 - Permiten almacenar y automatizar hasta 100 métodos
 - Funcionan en matrices complejas y coloreadas
 - Registran y exportan datos para aseguramiento de calidad
-

La titulación automatizada de cloruros representa una herramienta precisa y confiable para optimizar procesos críticos en minería. Los tituladores Hanna Instruments, junto a sensores ORP o ISE, permiten realizar este análisis con rapidez, exactitud y trazabilidad, facilitando la toma de decisiones en procesos de lixiviación y electroobtención.

Para más detalles, configuraciones específicas o soporte técnico, contáctese con nuestro equipo técnico