Application Note AN-T-188

# Contenido de hierro en el mineral de hierro

## Análisis rápido y preciso según ISO/TS 2597-4

Los minerales de hierro se encuentran en rocas ígneas, transformadas o sedimentarias. Los minerales que contienen hierro más ampliamente distribuidos son los óxidos, como la hematita ($Fe_2O_3$), magnetita ($Fe_3O_4$), o limonita ($FeO(OH) \cdot n\ H_2O$), pero carbonatos como la siderita ($FeCO_3$) también son importantes.

El contenido total de hierro en el mineral de hierro es un factor económico esencial para las empresas mineras. Cuanto más alto es el contenido de hierro en el mineral, más rentable es la operación minera. Por lo tanto, un análisis rápido y preciso es importante para determinar las áreas más rentables para la explotación.

En esta nota de aplicación, se presenta la determinación de hierro según ISO/TS 2597-4. Una muestra de mineral de hierro se disuelve en ácido clorhídrico a temperaturas elevadas. Posteriormente, el contenido de hierro total se determina de forma rápida y precisa mediante valoración potenciométrica utilizando el electrodo de anillo de Pt y dicromato de potasio como valorante.

## MUESTRA Y PREPARACIÓN DE MUESTRA

El método se demuestra para varias muestras de mineral de hierro. El mineral de hierro se muele hasta que el tamano de grano es inferior a 160 µm.

## EXPERIMENTO

Este análisis se lleva a cabo en un Titrando 905 equipado con un agitador de varilla, un electrodo combinado de anillo de platino y un sensor de temperatura. Además, se necesita una placa de calentamiento.

Se agrega ácido clorhídrico, agua desionizada y unas gotas de clorhidrato de estano (II) a una cantidad razonable de muestra preparada. La mezcla se calienta durante una hora a 80 °C, seguida de 10 minutos a 95 °C. Posteriormente, mediante inspección visual de un cambio de color, el hierro (III) se reduce con cloruro de estano (II), y luego se agrega cloruro de titanio (III) en exceso, que luego se oxida.

Después de enfriar la muestra a temperatura ambiente, se agrega agua desionizada y una mezcla de ácidos (ácido fosfórico y ácido sulfúrico). Luego, la muestra se titula con dicromato de potasio estandarizado hasta después del punto de equivalencia.

**Figure 1.** 905 Titrando con tiamo. Configuración de ejemplo para la determinación del contenido de hierro en el mineral de hierro.

## RESULTADOS

El análisis demuestra resultados aceptables y curvas de titulación bien definidas. Los resultados se resumen en tabla 1. Un ejemplo de curva de titulación se muestra en Figura 2.

**Tabla 1.** Contenido medio de hierro total de varias muestras de mineral de hierro determinado con un sistema Titrando (n = 4).

| Muestra | Media | RSD en % |
|---|---|---|
| 1 | 65,11% | 0,21% |
| 2 | 54,25% | 0,27% |
| 3 | 62,81% | 0,41% |
| 4 | 66,78% | 0,32% |
| 5 | 66,18% | 0,45% |

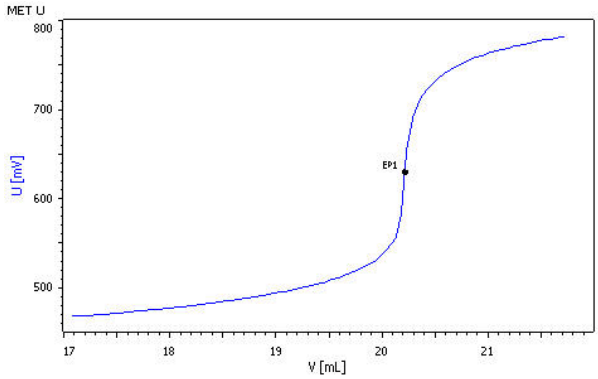


**Figure 2.** Ejemplo de curva de valoración de la determinación del contenido de hierro.

## CONCLUSION

Después de la preparación de la muestra, la determinación del contenido de hierro en los minerales de hierro se puede realizar de forma fiable y rentable mediante el uso de un valorador automático de Metrohm. Determinación rápida y precisa según ISO/TS 2597-4 es posible.

El método presentado proporciona un enfoque económico y fácil de realizar para estimar si una extracción de hierro del mineral de hierro es económicamente factible o no.

Internal reference: AW TI CH1-1261-122018

## CONTACT

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

## CONFIGURACIÓN

905 Titrando

Titulador de alta gama para la titulación potenciométrica con una interfaz de medida para el uso con los sistemas de dosificación Dosino.

- hasta cuatro sistemas de dosificación de tipo 800 Dosino
- titulación dinámica a punto de equivalencia (DET), monótona a punto de equivalencia (MET) y a punto final (SET)
- medida con electrodos ion-selectivos (MEAS CONC)
- funciones de dosificación con monitorización, Liquid Handling
- cuatro conectores MSB para agitadores o sistemas de dosificación adicionales
- electrodos inteligentes "iTrode"
- Conector USB
- 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

802 Stirrer para 804 Ti Stand

Agitador de varilla con hélice de agitador 6.1909.010 incluido.

804 Ti Stand con soporte

Stand de valoración y regulador para el 802 Stirrer. Junto con el 802 Stirrer constituye una alternativa a los agitadores magnéticos. Stand de valoración con placa de base, barra de soporte y portaelectrodos.

Electrodo de anillo de platino combinado

Electrodo de anillo de platino combinado con un diafragma de varilla cerámica.

Este electrodo es apto para titulaciones redox con un valor de pH variable, por ejemplo:

- Contenido de oxígeno según Winkler
- Determinación de peróxido de hidrógeno con $KMnO_4$
- Titulaciones de diazotación

Como electrolito de referencia y para su conservación se utiliza c(KCl) = 3 mol/L.

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 6.1110.110 también en una longitud de instalación de 17,8 cm.