Application Note AN-T-188

Eisengehalt im Eisenerz

Schnelle und genaue Analyse nach ISO/TS 2597-4

Eisenerze kommen in magmatischen, umgewandelten oder sedimentären Gesteinen vor. Die am weitesten verbreiteten eisenhaltigen Mineralien sind Oxide wie Hämatit (Fe_2O_3), Magnetit (Fe_3O_4) oder Limonit ($FeO(OH) \cdot n\ H_2O$), aber auch Carbonate wie Siderit ($FeCO_3$) sind ebenfalls wichtig.

Der Gesamteisengehalt im Eisenerz spielt für Bergbauunternehmen eine zentrale wirtschaftliche Rolle. Je höher der Eisengehalt im Erz ist, desto rentabler ist der Abbau. Daher ist eine schnelle und genaue Analyse wichtig, um die profitabelsten Arbeitsbereiche zu ermitteln.

In dieser Application Note wird die Eisenbestimmung nach ISO/TS 2597-4 vorgestellt. Eine Probe Eisenerz wird bei erhöhten Temperaturen in Salzsäure gelöst. Anschließend wird der Gesamteisengehalt durch potentiometrische Titration unter Verwendung der Pt-Ringelektrode und Kaliumdichromat als Titriermittel schnell und genau bestimmt.

PROBE UND PROBENVORBEREITUNG

Die Methode wird an verschiedenen Eisenerzproben erklärt. Das Eisenerz wird gemahlen, bis die Korngröße weniger als 160 µm beträgt.

VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Diese Analyse wird auf einem 905 Titrando durchgeführt, der mit einem Stabrührer, einer kombinierten Pt-Ringelektrode und einem Temperatursensor ausgestattet ist. Zusätzlich wird eine Heizplatte benötigt.

Salzsäure, entionisiertes Wasser und einige Tropfen Zinn(II)-hydrochlorid werden zu einer angemessenen Menge der vorbereiteten Probe gegeben. Die Mischung wird eine Stunde lang auf 80 °C und anschließend 10 Minuten lang auf 95 °C erhitzt. Anschließend wird durch visuelle Kontrolle eines Farbumschlags Eisen(III) mit Zinn(II)-chlorid reduziert und anschließend Titan(III)-chlorid im Überschuss zugegeben, das anschließend oxidiert wird.

Nach dem Abkühlen der Probe auf Raumtemperatur werden entionisiertes Wasser und eine Säuremischung (Phosphorsäure und Schwefelsäure) zugegeben. Anschließend wird die Probe mit standardisiertem Kaliumdichromat bis nach dem Äquivalenzpunkt titriert.

Abbildung 1. 905 Titrando mit Tiamo. Beispielaufbau zur Bestimmung des Eisengehalts in Eisenerz.

ERGEBNISSE

Die Analyse zeigt akzeptable Ergebnisse und gut definierte Titrationskurven. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Ein Beispiel für eine Titrationskurve ist in Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1. Mittlerer Gesamteisengehalt verschiedener Eisenerzproben, bestimmt mit einem Titrando-System (n = 4).

Probe	Mittelwert	SD(rel) in %
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%

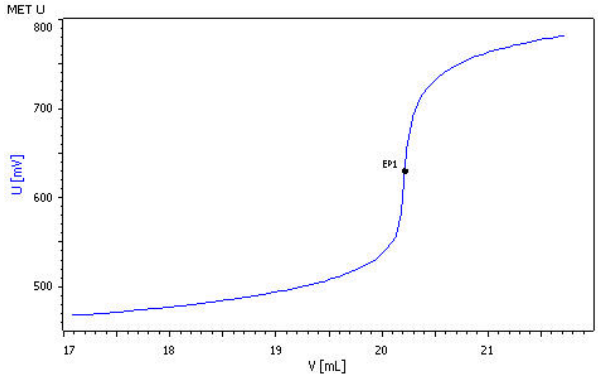

Abbildung 2. Beispielhafte Titrationskurve zur Bestimmung des Eisengehalts.

FAZIT

Nach der Probenvorbereitung kann die Bestimmung des Eisengehalts in Eisenerzen mit einem Autotitrator von Metrohm zuverlässig und kostengünstig durchgeführt werden. Eine schnelle und präzise Bestimmung nach ISO/TS 2597-4 ist möglich.

Die vorgestellte Methode bietet einen kostengünstigen und einfach durchführbaren Ansatz zur Einschätzung, ob eine Gewinnung von Eisen aus Eisenerz wirtschaftlich sinnvoll ist oder nicht.

Interne Referenz: AW TI CH1-1261-122018

CONTACT

Metrohm Schweiz AG
Industriestrasse 13
4800 Zofingen
info@metrohm.ch

KONFIGURATION

905 Titrando

High-end-Titrator für die potentiometrische Titration mit einem Messinterface zur Verwendung mit den Dosino-Dosierungssystemen.

- bis zu vier Dosier-Systemen des Typs 800 Dosino
- dynamische (DET), monotone (MET) und Endpunkttitration (SET)
- Messung mit ionenselektiven Elektroden (MEAS CONC)
- Dosierfunktionen mit Überwachung, Liquid Handling
- vier MSB-Anschlüsse für zusätzliche Rührer oder Dosier-Systeme
- intelligente Elektroden "iTrode"
- USB-Anschluss
- Verwendung mit OMNIS-Software, *tiamo*-Software oder Touch Control
- Erfüllt GMP/GLP- und FDA-Anforderung wie 21 CFR Part 11, falls erforderlich

802 Stirrer zu 804 Ti Stand

Stabrührer inkl. Rührpropeller 6.1909.010.

804 Ti Stand mit Stativ

Titrierstand und Controller für Propellerrührer 802 Stirrer. Ergibt zusammen mit dem optionalen 802 Stirrer eine Alternative zum Magnetrührer. Titrierstand inklusive Bodenplatte, Stativstange und Elektrodenhalter.

Kombinierte Pt-Ringelektrode

Kombinierte Platinringelektrode mit einem Keramikstiftdiaphragma.

Diese Elektrode eignet sich für Redoxttitrationen bei variierendem pH-Wert, z.B.

- Sauerstoffgehalt nach Winkler
- Bestimmung von Wasserstoffperoxid mit $KMnO_4$
- Diazotierungs-Titrationen

Als Referenzelektrolyt und zur Aufbewahrung wird c(KCl) = 3 mol/ L verwendet.

Pt1000-Temperaturfühler (Einbaulänge 12.5 cm)

Pt1000-Temperaturfühler (Klasse B) aus Glas.

Dieser Pt1000-Temperaturfühler ist unter der Artikelnummer 6.1110.110 auch in einer Einbaulänge von 17.8 cm erhältlich.