



Application Note AN-H-144

# Ferro ferroso nell'iniezione di saccarato di ferro

## Determinazione rapida e affidabile mediante titolazione termometrica

Le iniezioni di saccarato di ferro vengono utilizzate durante il trattamento dell'anemia da carenza di ferro. Esse contengono una miscela di ferro ferrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ) e ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Il contenuto di ferro ferroso può essere determinato sottraendo il contenuto di ferro ferrico dal contenuto totale di ferro determinato. Tuttavia, questo metodo aumenta l'errore di misura dovuto alla propagazione dell'errore. La determinazione alternativa del ferro(II) con cerio(IV) mediante titolazione potenziometrica può essere ostacolata dal fatto che non è possibile determinare in modo

inequivocabile il punto di equivalenza.

La determinazione mediante titolazione termometrica rappresenta un'alternativa più robusta e quindi più affidabile, poiché si tratta di un metodo non influenzato dalla matrice del campione. In questo caso, il punto finale della titolazione è indicato da un sensore termometrico a risposta rapida. Il rilevamento del punto finale viene migliorato ulteriormente aggiungendo al campione uno 0,2% di solfato ferrico(II) ammonio (FAS) che aumenta l'affidabilità della determinazione.

Rispetto alla titolazione potenziometrica, la titolazione termometrica è più veloce e più pratica, in quanto non richiede alcuna manutenzione del

senso. Una determinazione richiede circa 2–3 minuti.

CAMPIONE E PREPARAZIONE CAMPIONE

Il metodo è dimostrato per tre lotti di soluzione di saccarosio di ferro.  
Il contenuto di più fiale dello stesso lotto viene riunito in una provetta da centrifuga

precedentemente inondata di azoto. La provetta da centrifuga viene chiusa ermeticamente in seguito per impedire l'ingresso di aria.

ANALISI

Per questa applicazione viene utilizzato un titolatore OMNIS dotato di una dThermoprobe e controllato dal software OMNIS (Figura 1).  
Un'aliquota di campione viene pesata direttamente nel recipiente di titolazione. Sia la soluzione di spike (solfato di ammonio ferrico, FAS) per migliorare il rilevamento dell'endpoint, sia la soluzione di acido solforico diluito vengono dosate al campione. La miscela viene quindi portata ad un volume totale di circa 30 mL con acqua deionizzata. Il campione viene titolato con nitrato di ammonio cerico standardizzato fino a dopo l'endpoint esotermico.



Figura 1. 859 Titrotherm con tiamo. Esempio di setup per la titolazione termometrica del ferro ferroso.

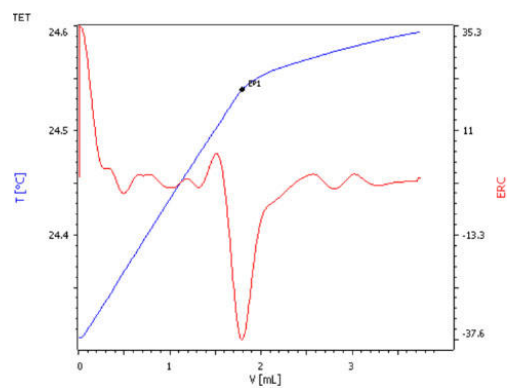
RISULTATI

L'analisi mostra risultati accettabili e riproducibili con un chiaro endpoint esotermico. I risultati sono

riassunti nella Tabella 1e viene visualizzata una curva di titolazione di esempio in Figura 2.

Tabella 1. Contenuto medio di ferro ferroso determinato mediante titolazione termometrica (n = 3).

Lotto	Fe(II) / %	DS(ass) / %
1	0.238	0.001
2	0.220	0.007
3	0.227	0.003



**Figura 2.** Esempio di curva di titolazione per la determinazione del ferro ferroso mediante titolazione termometrica.

## CONCLUSIONE

La determinazione del ferro ferroso mediante titolazione termometrica è un metodo rapido e affidabile per valutare il  $\text{Fe}^{2+}$  contenuto da solo, indipendentemente dalla sua matrice campionaria. Inoltre, è necessaria una sola titolazione, mentre la

titolazione potenziometrica ne richiede due.

La dThermoprobe non richiede alcuna manutenzione, condizionamento o altre fasi di preparazione, rendendo la titolazione termometrica facile e conveniente.

Internal reference: AW TI CH1-1268-01201

## CONTACT

Metrohm Italiana Srl  
Via G. Di Vittorio, 5  
21040 Origgio (VA)

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

## CONFIGURAZIONE



### **Titratore OMNIS con agitatore magnetico, senza licenza di funzionamento**

Titratore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per il funzionamento autonomo o come cuore di un sistema di titolazione OMNIS. Grazie a Liquid-Adapter con tecnologia 3S, la gestione delle sostanze chimiche è più sicura che mai. Il titratore è configurabile con moduli di misura e unità cilindriche e, in caso di necessità, può essere ampliato con un agitatore. Grazie a diverse licenze di funzionamento del software, è possibile scegliere varie modalità di misura e funzioni.

- Comando tramite PC o rete locale
- Possibilità di collegare fino ad altri quattro moduli di dosaggio e titolazione per ulteriori applicazioni o soluzioni ausiliarie
- Possibilità di collegamento di un agitatore a elica
- Disponibili varie grandezze del cilindro: 5, 10, 20 o 50 mL
- Liquid Adapter con tecnologia 3S: gestione sicura delle sostanze chimiche, trasferimento automatico dei dati del reagente originale del produttore

### **Modalità di misura e opzioni del software:**

- Titolazione a punto finale: licenza di funzionamento "Basic"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica): licenza di funzionamento "Advanced"
- Titolazione a punto finale e a punto di equivalenza (monotonica/dinamica) con titolazione parallela: licenza di funzionamento "Professional"



### dThermoprobe

Sensore di temperatura digitale ad alta sensibilità per la titolazione termometrica con OMNIS.

Thermoprobe presenta un tempo di risposta breve e un'elevata risoluzione e consente di rilevare con precisione anche le variazioni di temperatura minime. Questo sensore può essere utilizzato in soluzioni acquose e non acquose, non contenenti HF, ad es. per la determinazione di:

- Indice di acidità (TAN) ai sensi della norma ASTM D8045
- Indice di basicità (TBN)
- Acidi grassi liberi
- Determinazione di Ca/Mg
- Fosfato



### Unità cilindro OMNIS da 10 mL speciale

Unità cilindro intelligente da 10 mL per OMNIS Titrator, Titration Module o Dosing Module. Quest'unità cilindro è raccomandata in particolare per le seguenti soluzioni:

- Soluzioni alcaline acquose
- Titolante Titrant 5
- Soluzioni di nitrato d'argento
- Soluzioni alcaline non acquose
- Soluzioni di permanganato
- Soluzioni EDTA

Include tubi dosatori e punta di buretta antidiffusione.

# OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

### Licenza di funzionamento Thermometric Titrator

Licenza di funzionamento "Titolatore termometrico" per l'OMNIS Titrator

Comprende le modalità di funzionamento

- Titolazione termometrica (TET)
- MEAS U/T/pH
- Titolazione solo con burette interne di un OMNIS Titrator