



Application Note AN-V-239

Speciazione del ferro nelle batterie LiFePO₄

Determinazione simultanea di Fe(II) e Fe(III) nel fosfato di litio e ferro con l'elettrodo multimodale pro

RIASSUNTO

Le batterie al litio ferro fosfato (note anche come LiFePO₄ o lfp) durano oltre 2000 ricariche e sono più sicure perché presentano un minor rischio di surriscaldamento. Le batterie LiFePO₄ hanno una densità energetica leggermente inferiore rispetto alle batterie agli ioni di litio. Tuttavia, gli elevati tassi di scarica delle batterie LFP le rendono ideali per veicoli elettrici, stoccaggio di energia rinnovabile e sistemi di alimentazione di backup. Il fosfato di litio ferro (II) viene utilizzato come materiale catodico nelle batterie

al litio ferro fosfato. La caratterizzazione dell'LFP e il monitoraggio dello stato di ossidazione del ferro nelle batterie LFP sono rilevanti per le prestazioni della batteria in termini di durata, capacità e sicurezza. Inoltre, l'analisi della composizione chimica può essere utile per la ricerca sulle batterie e può favorire pratiche di riciclaggio ecocompatibili. Ciò è essenziale per far avanzare la tecnologia delle batterie e promuovere soluzioni energetiche pulite.

La speciazione polarografica di Fe(II) e Fe(III) può

essere utilizzata per valutare la purezza di LiFePO₄ e la sua utilizzabilità come materiale catodico nelle batterie al litio ferro fosfato. Può inoltre essere utilizzato per studiare le concentrazioni di Fe(II) e

Fe(III) nel materiale del catodo dopo diversi cicli di carica e scarica per valutare il comportamento all'indebolimento.

CAMPIONE

Puro LiFePO₄

ANALISI

Il campione Ifp viene pesato, miscelato con acido solforico diluito degasato, riscaldato a 85 °C per 15 minuti e quindi raffreddato. Successivamente, la soluzione del campione digerito viene aggiunta al recipiente di misurazione che contiene 20 ml di elettrolita degasato. La quantificazione viene eseguita utilizzando due aggiunte standard con soluzioni separate di Fe(II) e Fe(III).



Figure 1. 884 Manuale VA professionale per MME.

Tabella 1. Parametri

Parameter	Setting
Mode	DME
Start potential	0.0 V
End potential	-1.5 V
Sweep rate	30 mV/s
Peak potential Fe(II)	-0.25 V
Peak potential Fe(III)	-0.8 V

ELETTRODI

- Multi-Mode Electrode pro

RISULTATI

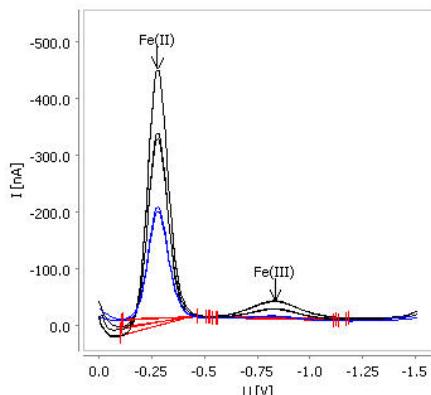


Figure 2. Determinazione di Fe(II) e Fe(III) nel fosfato di litio-ferro digerito con il Multi-Mode Electrode pro.

Il software viva offre versatilità e flessibilità senza pari automatizzando la conversione dei dati e visualizzando i dati in diversi formati per risparmiare tempo e ridurre il rischio di errori. La **tabella 2** mostra come viva traduce senza sforzo le concentrazioni da g/l a mg/g del materiale testato, migliorando la comprensione dei risultati per gli utenti inesperti.

Tabella 2. Risultati

Sample	Fe(II) (g/L)	Fe(III) (g/L)
Digested LiFePO ₄	2.8	0.09

Tabella 2. Risultati

Sample	Fe(II) (g/L)	Fe(III) (g/L)
Digested LiFePO ₄	2.8	0.09
Sample	Fe(II) (mg/g)	Fe(III) (mg/g)
LiFePO ₄	350	11

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



884 Professional VA manual per l'elettrodo Multi-Mode (MME)

L'884 Professional VA manual per l'elettrodo Multi-Mode (MME) è il modello base per la analisi delle tracce di fascia alta con voltammetria e polarografia con l'elettrodo Multi-Mode, l'elettrodo scTRACE Gold o l'elettrodo a goccia di bismuto. La comprovata tecnologia degli elettrodi Metrohm, in combinazione con un potenziostato/galvanostato potente e il software **viva** estremamente flessibile, apre nuove prospettive per la determinazione dei metalli pesanti. Il potenziostato con calibratore certificato si regola automaticamente prima di ogni misurazione e garantisce la massima precisione possibile.

Con lo strumento possono essere eseguite anche determinazioni con elettrodi a disco rotante, per esempio determinazioni di additivi organici in bagni galvanici con «Cyclic Voltammetric Stripping» (CVS), «Cyclic Pulse Voltammetric Stripping» (CPVS) e cronopotenziometria (CP). La sonda di misura sostituibile consente il cambio rapido tra le varie applicazioni con elettrodi diversi.

Per il controllo, la registrazione e la valutazione dei dati è necessario il software **viva**.

L'884 Professional VA manual per MME viene fornito con una vasta gamma di accessori e una sonda di misura per elettrodi Multi-Mode pro. Il set di elettrodi e la licenza **viva** devono essere ordinati separatamente.