



Application Note AN-V-239

Iron speciation in LiFePO_4 batteries

Simultaneous determination of Fe(II) and Fe(III) in lithium iron phosphate with the Multi-Mode Electrode pro

Lithium iron phosphate (also known as LiFePO_4 or lfp) batteries last for over 2000 charges and are safer because of their lower risk of overheating. LiFePO_4 batteries have a slightly lower energy density compared to lithium-ion batteries. However, high discharge rates of lfp batteries make them ideal for electric vehicles, renewable energy storage, and backup power systems. Lithium iron(II) phosphate is used as a cathode material in lithium iron phosphate

batteries. Characterization of lfp and monitoring the oxidation state of iron in lfp batteries is relevant to battery performance in terms of durability, capacity, and safety. Additionally, analyzing chemical composition can be useful for battery research and can aid eco-friendly recycling practices. This is essential for driving battery technology forward and promoting clean energy solutions.

Polarographic speciation of Fe(II) and Fe(III) can

be used to evaluate the purity of LiFePO_4 and its usability as a cathode material in lithium iron phosphate batteries. It can further be used to study the concentrations of Fe(II) and Fe(III) in

the cathode material after several charging and discharging cycles to evaluate the aging behavior.

SAMPLE

Pure LiFePO_4

EXPERIMENTAL

The lfp sample is weighed, mixed with degassed diluted sulfuric acid, heated at 85°C for 15 minutes, and then cooled. Afterward, the digested sample solution is added to the measuring vessel that contains 20 mL degassed electrolyte. Quantification is done using two standard additions with separate Fe(II) and Fe(III) solutions.



Figure 1. 884 Professional VA manual for MME.

Table 1. Parameters

| 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 |

ELECTRODES

- Multi-Mode Electrode pro

RESULTS

The viva software delivers unmatched versatility and flexibility by automating data conversion and displaying data in different formats to save time and reduce the risk of errors. **Table 2** shows how viva effortlessly translates concentrations from g/L to mg/g of tested material, enhancing understanding of the results for inexperienced users.

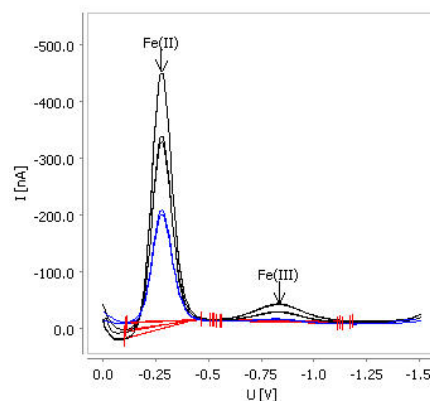


Figure 2. Determination of Fe(II) and Fe(III) in digested lithium iron phosphate with the Multi-Mode Electrode pro.

Table 2. Result

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

Table 2. Result

| 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

メトロームジャパン株式会社
 143-0006 東京都大田区平
 和島6-1-1
 null 東京流通センター アネ
 ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

CONFIGURATION



(MME) 884 Professional VA manual

マルチモート電極 (MME) のための 884 Professional VA manual は、マルチモート電極 pro、scTRACE Gold または滴下ヒスマス電極を使用したホルタンメトリーおよびホーラロクラフィーによるハイエント微量分析へのエントリーレヘル装置です。高性能のホテシヨスタット/カルハノスタットと、非常に柔軟な viva ソフトウェアとのコンヒネーションにおける熟練した Metrohm の電極技術が重金属の測定に新たな展望を開きます。性能が認証されたキャリフレータの付いたホテシヨスタットは、各測定前に自動的に新たに調整を行い、可能な限り高い精度を保証します。

この装置と組み合わせることで、例えばCVS (サイクリックホルタンメトリーストリッピング)、CPVS (サイクリックハルスホルタンメトリーストリッピング)、CP (クロノホテシヨメトリー) による電気めっき浴内の有機添加物の測定など、回転ディスク電極による測定を実施することも可能となります。交換可能な測定ヘットにより、異なる電極を持つ様々なアプリケーション間の迅速な交換が可能となります。

コントロール、データ処理および評価のためにソフトウェア **viva** が必要となります。

884 Professional VA manual MME仕様は、多数の付属品およびマルチモート電極 pro のための測定ヘットを付属して納品されます。電極セットおよび **viva** ライセンスは別途ご注文ください。