Application Note AN-V-241

伏安法测定柠檬酸铁胶囊中二价铁 / 三价铁形态

采用多模式电极,对复杂柠檬酸基质实现铁元素快速形态分析

柠檬酸铁应用于食品、制药及工业领域,**总铁浓度与铁形态(二价铁 Fe (II)、三价铁 Fe (III))分析均为关键质量指标**。柠檬酸是水相中重要配体与高效络合剂,会生成多种铁络合物,而非单一确定化合物。受氧化还原反应、光照、氧气侵入的影响,铁的氧化价态会发生改变,直接影响生物相关制剂的产品稳定性与使用效能。质谱、电感耦合等离子体(ICP)等传统方法,若不经过额外样品前处理,无法直接区分铁的不同形态与氧化价态。伏安法可为柠檬酸铁的形态分析提供直接、可靠的技术手段,可在复杂柠檬酸基质中选择性测定 Fe (II) 与 Fe (III)。通过采用已知浓度储备溶液进行标准加入法测试,能够有效补偿基质效应,实现对不同铁形态的准确定量。

样品

采用市售柠檬酸铁胶囊,每粒胶囊铁含量为 20 mg。

实验部分

将柠檬酸铁胶囊内容物溶解于酸性溶液，把溶解后的样品加入装有除氧电解液的测量池中（见图 1）。 定量测试采用**两次标准加入法**，分别使用 Fe (II)、Fe (III) 标准溶液；该方式既可以防止二价铁被氧化，也能够适配高低浮动变化的 Fe (II)、Fe (III) 样品浓度。

- **E电极：**多模式电极

图1. 884 专业型伏安极谱仪

表 1 多模式电极测定 Fe (II)、Fe (III) 的测试参数

参数	设置值
模式	DME(滴汞电极)
起始电位	0.0 V
终止电位	-1.5 V
扫描速率	30 mV/s
Fe (II) 峰电位	-0.25 V
Fe (III) 峰电位	-0.8 V

结果

柠檬酸铁胶囊总铁含量实测回收率为 102%。

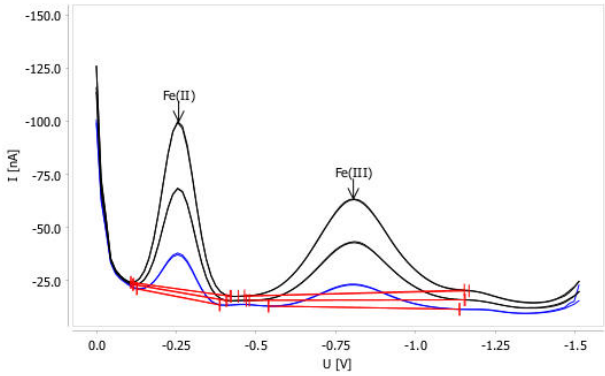


图2. 柠檬酸铁胶囊中 Fe (II)、Fe (III) 测定伏安谱图 理论总铁含量：31.84mg/L 实测总铁含量：32.46mg/L

表 2 柠檬酸铁胶囊中 Fe (II) 与 Fe (III) 测定结果

样品	Fe(II)(mg/L)	Fe(III)(mg/L)
标准溶液 1 g/L	1003	928
样品(三次测定平均值)	16.03	16.51

Internal reference: AW VA CH-0646-032026

CONTACT

Metrohm Taiwan Ltd.
開封街二段 46 號 5 樓
108 台北市
info@metrohm.com.tw

仪器配置

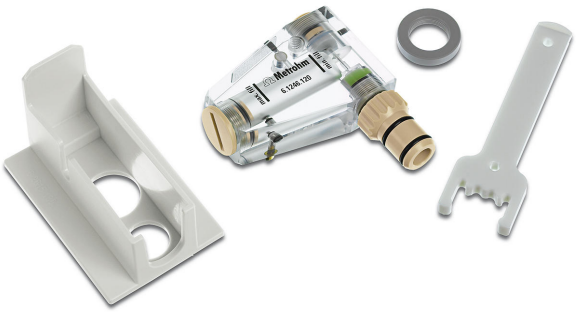
(MME) 884 Professional VA manual

用于多模式电极 (MME) 的 884 Professional VA manual 是借助多模式电极 pro 或 scTRACE Gold 或铋液滴电极使用伏安法和极谱法进行痕量分析的入门仪器。此项已经证实的瑞士万通电极技术与恒电位/恒电位仪以及外接的灵活 viva 软件联用,在重金属测定领域中展现了新的前景。带有经认证的校准器的恒电位仪在每次测量之前均自动冲洗进行校准,确保可能的高精度。

通过此仪器也可使用旋转圆盘电极进行测定,例如借助«循环伏安溶出法»(CVS)、«循环脉冲伏安溶出法»(CPVS)和计时电位法(CP)测定电镀池中的有机添加剂。借助可更换的测量头,可在使用不同电极的各种应用之间实现快速切换。

使用 viva 软件进行控制、数据采集和评估。

用于 MME(多模式电极)的 884 Professional VA manual 供货时配备大量附件,包括用于多模式电极 pro 的测量头。电极组和 viva 许可证则须单独订购。



Multi-Mode-Electrode pro

用于伏安法的汞电极。可作为 DME、SMDE 或 HMDE 使用。