

Metrohm提供全方位的离子分析仪器



精湛一代Titrimo智能电位滴定仪

Metrohm研制的第四代滴定仪，精湛一代Titrimo智能电位滴定仪，基于全新设计理念，融合精密的微电子技术与现代软件工具，以卓尔不群的优良性能保持了在当今电化学分析领域的领先地位。



经典一代Titrino电位滴定仪

Metrohm专业设计的通用自动电位滴定仪，不仅胜任各类复杂滴定，而且能进行方法研究与开发。仪器结构紧凑、操作灵活、结果精确、速度快捷。广泛用于石油化工、食品饮料、化妆品、造纸、生物医药等各大行业……



KF容量法微量水份测定仪

卡氏水份测定仪是测定样品中微量(ppm)至常量(%)水份的专用仪器，是测定物质水份含量最专一、最准确的化学方法。可测定固体、液体、气体等类型样品，广泛应用于石油、化工、电力、制药、食品等领域。适用于含水量为10ppm-100%的样品。



KF库仑法微量水份测定仪

库仑法微量水份测定仪可精确测定低至 μg 级的水份。库仑法微量水份测定仪可使用有隔膜电极或无隔膜电极，可测定固体、液体、气体等类型样品。适用于含水量为10 μg -200mg的样品。



离子色谱仪

Metrohm是离子色谱仪主要专业生产商，兼备多项尖端离子色谱分析技术。型号系列齐全，从价格实惠的标准型到功能强劲的研究型，测定离子浓度范围从ppm至ppt，独有最新离子色谱技术(MISP)，实现困难复杂样品直接分析。



845 溶液制备系统

全新概念的化学实验室溶液配制系统。全电脑自动控制，配置的淋洗液、标准液和稀释液可出具完全符合GLP规范的文件和证书。该系统可满足化学应用的任何一种配液要求，免除手工配液的繁琐，为科研、分析和QA的工作带来极大的方便。



油脂/PVC热稳定性测定仪

Rancimat方法已成为许多国家的标准方法。油脂或PVC材料在加热下被空气氧化分解挥发成酸性物质，通过连续测定酸性物质被吸收后的电导值可得到其热氧化稳定性。该方法与AOM法相比，省时、省试剂而且准确性、重现性极佳。



pH/离子计、电导仪

各种pH计体积小、易于携带，适合野外应用、实验室应用和工厂应用；离子计配合不同的离子选择电极可测量多种离子……



自动化配液系统和合成系统

Metrohm的Dosimat和Dosino系列配液器设计精巧、结构紧凑。不仅可与万通各种型号的滴定仪连接，组成全自动滴定系统，完成配液、稀释、吸液等工作；还能单独或组合成自动配液和自动合成加液系统。



自动样品处理系统

Metrohm机器人样品处理系统，将样品处理的所有程序，包括吸液、移液、加液、配液、排液、清洗、样品转移等工作完全自动化，使繁重的工作变得轻而易举。无论是滴定、还是样品制备，Metrohm机器人样品处理系统为你做所有的工作。



859Titrotherm温度滴定系统

采用高灵敏度温度探头的滴定系统，适用于多种滴定类型，特别能解决电位滴定难以解决的困难。温度探头响应准确快速，先进的Dosion瓶顶驱动加液技术，Titrotherm软件界面清晰友好。适用于化学制造业；肥料；矿物冶炼；电镀行业；TAN和FFA……

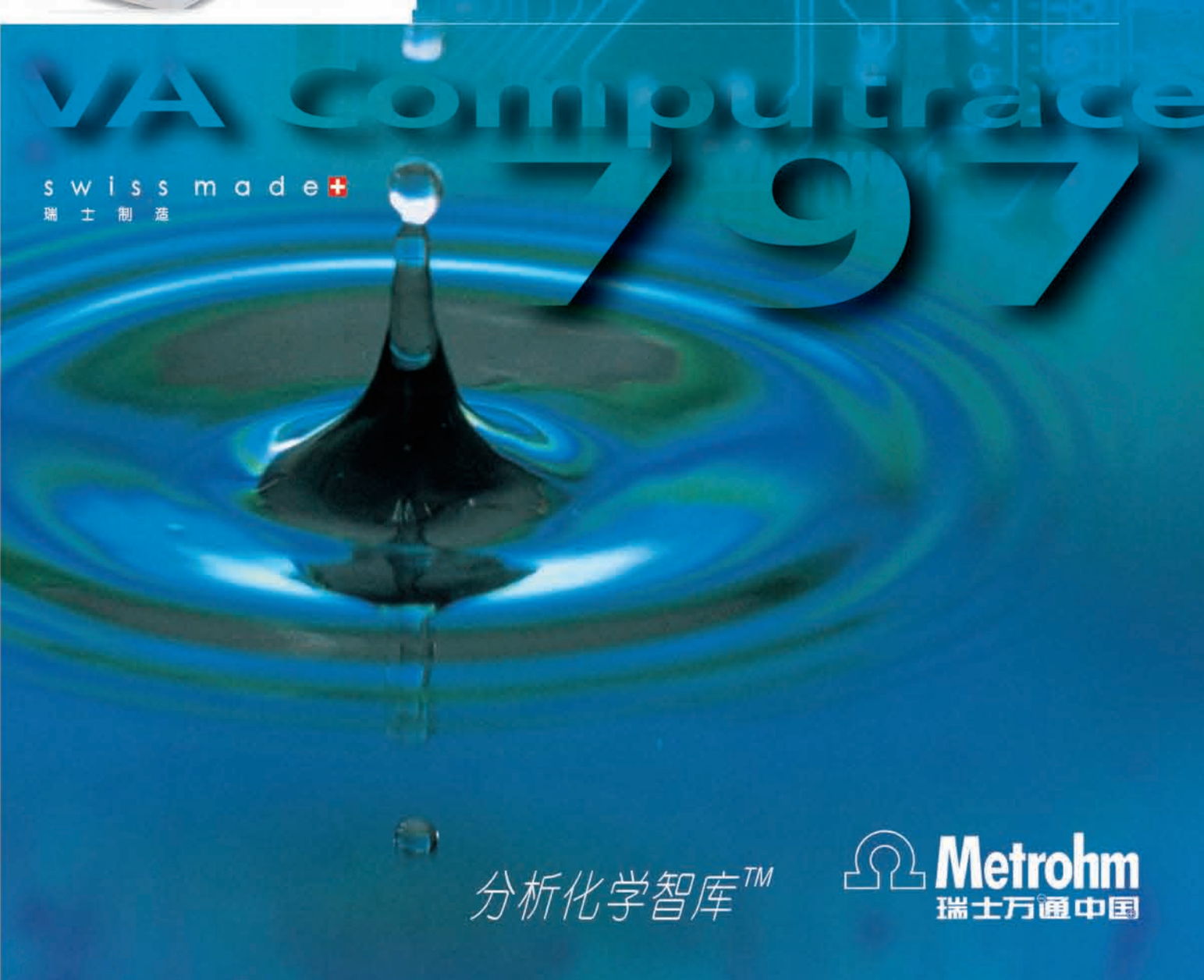


在线化学成分分析仪

工业生产过程中，必须使用分析仪器来控制生产过程，普通的实验室分析仪和便携式现场分析仪往往不能满足实际需要。Metrohm 800和Applikon 2000系列提供快速、智能、可靠的在线离子浓度分析……帮助你生产过程进行有效和可靠地控制。



自动伏安极谱仪 超痕量离子分析



VA Computrace
swiss made
瑞士制造

*本册图片仅供参考，一切以实物为准，参数如有变动，恕不另行通知

瑞士万通中国有限公司各地分公司、技术支援中心、维修服务中心：
Branch offices, Application Laboratories and Service Centers of Metrohm China Ltd. in China:

北京Beijing 北京市朝阳区科荟南街 一号院5号楼 奥林佳泰大厦10层 邮编: 100192 电话: 010-65170006 传真: 010-65179657	上海Shanghai 上海市金钟路658号 4号楼4层 邮编: 200335 电话: 021-62381166 传真: 021-52161825	广州Guangzhou 广州市先烈中路80号 汇华商贸大厦2910 邮编: 510070 电话: 020-37617902 37617903 传真: 020-37616051	成都Chengdu 成都市锦江区东大街 牛王庙段100号 成都商会大厦B座805 邮编: 610021 电话: 028-86132353 86132351 传真: 028-86124640	香港Hongkong 香港太吉坊华兰路20号 华兰中心806-808室 电话: +852 29676552 传真: +852 29670443
--	---	---	---	---



网址: <http://www.metrohm.com.cn>
<http://www.metrohm.com>
电邮: marketing@metrohm.com.cn

分析化学智库™





关于伏安极谱法

1922年捷克科学家J. Heyrovsky发现不同物质在电极接触的溶液中如含有还原离子或离子团，电流就会按等级地增加，这是分析化学中的一个重大发现。Heyrovsky因此获得1959年诺贝尔化学奖。在此基础上发展而来的伏安极谱法分析成为电化学分析中重要的一种分析方法。

具有氧化还原电化学活性的物质均可采用伏安极谱法分析，包括无机阳离子、无机阴离子和有机物。伏安极谱法具有极低检测限，测量范围广：ppm~ppt。分析快速、准确、灵敏、消耗低。已广泛应用于水质、环保、食品、化工、地质、电镀等领域。

Metrohm 伏安极谱技术

测定工作台

- 极佳的机械稳定性，确保重现性良好。
- 内置恒电位器电子部件，可直接在工作台上进行信号采集和处理，具有良好的信噪比。可测量低至pA范围的峰电流。
- MME(Multi-Mode Electrode)多功能电极为标准配置。
- 旋转圆盘电极(RDE)可配玻碳、石墨、铂、银或金电极；可程序化电化学处理固体电极。
- 双盐桥参比电极，易于改变内、外参比电解液。
- 可配置不同体积的测量池。



MME多功能电极


有DME(滴汞电极)、SMDE(静态滴汞电极)和HMDE(悬汞电极)三种模式。MME多功能电极的汞滴高度重现性，信号灵敏、干扰最小，而且耗汞非常少，6 mL汞可配20万滴。MME多功能电极的汞池完全密闭，操作简便；惰性材料，避免污染汞。便宜的毛细管有助于维持更低的运行成本。




应用举例

Metrohm有大量关于伏安极谱法的应用报告AB (Application Bulletins)，以下列举的应用实例证明伏安极谱法的广泛用途，不仅包括无机物，还包括有机物。括号中的数字是应用报告的编号。


水质、废水、环境保护

水样中铝(131) 
 水样中氨、亚硝酸根(127)
 水样中Cu、Co、Ni、Zn、Fe(114)
 水样中Fe、Mn(123)
 水样、植物、盐中Mo(120)
 水样中NTA、EDTA(76)
 环境样品中铂(220)
 水样中Tl、Sb、Bi、Fe、Cu、V(74)
 依据DIN 38 406-16测定Zn、Cd、Pb、Cu、Tl、Ni、Co(231)


食品、饮料

啤酒中Cu、Co、Ni、Fe、Sn(62) 
 生物样品中半胱氨酸、胱氨酸(191)
 水果、果汁、蜂蜜中果糖(60)
 陶瓷、玻璃容器中释放Pb、Cd(105)
 果汁、维生素胶囊、复合维生素片剂中烟酰胺(213)
 饮料、片剂中咖啡因(126)
 食用脂肪、食用油中维生素E(97)


金属、电镀

铁、不锈钢中Cr(37) 
 镀槽中甲醛(196)
 黄铜及其他铜合金中Pb、Ni(78)
 高铁含量的材料中Mo(132)
 含氰根电镀液中Ni、Cd(13)
 电镀液中硫脲(192)


药物、生物

食品、药物中维生素C及其化合物(98) 
 水样、生物样中Cr(116)
 维生素片剂中维生素B9、B₁₂(215)
 水样、土壤、植物、蔬菜汁、肉制品中硝酸根(70)
 维生素制品中维生素B6(224)
 维生素制品中维生素B2(219)
 不同基体样品中硒(117)
 维生素制品中维生素B1(218)

塑料、石化

对苯二酸中4-羟基苯甲醛(190) 
 石化产品中铅(50)
 塑料、纺织品中甲醛(196)
 聚苯乙烯、共聚物中苯乙烯(136)

普通化学

半导体材料中Cd、Co、Cu、Fe、Ni、Pb、Zn(147) 
 不同比例含量的Pb、Sn同时测定(176)
 水样、食品、生物样、药物中Hg(96)
 水样、食品、感光工业废水中Ag(207)

国际相关法定方法

ISO 标准:

ISO 713, 715, 1054, 2576: Zn中Pb, Cd
 ISO 1389: 邻苯二甲酸酐中的马来酐
 ISO 3856: 涂料中Cd
 ISO 6636: 水果、蔬菜中Zn

EPA 美国环境保护署:

EPA 7472 - ASV法测定水中Hg
 EPA 7063 - ASV法测定水中As
 EPA 970.53 - 残余有机磷
 EPA 7198 - 极谱法测定水中Cr(VI)

ASTM 美国测试材料学会:

ASTM D3557 - 95 水中Cd
 ASTM D3559 - 96 水中Pb
 ASTM D6447 99 航空涡轮机燃料中氢过氧化物
 数标准测试方法 - 伏安法分析
 PS88 - 97 现场便携式电分析涂料、沉降尘埃、土壤和空气颗粒中的Pb

AOAC 美国公职分析化学家学会:

AOAC 968.16: 食品中富马酸
 AOAC 972.24: 鱼中Pb
 AOAC 970.53: 残留有机磷 - 单扫示波极谱法
 AOAC 972.46: 药中铋化合物
 AOAC 974.13: 奶中Pb
 AOAC 979.17: 奶和果汁中Pb
 AOAC 974.40: 药中愈创(木酚)甘油醚

英国环保署:

HMSO - 水中Zn, Cd, Pb, Cu, V, Ni, Co, U, Al, Fe

DIN 德国标准:

DIN 38 406-伏安极谱法测定Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, Co + Tl
 DIN 38 413-水中EDTA, NTA

LMB 瑞士食品检测标准方法:

水中Zn, Cd, Pb, Cu
 果汁中Mn
 饮料中糖精钠
 食品中金属形态

瑞士果汁学会(Swiss Fruit Association)

饮料中Cu
 肉和肉制品中亚硝酸盐和硝酸盐残留量

BAV 瑞士联邦兽医署:

肉和肉制品中亚硫酸盐总量
 肉和肉制品中亚硝酸盐和硝酸盐残留量



MVA-CVS CVS电镀液分析套件

循环溶出伏安法(CVS)测定电镀液中有有机添加剂的全套电极装置。包括Metrohm 伏安极谱仪标准配置外的必要附件：旋转铂盘电极(Pt-RDE)、辅助铂电极、Ag/AgCl参比电极（内含电解液），测量杯等。MVA-CVS可配合MVA-1、MVA-2和 MVA-3使用。



MVA-As 溶出伏安法测定砷套件

溶出伏安法测定砷的全套电极装置。包括：旋转金盘电极(Au-RDE)、玻碳辅助电极、Ag/AgCl参比电极、抛光装置、测量杯等。MVA-As可与各种基本MVA系统配套使用。



MVA-Hg 溶出伏安法测定汞套件

溶出伏安法测定汞的全套电极装置。包括：旋转金电极(Au-RDE)、玻碳辅助电极、Ag/AgCl参比电极、抛光装置、测量杯等。MVA-Hg可与各种基本MVA系统配套使用。



MVA-UV 705 UV紫外消解器

用于低度或中度污染水样的消化处理，特别适用于天然水或其它污染水样的消化。化学试剂的消耗极少，对样品污染极小。用户可选择10 mL的标准样品杯或其它容积为5 mL倍数的样品杯（最大80 mL的样品杯，配特殊的样品架）

伏安极谱法的主要应用

1 金属离子痕量及超痕量分析

重金属总量分析

利用伏安极谱仪，只需要相当于AAS或ICP-AES小部分的购置成本，即可进行相同、甚至更灵敏的金属分析。而试剂的消耗很少，只需少量的高纯氮。无需高费用的可燃气体，无需安放特殊气体的实验设施和通风设备，无需昂贵的元素灯。

无高盐分干扰

伏安极谱仪没有高盐分基体干扰的问题。因此伏安极谱法可以进行分析：
水、废水和海水
盐、高纯化学试剂
电镀液
食品

阴离子测定

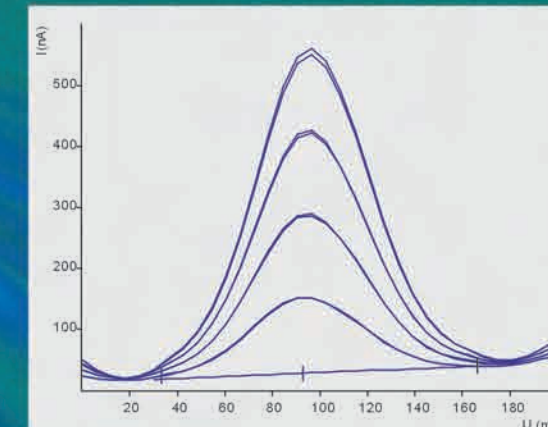
伏安极谱法还可测定阴离子。例如环境中的氰根、硫化物、亚硝酸根、硝酸根等。

形态分析

光谱法只能检测金属总含量。伏安极谱法可以区分不同价态的金属离子或键合态及游离的金属离子。这可以评估生物利用率和重金属毒性，使其成为环境分析所必须的技术。而光谱法只能是分离复杂的金属种类后做对照评估。

有机物分析

伏安极谱仪不仅可以测定金属离子，而且可以测定有机物。例如污染物分析、药物化学中活性成分的分析。
常见应用：
对苯二酸中4-羧基苯甲醛
聚苯乙烯中游离苯乙烯
果汁、维生素产品中维生素测定



Autodatabase 数据库

分析数据可以单独存储或通过带报告发生器的Autodatabase软件存储。Autodatabase中所有数据均可以单独设置打印格式。



Electrodes 其它电极

其它可供选择的电极有：玻碳电极、石墨电极、铂电极和银电极

重金属分析的检测限

Sb ^{III} /Sb ^V	200 ppt	Mo ^V /Mo ^{VI}	50 ppt
As ^{III} /As ^V	100 ppt	Ni	50 ppt
Bi	500 ppt	Pt	0.1 ppt
Cd	50 ppt	Rh	0.1 ppt
Cr ^{III} /Cr ^{VI}	25 ppt	Se ^V /Se ^{VI}	300 ppt
Co	50 ppt	Tl	50 ppt
Cu	50 ppt	W	200 ppt
Fe ^{II} /Fe ^{III}	50 ppt	U	25 ppt
Pb	50 ppt	Zn	50 ppt
Hg	100 ppt		

*1ppt = 1 ng/kg



2 PCBs等行业电镀液中有机添加剂的测定(CVS)



循环伏安溶出分析 (CVS) 和循环脉冲伏安分析 (CPVS) 是电镀行业广泛应用的方法。该分析方法是许多镀层行业，特别是印刷电路板 (PCBs) 制造业，生产控制的重要环节。添加剂的定量是通过其对槽液主成份沉积的影响而进行间接测定。由于测量是基于生产过程中添加剂的量对槽液主成份沉积的影响，所以可以直接测定活性部分添加剂的量及其添加效率。

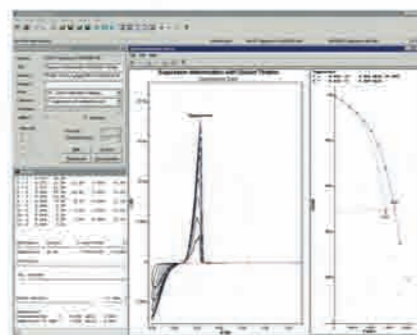
最重要的应用领域：

- 酸性铜槽液
- 锡铅槽液和锡槽液
- 碱性锌槽液

各种类型添加剂的定量测定需要专门的校正技术：线性近似法 (LAT) 或修正线性近似法 (MLAT) 用于测定光亮剂。稀释滴定法 (DT) 用于测定抑制剂。这些分析采用结构简单、性价比好的旋转铂盘电极。每次测定前，电极需要进行电化学预处理，该过程已在方法中预设、完全自动重复直至测定值稳定。

采用CVS或CPVS可以准确测定添加剂的含量。电镀槽中添加剂的有效浓度以每升槽液中添加剂的毫升数表示，并打印出来。因此，可以准确地调节添加剂浓度。保证了操作连续、无干扰。特别是分析结果的准确性使该方法为电镀行业所接受。其他方法，如经典的候氏槽 (Hull cell) 法，仅能提供镀层质量的评估，而不能测定添加剂浓度。

可调用预置的方法，只需要调整少量参数，就可以开始测定。根据电镀生产过程的监控所需的采样频率，可选择手动或自动进行有机添加剂的分析。800 瓶顶配液器可自动加入溶液，838自动进样器与797 VA Computrace 组成全自动分析系统，可进行大批量样品分析。可以从网上下载Metrohm 应用报告(AB)和应用简报(AN)，其中有更深入的应用方法。



Dosino—伏安极谱自动加标及加液技术

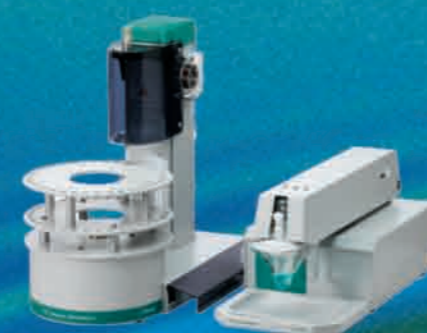


800 Dosino 瓶顶配液器及其配液单元是Metrohm 的创新设计，是 Metrohm 对现代精密配液技术的一个巨大革新和贡献。瓶顶配液器 Dosino 及其配液单元用于标准加入法或标准曲线法中自动进行加标。一台仪器可连接 3 个800 Dosino，还可自动添加缓冲溶液或者配位剂等。

- 革命性的顶压式活塞精密滴定管设计，无死体积
- 内置EEPROM数据芯片，自动记录配液器及滴定剂的重要信息
- 四通路结构设计，完全实现自动充液、滴定、清洗、排液
- 仪器状态指示灯，对瓶顶配液器的工作状态一目了然
- 安装卡口可调节，保证能直接安装在不同规格的试剂瓶上
- 符合人体工程学机械构造，更换配液单元只需几秒
- 通透式机身，可直接观察滴定管情况，随时了解流路切换阀的位置
- 加液分辨率：1/10000



功能强大的样品处理系统



813 Compact Autosampler

813型自动进样器

经济实用的自动进样器。可自动连续分析多达18个样品。内置蠕动泵用于传输样品溶液；可通过分离式键盘编程或调整采样高度。



838 Advanced Sample Processor

838型自动进样器

配合797 VA Computrace组成全自动CVS电镀液分析系统。可连续批量分析光亮剂和抑制剂（如：整平剂）。样品架可容纳56个样品。带有一个灵活的方法编辑器，通过分离式键盘操作方法编辑器，同时亦可设置仪器的各项参数。

MVA-797 VA Computrace 伏安极谱分析系统



MVA-1 标准痕量分析系统

标准的伏安极谱仪系统，可以进行任何伏安极谱法分析。操作简单、直观。MVA-1 由手动操作，用于常规和研究性实验室的定量分析，以及大学和技术学院的教学和培训。

系统包括：1X797VA Computrace



MVA-2 半自动常规痕量分析系统

系统操作简单，自动添加辅助溶液。适用于痕量重金属的常规分析。只需在样品杯中加入试样，按开始后系统自动测定。

系统包括：1X797VA Computrace
2X800 Dosino



MVA-3 小批量样品全自动分析系统

优化的全自动痕量分析系统。可以测定最多18个样品的一个或两个项目。样品置于813型自动进样器上。797 VA Computrace软件自动控制样品的移取和分析。

系统包括：1X797VA Computrace
2X800 Dosino
2X772 Pump Unit
1X813 Compact Autosampler VA
1X731 Relay Box



MVA-11 CVS电镀液分析系统

797 VA Computrace 系统，循环溶出伏安法 (CVS) 分析电镀槽中的有机添加剂。附件包括专门设计的旋转铂电极为标准工作电极。MVA-11可以分析典型的添加剂，如光亮剂和抑制剂。

系统包括：1X797VA Computrace +MVA-CVS



MVA-12 半自动CVS电镀液分析系统

无须使用样品转换器即可轻松进行分析，自动添加诸如空白电镀液 (VM S)，支持电解质及标准液等。唯一需手工操作的步骤就是加入样品。测定结束后需人工排空和清洗测量池，但只须配备两个823隔膜泵即可实现自动化。

系统包括：1X797VA Computrace +MVA-CVS
2X800 Dosino



MVA-13 全自动CVS电镀液分析系统

全自动测定CVS电镀液中添加剂的一流装置。最多可连续分析56个样品的抑制剂，28个样品的光亮剂。自动测定批量样品过程中，可重新校正方法，最大限度保证了精度最高和操作的灵活性。

系统包括：1X797VA Computrace +MVA-CVS
3X800 Dosino
1X 838 Advanced Sample Processor
1X731 Relay Box
2X823 Membrane Pump Unit

3 科研与教学

797伏安极谱仪的研究模式是专门为研究与教学而设计的。实验参数和相关伏安极谱图显示在同一界面上，界面清晰，操作直观。友好的用户界面使797VA也可作为大学、技术学院、职业院校进行伏安极谱法教学实践的理想仪器。

测量模式

Sampled DC	直流伏安极谱法
DP	微分脉冲伏安极谱法
SQW	方波伏安极谱法
AC	交流伏安极谱法(一次谐波、二次谐波)
CV	循环伏安法
NP	常规脉冲伏安极谱法
PSA	电位溶出分析(反向计时电位溶出法)
CCPSA	恒电流电位溶出分析 (恒电流反向计时电位溶出法)
CVS	循环伏安溶出法 (循环伏安法测定电镀液中的添加剂)
CPVS	循环脉冲伏安溶出法 (脉冲计时电流法测定电镀液中的添加剂)

研究模式可以显示伏安极谱图及其相关参数两个窗口。测量完成后，可改变参数并记录改变后的信号。可叠加伏安极谱图，便于比较曲线。与测定模式相同，研究模式可评估测量曲线，可自动或手动计算峰值。

研究模式在建立和优化定量方法时非常有用。在研究模式中，优化的伏安极谱参数可直接传输为测量模式的测量方法，反之亦然。

曲线也可以通过剪贴板输出到其他程序，如电子表程序。曲线可以单个文档保存，且测定点可以ASCII格式输出。

中文版专题文献《实用伏安极谱法》

Metrohm提供的专题文献《实用伏安极谱法》可用于797伏安极谱仪教学和培训。其中介绍的13个简单、适用的伏安极谱法培训实验，可以单独或综合进行。解决问题的详述和参考文献后附有曲线和结果。该文献以简洁的方式阐述基本的理论知识。即使是分析实验室的技术人员，也会发现该专题文献包含许多日常工作中有用的信息。请立即与我们联系，免费索取！



797 VA Computrace 伏安极谱仪

797 VA Computrace 是先进的伏安极谱法测定工作站，通过USB 接口与PC相连。由PC软件控制测定、记录测定数据并评估结果。软件结构合理，操作非常简单。而且预先安装 Metrohm 应用报告和应用简报中所有方法。

最新设计的内置恒电位器，保证高灵敏度、低噪音。工作电极可选择 Metrohm 独有的多功能电极（MME）和各种材料的旋转圆盘电极。



797 VA Computrace特点

- 单机完成伏安痕量分析及测定电镀液中添加剂
- 独特的多功能电极和最新设计的恒电位器，具有极高灵敏度
- 采用 813 型自动进样器或 838 型自动进样器可实现自动化
- 数据库程序自动采集数据、生成报告
- 内存多达 220 个重要的分析方法
- 可根据要求按多种格式输出结果
- 内置 GLP 指引模式、个人登录权限和自动电极测试
- Windows 用户界面，操作简单
- USB 接口与电脑连接

797 VA Computrace技术参数

最大输出电流(mA):	±80
最大输出电位(V):	±12
电位范围(V):	±5
电位扫速(V/s):	1mV/S...3V/S (分辨率 1 mV); 1mV/S...35V/S (分辨率 10 mV)
电流测量:	10nA...10mA 七个范围
标准测量模式:	DP,NP, DC,SQW,AC1,AC2,CV,PSA, CCPSA, CVS, CPVS
控制方式:	PC 机
电极:	MME, RDE(Au,Pt,Ultra Trace,Ag,GC)
模拟器:	仪器硬件自检
自动化:	自动进样、加标、冲洗等