

797 VA Computrace



Универсальный прибор для вольтамперометрии

797 VA Computrace: краткое описание

02

Вольтамперметр 797 VA Computrace – это современный вольтамперметрический измерительный прибор, подключенный к персональному компьютеру через USB-порт. С помощью программного обеспечения вы можете управлять измерениями, записывать данные и выполнять расчеты. Благодаря продуманной структуре программы, сделать всё это очень просто. Программное обеспечение содержит все методы, описанные в “Бюллетенях по применению”

(Application Bulletins) и “Рекомендациях по применению” (Application Notes).

Новый встроенный потенциостат/гальваностат гарантирует высочайшую чувствительность при пониженном уровне шума.

В качестве рабочего электрода используется вращающийся дисковый электрод (Rotating Disk Electrode - RDE), выполненный из различных материалов, или универсальный ртутный электрод (Multi-Mode Electrode - MME).

Наиболее важные области применения

Анализ следов металлов и других веществ методом инверсионной вольтамперметрии

Определение органических добавок в гальванических ваннах методом циклической инверсионной вольтамперметрии

Профессиональное обучение в области электрохимии в режиме «EXPLORATORY»





Возможности вольтамперметра 797 VA Computrace

- Вольтамперметрический анализ следов тяжелых металлов и определение органических добавок в гальванических ваннах в одном приборе
- Высочайшая чувствительность, благодаря комбинации универсального мультирежимного ртутного электрода ММЕ с новым потенциостатом
- Автоматизация с помощью дозаторов и автосэмплеров
- Архивация данных в программе баз данных Autodatabase с генератором отчетов
- Более 220 важных аналитических методик в комплекте
- Вывод результатов в любых форматах
- Уникальный исследовательский режим EXPLORATORY, специально разработанный для обучения студентов в технических колледжах и институтах
- Управление качеством в соответствии с GLP, индивидуальные права доступа для каждого пользователя и тестирование электродов в автоматическом режиме
- Управляющая программа работает в среде Windows

Применение 1 – анализ следов тяжелых металлов и других веществ

04

Анализ тяжелых металлов – общая концентрация...

Высокочувствительный и недорогой метод вольтамперометрии является конкурентным для спектроскопических методов. Единственное, что требуется кроме небольших количеств реагентов, это небольшой объем чистого азота. Не требуется никаких дорогостоящих горючих газов, лабораторных пароуловителей специальной конструкции или дорогостоящих ламп.

... и определение ионных форм

Спектроскопические методы позволяют определять только общую концентрацию металлов, в то время как с помощью вольтамперометрии можно дифференцировать различные окисленные состояния ионов металлов, а также свободные и связанные ионы металлов. Это позволяет делать выводы о биологической доступности и токсичности тяжелых металлов, что, в свою очередь, делает этот метод ценным инструментом при анализе объектов окружающей среды.

Высокие концентрации ионов? Без проблем!

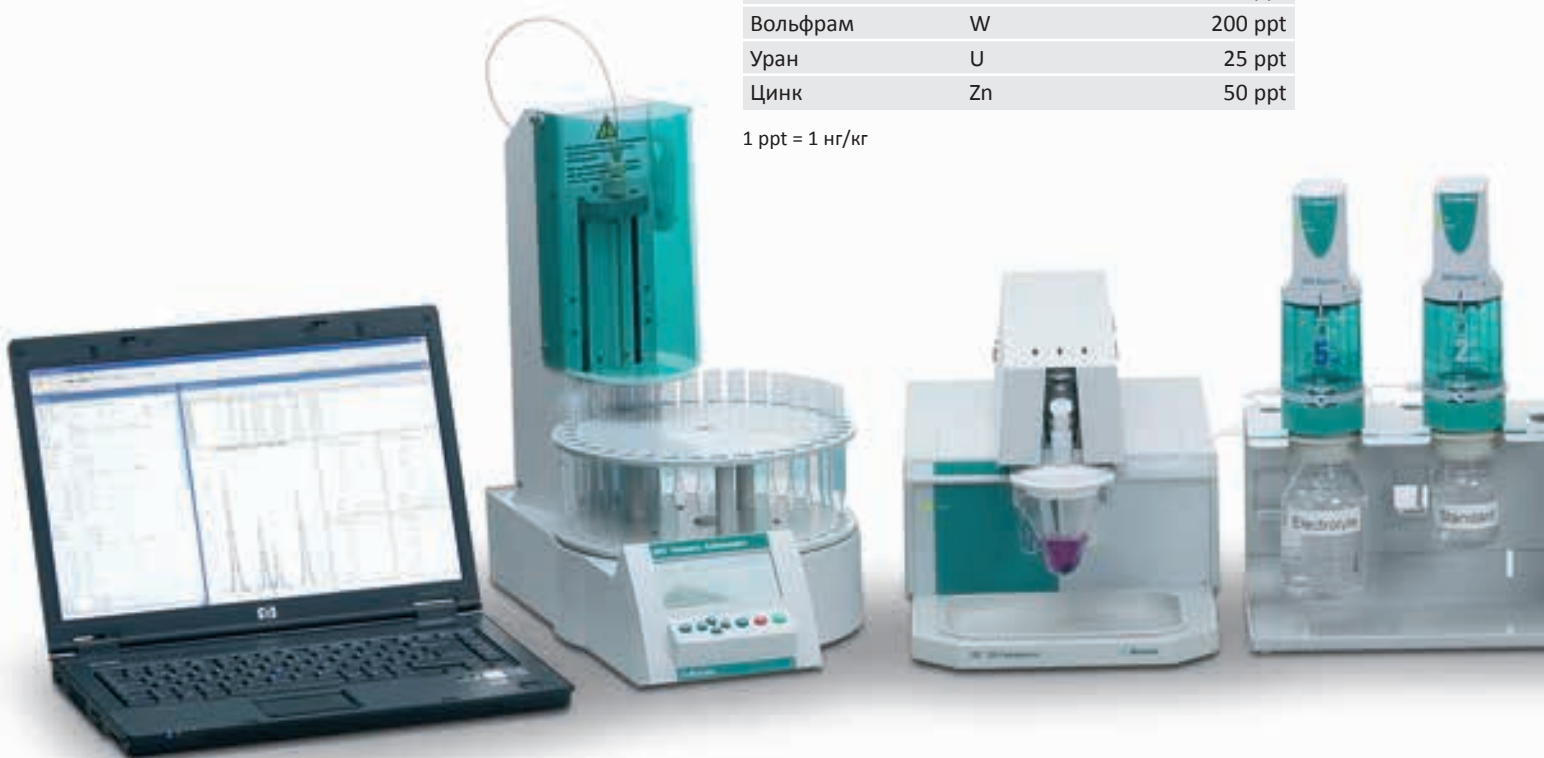
Образцы с высокой концентрацией ионов также не представляют сложности для вольтамперометрии.

ВА предназначена для анализа:

- Вод различных типов
- Продуктов питания и напитков
- Солей, чистых химических веществ
- Электролитов гальванических ванн

Пределы обнаружения		
Сурьма	Sb ^{III} /Sb ^V	200 ppt
Мышьяк	As ^{III} /As ^V	100 ppt
Висмут	Bi	500 ppt
Кадмий	Cd	50 ppt
Хром	Cr ^{III} /Cr ^{VI}	25 ppt
Кобальт	Co	50 ppt
Медь	Cu	50 ppt
Железо	Fe ^{II} /Fe ^{III}	50 ppt
Свинец	Pb	50 ppt
Ртуть	Hg	100 ppt
Молибден	Mo ^{IV} /Mo ^{VI}	50 ppt
Никель	Ni	50 ppt
Платина	Pt	0.1 ppt
Родий	Rh	0.1 ppt
Селен	Se ^{IV} /Se ^{VI}	300 ppt
Таллий	Tl	50 ppt
Вольфрам	W	200 ppt
Уран	U	25 ppt
Цинк	Zn	50 ppt

1 ppt = 1 нг/кг





Точный анализ органических соединений

Не только металлы, но и многие органические соединения, могут быть определены методом вольтамперометрии. Этот метод можно использовать в органической химии, например, для анализа загрязнений или в фармацевтике для определения концентрации действующего вещества.

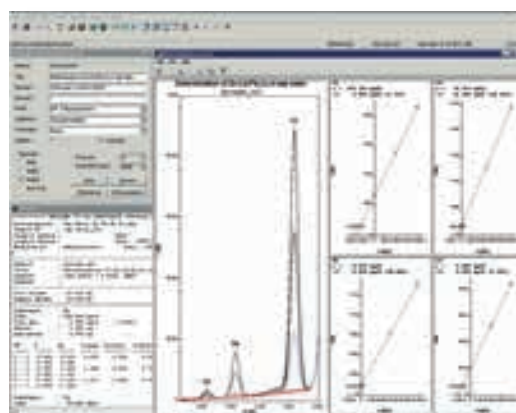
Примеры интересных приложений:

- 4-Карбоксибензальдегид в терефталевой кислоте
- Свободный стирол в полистироле
- Витамины в напитках, соках и витаминных препаратах

Определение анионов

Интересен анализ следующих важных для охраны окружающей среды анионов:

- Цианидов
- Сульфидов
- Нитритов
- Нитратов



Применение 2 – определение органических добавок в гальванических ваннах

06

Методы циклической инверсионной вольтамперометрии (CVS) и циклической импульсной инверсионной вольтамперометрии (CPVS) широко используются для определения органических добавок в гальванических ваннах.

Эти методы являются важным этапом производственного контроля во многих промышленных процессах нанесения покрытий, особенно, при производстве печатных плат и интегральных схем. Количественное определение добавки проводится косвенным путем через ее воздействие на осаждение основного компонента гальванической ванны. Так как определение добавки происходит с теми же химическими реакциями, что и в технологическом процессе, то измеряется

активность добавки и ее воздействие на гальванический процесс.

Самые важные области применения метода:

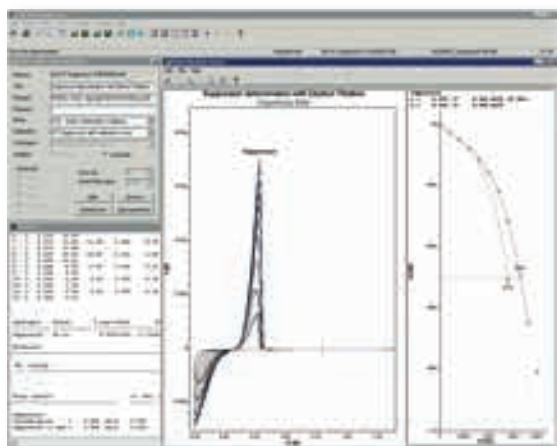
- кислотные ванны меднения;
- оловянно-свинцовые и оловянные гальванические ванны;
- щелочные ванны цинкования.

Количественное определение различных типов добавок требует специальных методик калибровки: блескообразующие добавки (Brightener) определяются методом линейной аппроксимации (LAT - Linear Approximation Technique) или методом модифицированной линейной аппроксимации (MLAT - Modified Linear Approximation Technique). Анализ подавителя (Suppressor) проводится методом титрования разбавлением (DT - Dilution Titration), а определение выравнивающих добавок (Leveler) - методом кривой отклика (RC - Response Curve).

Для этих анализов используются простые, надежные и недорогие платиновые вращающиеся дисковые электроды. Кондиционирование (подготовка и тестирование) электрода, которое необходимо проводить перед каждым измерением, составляет часть метода определения. Оно повторяется автоматически до тех пор, пока измеряемая величина не будет оставаться постоянной.

С помощью методов CVS или CPVS концентрация добавки может быть определена с высочайшей точностью. Эффективная концентрация добавки в образце отображается и заносится в итоговый протокол результатов в миллилитрах добавки на литр пробы. Это означает, что внесение добавки до заданной концентрации проводится с высочайшей точностью. Это обеспечивает непрерывное управление процессом без вмешательства оператора. Именно точность аналитических результатов способствовала широкому применению CVS или CPVS методов в электрохимической промышленности. Другие методы, например, метод ячейки Хулла, не позволяют измерить концентрацию, а только дают информацию о качестве осаждаемого слоя металла.





Для проведения анализа загружается один из предустановленных методов. После настройки нескольких параметров можно начинать анализ. Дополнительные применения с соответствующими методами можно найти в «Бюллетенях по применению» и «Рекомендациях по применению», которые доступны на сайте www.metrohm.com. Органические добавки могут быть определены вручную или автоматически, в зависимости от частоты, с которой необходимо проводить мониторинг процесса нанесения покрытия. Растворы во время анализа могут добавляться автоматически с помощью дозирующего устройства 800 Dosino. Полная автоматизация анализа может быть реализована с помощью автосэмплера 838 Advanced VA Sample Processor, который позволяет анализировать большие серии образцов.



Применение 3 – 797 VA Computrace как инструмент для обучения

08

EXPLORATORY – это исследовательский режим 797 VA Computrace, специально разработанный для обучения специалистов в области электрохимии. Программа отличается ясной схемой и интуитивным управлением. Экспериментальные параметры и соответствующие им вольтамперограммы одновременно отображаются на экране. Пользовательский интерфейс и простое управление делает прибор идеальным инструментом для практического обучения вольтамперометрии в университетах, технических колледжах и на производственных предприятиях.

В режиме EXPLORATORY доступны следующие режимы измерения:

DC	постояннотоковый
DP	дифференциально-импульсный
SQW	квадратно-волновой
AC	переменноточковый
CV	циклическая вольтамперометрия
NP	нормально-импульсная
PSA	хронопотенциометрия с химическим окислением
CCPSA	хронопотенциометрия с окислением/восстановлением при постоянном токе
CPVS	циклическая импульсная инверсионная вольтамперометрия (импульсная хроноамперометрия для определения добавок в гальванических ваннах)
CVS	циклическая инверсионная вольтамперометрия (для определения добавок в гальванических ваннах)

Режим EXPLORATORY ориентирован в основном на регистрацию вольтамперометрических кривых. Вольтамперограммы и их параметры отображаются в двух соседних окнах.

По окончании измерения можно изменять условия и регистрировать изменение сигнала. Разные вольтамперограммы могут быть наложены друг на друга для сравнения.



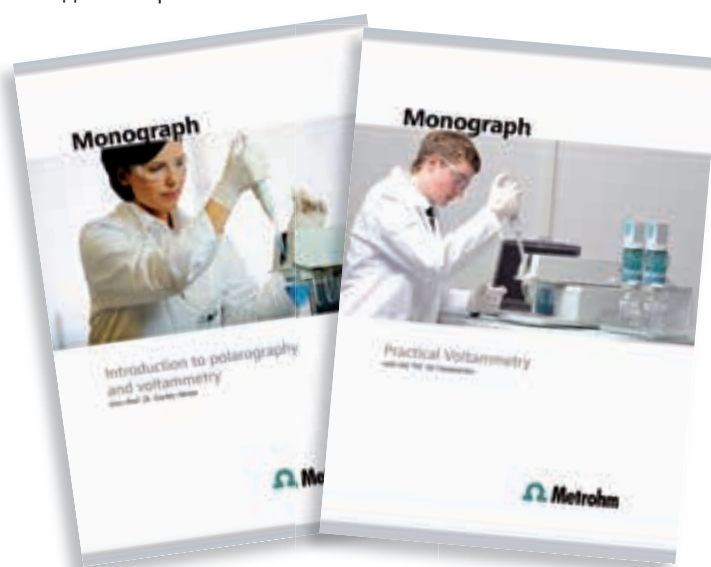


Эти возможности делают режим EXPLORATORY полезным при разработке и оптимизации методов количественного определения веществ. Оптимизированные при этом вольтамперметрические параметры могут быть прямо перенесены в метод в режиме определений DETERMINATION. Также возможна обратная передача данных из режима определений DETERMINATION в режим исследований EXPLORATORY. Кривые также могут быть экспортированы в другие программы, например, текстовые редакторы. Кривые можно сохранить в файле, а список точек измерений экспортировать в формате ASCII format.

Практическая вольтамперметрия

Для работы с вольтамперметром 797 VA Computrace с целью профессионального обучения Metrohm предлагает монографии «Практическая вольтамперметрия» ("Practical Voltammetry") и «Введение в полярографию и вольтамперметрию» ("Introduction to Polarography and Voltammetry"). Во второй монографии представлены наиболее важные методики и другие рабочие методы, которые используются в полярографии и инверсионной вольтамперметрии. В монографии «Практическая вольтамперметрия» представлены 13 простых

экспериментов для обучения основам вольтамперметрии. У преподавателей есть возможность выбора – проводить эксперименты по отдельности или запустить последовательность из 13 экспериментов.. После подробного описания решаемой задачи приводятся примеры графиков и решений, а также список справочной литературы. Таким образом, все необходимые теоретические знания представлены в сжатой форме. Даже специалисты, имеющие опыт работы в аналитических лабораториях, найдут в этой монографии много полезной информации для применения в повседневной работе.



797 VA Computrace

10

Простой или автоматический

Даже без дополнительных принадлежностей 797 VA Computrace является полностью функциональной аналитической системой, которая отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к точности и чувствительности измерений. Добиться более высокого уровня комфорта и удобства вам поможет использование различных аксессуаров.





Автоматическое добавление вспомогательных растворов с помощью дозирующих устройств 800 Dosino

Вольтамперометрическое определение проводится методом добавок или построением калибровочной кривой, и с помощью Dosino может быть проведено автоматически. К системе можно подключить до трех Dosino одновременно. Несомненно, все остальные вспомогательные растворы, например, буферные или комплексообразующие агенты, также могут быть добавлены в автоматическом режиме.



Полностью автоматический анализ небольших серий образцов с 863 Compact Autosampler

Автосэмплер 863 Compact Autosampler обеспечивает полностью автоматический анализ следов. Он предназначен для точного и воспроизводимого анализа нескольких образцов. На штативе можно разместить до 18 образцов. Встроенный перистальтический насос перекачивает образцы с автосэмплера в измерительную ячейку 797 VA Computrace, где они анализируются.



838 Advanced VA Sample Processor – полностью автоматический CVS анализ

838 Advanced VA Sample Processor в комбинации с 797 VA Computrace позволяет проводить полностью автоматический анализ органических добавок в гальванических ваннах. Серии до 56 проб с подавителями (Suppressor) и до 28 проб с блескообразующими добавками (Brightener) могут быть проанализированы автоматически в отсутствие оператора. Разумеется, 838 Advanced VA Sample Processor подходит и для анализа следов.



Автоматическое промывание измерительной ячейки с помощью насосной станции 843 Pump Station.

С помощью насосной станции 843 Pump Station наполнение и опустошение измерительной ячейки после каждого измерения может быть проведено автоматически. Эта опция подходит для простых систем и, конечно, для 797 VA Computrace с автосэмплером. Эффективная и воспроизводимая процедура промывания минимизирует примеси и, тем самым, повышает точность результатов.



Программа Autodatabase

Результаты анализов могут быть сохранены по отдельности на жестком диске или в программе базы данных Autodatabase. С помощью программы Autodatabase можно быстро получить доступ к любым данным, а также составить и вывести на печать протоколы результатов.

MVA – Metrohm VA системы

12

Полностью готовые к работе вольтамперметрические системы – отличные решения для Ваших задач

Системы MVA – полностью готовые к работе системы, скомплектованные с учетом требований пользователя. Все, что от вас требуется, это подключить прибор к персональному компьютеру и начать выполнение анализов. В каждую MVA систему входят все необходимые аксессуары. Специальные комплекты принадлежностей MVA помогают расширить область применений базовых систем.

MVA Системы Metrohm для анализа следов веществ



MVA-2 – это легкая в использовании вольтамперметрическая система с автоматическим добавлением вспомогательных растворов для рутинного анализа следов тяжелых металлов в объектах окружающей среды или для производственного контроля. Просто добавьте пипеткой образец в измерительную ячейку и приступайте к анализу. Остальные операции выполняются автоматически. Эта система подходит пользователям, не нуждающимся в автосэмплере, но требующим удобное управление по привлекательной цене.



MVA-3 – полностью автоматический анализ небольших серий образцов

Система MVA-3 – оптимальное решение для автоматического анализа небольших серий образцов (до 18), которые должны быть проанализированы по одному или двум параметрам в одном цикле измерения. Образцы располагаются на автосэмплере 863 Compact Autosampler. Подача и анализ образцов производится автоматически под контролем программного обеспечения системы 797 VA Computrace.

MVA системы для анализа органических добавок



MVA-12 - полуавтоматическая система 797 VA Computrace для надежного определения органических добавок методом CVS.

MVA-12 – стандартная система для рутинного определения органических добавок в образцах без использования автосэмплера. Это позволяет проводить измерения с минимальным участием оператора. Автоматическое добавление вспомогательных или стандартных растворов проводится с помощью дозирующих устройств Dosino. В случае определения только блескообразующих добавок, образцы добавляются вручную, но даже этот этап может быть автоматизирован в случае определения подавителей. В случае использования дополнительного устройства для промывания, измерительная ячейка может быть промыта после каждого измерения.



MVA-13 - полностью автоматическая система для определения добавок методом CVS.

MVA-13 – «топовая» модель для определения добавок в гальванических ваннах. Пробы подаются в измерительную ячейку автоматически при помощи автосэмплера 838 Advanced VA Sample Processor. Возможен анализ до 56 проб подавителей и до 28 проб блескообразователей. Способность системы производить перекалибровку методов во время определения серии образцов гарантирует высочайшую точность измерения. Также существует возможность объединять различные методы в одной измерительном процессе. Подсоединенная насосная станция 843 Pump Station наполняет и опустошает измерительную ячейку после каждого измерения.

Комплекты принадлежностей MVA

Для расширения области применения комплекты принадлежностей MVA могут быть использованы в сочетании с базовыми системами Metrohm MVA

13

MVA-Hg – комплект для определения ртути

Полный набор электродов для определения ртути методом инверсионной вольтамперометрии в соответствии с «Бюллетенем по применению» №96. В комплект входят все необходимые аксессуары, которые не вошли в стандартное оборудование VA Metrohm. Комплект включает вращающийся золотой электрод, электрод сравнения, вспомогательный электрод из стеклоглеродного материала и другие аксессуары.



MVA-As – комплект для определения мышьяка

Полный набор электродов для определения мышьяка методом инверсионной вольтамперометрии в соответствии с «Бюллетенем по применению» №226. В комплект входят все необходимые аксессуары, которые не вошли в стандартное оборудование VA Metrohm. Комплект включает вращающийся золотой электрод, электрод сравнения, вспомогательный электрод из стеклоглеродного материала и другие аксессуары.



MVA-CVS – комплект для определения добавок в гальванических ваннах

Полный набор электродов для определения органических добавок методом CVS. В комплект входят все необходимые аксессуары. Набор включает вращающийся платиновый электрод, электрод сравнения, вспомогательный платиновый электрод и другие аксессуары.

MVA-CVS позволяет определить органические добавки в комбинации с системами MVA-1, MVA-2 и MVA-3.



MVA –UV – 705 UV Digester для разложения образцов воды

705 UV Digester предназначен для пробоподготовки водных образцов, содержащих небольшое количество органических веществ. Система является идеальным дополнением ко всем системам Metrohm VA используемым для анализа природных вод или загрязненных водных образцов.



797 VA Computrace - гарантия качества

14

Права доступа

К каждой части программы права доступа свободно определяются для каждого пользователя. Это обеспечивает удобство администрирования.

Валидация с GLP Wizard

Программа автоматически отслеживает интервалы валидации аналитической системы и информирует пользователя. В каждом отчете имеется отметка о том, что валидация еще действительна. Программа GLP Wizard пошагово управляет последовательностью валидационных проверок и автоматически отслеживает интервал их действия.

Диагностика

Встроенная программа диагностики позволяет проверять индивидуальные компоненты прибора. Диагностика является частью GLP Wizard, но может также выполняться независимо.

Тестирование электродов

Электроды автоматически тестируются перед каждым определением. При обнаружении неисправности электрод идентифицируется, и на дисплее появляется сообщение об ошибке. Тестирование может быть задано пользователем и в ручном режиме для проверки функциональности системы.



Обработка вольтамперометрических кривых

Программное обеспечение автоматически анализирует полученные кривые и рассчитывает конечный результат. Усовершенствован алгоритм расчета конечной концентрации. Автоматический способ удаления выбросов на вольтамперограммах приводит к значительному повышению воспроизводимости и точности результатов.

Гарантия качества

Разработка и изготовление прибора и программного обеспечения осуществляется в соответствии с самыми строгими требованиями стандартов качества, что подтверждается выдачей сертификата качества. Электрод сравнения, электролит и стандартные растворы, входящие в комплект принадлежностей, могут быть идентифицированы по серийным номерам и поставляются с индивидуальным сертификатом соответствия.

Бюллетени по применению

Компанией Metrohm опубликовано более 50 «Бюллетеней по применению», в которых описаны полярографические и вольтамперометрические методы.

Приведенные ниже примеры, демонстрируют разнообразие применений вольтамперометрии.

15

Бюллетени по применению	№	Бюллетени по применению	№
Вода, сточные воды, охрана окружающей среды		Вода, сточные воды, охрана окружающей среды	
Алюминий в водных образцах	131	Формальдегид в растворах и гальванических ваннах	196
Нитрит в водных образцах	127	Молибден в материалах с высоким содержанием железа	132
Хром в водных образцах	116	Тиомочевина в гальванических ваннах	192
Цианид в водных образцах	110		
Железо и марганец в водных образцах	123	Фармацевтика, биология	
Медь, кобальт, никель, цинк и железо в продуктах питания и водных образцах	114	Хром в водных образцах и биологических материалах	116
Молибден в водных образцах	146	Цинхокаин в фармпрепаратах	251
Нитрат в водных образцах	70	Диазепам в биологических жидкостях	250
Нитрилтриацетаты (NTA) и ЭДТА в водных образцах	76	Фолиевая кислота (Витамины B9 и B12) в моно витаминных таблетках	215
Платина в объектах окружающей среды	220	Нитрат в почве, растениях, овощных соках, мясе, колбасе	70
Ртуть в водных образцах	96	Пиридоксин (Витамин B6) в витаминных препаратах	224
Таллий, сурьма, висмут, железо, медь, ванадий в водных образцах	74	Рибофлавин (Витамин B2) в витаминных препаратах	219
Цинк, кадмий, свинец, медь, таллий, никель, кобальт в водных образцах	231	Селен в различных матрицах	117
Титан и уран	266	Тиамин (Витамин B1) в витаминных препаратах	218
		Пластмассы и нефтехимия	
Напитки и пищевые продукты		4-карбоксобензальдегид в терефталевой кислоте	190
Аскорбиновая кислота (Витамин C) в продуктах питания и в фармпрепаратах	98	Свинец в нефтепродуктах	50
Выделение свинца и кадмия посудой и стеклом	105	Формальдегид в пластмассах и текстиле	196
Кадмий, свинец и медь в продуктах питания после разложения	113	Стирол в полипропилене и в сополимерах	136
Хинин в напитках и таблетках	126	Общая химия	
Цистин и цистеин одновременно в биологических образцах	191	Свинец и олово при различных отношениях концентраций	176
Никотинамид в фруктовых соках и витаминных препаратах	213	Кадмий, кобальт, медь, железо, никель, свинец, цинк в полупроводниках	147
Токоферол (витамин E) в пищевых жирах и маслах	97	Ртуть	96
		Серебро в сточных водах и продуктах питания	207

Рекомендации по применению

В «Рекомендациях по применению» описаны методики в сжатой форме. В настоящий момент создано около 180 методик на английском языке. Они доставляются вместе с прибором. Также их можно загрузить с сайта компании www.metrohm.com. Методы, необходимые для использования этих применений, уже включены в программное обеспечение прибора 797 VA Computrace. Переводы на русский язык предоставляются с прибором.





Стандарты

Многочисленные стандарты описывают вольтамперометрические методы для определения следов металлов и органических добавок.

Небольшой перечень стандартов:

ГОСТ Р 52690-2006	Продукты пищевые. Вольтамперометрический метод определения массовой концентрации витамина С
ГОСТ Р 52315-2005	Напитки безалкогольные. Вода минеральная и питьевая. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации селена
ГОСТ Р 51962-2002	Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка
ГОСТ 24018.5-80	Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Метод определения свинца и висмута
ГОСТ Р 51823-2001	Алкогольная продукция и сырье для ее производства. Метод инверсионно-вольтамперометрического определения содержания кадмия, свинца, цинка, меди, мышьяка, ртути, железа и общего диоксида серы
ГОСТ Р 51301-99	Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)
ГОСТ Р 52180-2003	Вода питьевая. Определение содержания элементов методом инверсионной вольтамперометрии
ISO 713	Цинк. Метод определения свинца и кадмия.
ISO 3856-4	Лаки и краски. Определение массовой доли растворимого металла. Часть 4. Определение массовой доли кадмия, метод пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии и полярографический метод
ISO 6636-1	Фрукты, овощи и продукты их переработки. Определение содержания цинка. Часть 1. Полярографический метод
EPA 7063	Мышьяк в водных образцах и выделение с помощью инверсионной анодной вольтамперометрии.
EPA 7472	Ртуть в водных образцах и выделение с помощью инверсионной анодной вольтамперометрии
EPA 7198	Хром(VI) в воде с помощью полярографии
ASTM D 3557-02	Стандартный метод по определению кадмия в воде
ASTM D 3559-03	Стандартный метод по определению свинца в воде
DIN 38406,Teil 16	Определение 7 металлов (Zn, Cd, Pb, Cu, Tl, Ni, Co) в воде с помощью вольтамперометрии
DIN 38413,Teil 5	Определение трилона и нитрилтриацетата в пробах воды
HMSO/Br.Dept.Env	Ионы металлов в морской и других водах: Zn, Cd, Pb, Cu, V, Ni, Co, U, Al, Fe

Технические характеристики

17

797 VA Computrace	Вольтамперометрический измерительный прибор со встроенным потенциостатом/гальваностатом
Рабочие электроды	Вращающиеся дисковые электроды (Rotating Disk Electrodes) изготовлены в виде стержней из пластика или стекла с рабочей поверхностью в виде диска из различных материалов: графита, стеклоглуглерода, золота, серебра, платины. Универсальный электрод Multi-Mode Electrode (ММЕ), работает в режимах DME, HMDE или SMDE.
Электрод сравнения	Ag/AgCl/KCl 3 моль/л
Вспомогательный электрод	Платиновый электрод Стеклоуглеродный электрод (опция)
Мешалка	Скорость от 200 до 3000 мин-1 Воспроизводимость скорости ± 5%
Измерительная ячейка	Рабочий объем 10...70 мл, 50...150 мл (опция: 5 мл...70 мл). Измерительная ячейка с термостатированным кожухом (опция)
Потенциостат/гальваностат	Выходное напряжение ±12 В Напряжение ±5 В Ток ±80 мА Измерение тока: 7 диапазонов (от 10 нА до 10 мА) Скорость развертки (CV) <1 мВ/с..... 3 В/с (при разрешении 1 мВ) <1 мВ/с...35 В/с (при разрешении 10 мВ)
Блок питания	Напряжение 100...240 В Частота 50...60 Гц Потребляемая мощность 120 Вт
Температура	Номинальный рабочий диапазон 0...45°C при 20...80 % влажности
Безопасность	Конструкция и тестирование в соответствии IEC 61010/EN 61010/UL 3101-1, класс защиты 1
Размеры	Ширина 258 мм, Высота 245 мм (с поднятой крышкой 630 мм) Глубина 535 мм
Вес без аксессуаров	9,7 кг

Требования к ПК

Для надежной работы с прибором мы рекомендуем Pentium III с тактовой частотой 1ГГц или выше. Операционная система: Microsoft Windows™ 2000, XP Professional или Vista (только 32-битная версия) со следующими характеристиками:

Оперативная память 256 Мб

Program files 30Мб

Жесткий диск: Свободно как минимум 200 МВ

Дисплей: мин. разрешение 1024 x 768 пикселей или выше

Принтер: любой, поддерживаемый Windows™

Соединения: один свободный USB-порт

Информация для заказа, опции

797 VA Computrace

- 2.797.0010** Вольтамперметр 797 VA Computrace для анализа следов. Измерительный прибор со встроенным потенциостатом/гальваностатом. Трехэлектродная система: универсальный электрод Multi-Mode Electrode (ММЕ), Ag/AgCl электрод сравнения и вспомогательный платиновый электрод. Есть возможность подключить вращающиеся дисковые электроды. Включает набор аксессуаров для запуска прибора.
- 2.797.0020** Вольтамперметр 797 VA Computrace для замены устаревших моделей вольтамперметров моделями, оборудованными универсальным электродом. С меньшим количеством аксессуаров, чем 2.797.0010, поскольку могут использоваться аксессуары от существующего VA прибора.
- 2.797.0030** Вольтамперметр 797 VA Computrace для определения добавок в гальванических ваннах методом CVS. Измерительный стенд со встроенным потенциостатом/гальваностатом. Трехэлектродная система: вращающийся платиновый дисковой электрод, Ag/AgCl электрод сравнения и вспомогательный платиновый электрод. Есть возможность подключить универсальный электрод Multi-Mode Electrode (ММЕ). Включает набор аксессуаров для запуска прибора.



Опции

Автоматическое добавление раствора

- 2.800.0010** 800 Dosino
- 6.3032.120** Дозирующая бюретка, 2 мл (стекло) для Dosino
Дозирующее устройство 800 Dosino с дозирующей бюреткой должно быть использовано для каждого раствора, который необходимо добавить. Можно подсоединить до трех Dosino.

Автосэмплеры

- 863 Compact Autosampler**
- 2.863.0020** 863 Compact Autosampler (VA)
- 2.843.0040** 843 Насосная станция (мембранная)
- 2.843.0140** 843 Насосная станция (перистальтическая)
- 838 Advanced VA Sample Processor**
- 2.838.0310** 838 Advanced VA Sample Processor
- 2.843.0040** 843 Насосная станция (мембранная)



Аксессуары для вращающихся дисковых электродов (Rotating Disk Electrodes - RDE)

- 6.5327.000** MVA-Hg, комплект для определения ртути для вольтамперметров 2.797.0010, 2.797.0020 и 2.797.0030 Набор включает вращающийся золотой электрод RDE, Ag/AgCl электрод сравнения, вспомогательный электрод из стеклоглеродного материала и измерительную ячейку.
- 6.5327.010** MVA-As, комплект для определения мышьяка для вольтамперметров 2.797.0010, 2.797.0020 и 2.797.0030 Набор включает вращающийся золотой электрод RDE, Ag/AgCl электрод сравнения, вспомогательный электрод из стеклоглеродного материала и измерительную ячейку.
- 6.5327.020** MVA-CVS, комплект для определения добавок в гальванических ваннах методом CVS, подходит для 2.797.0010, 2.797.0020. Набор включает платиновый электрод RDE 6.1204.190, Ag/AgCl электрод сравнения, вспомогательный платиновый электрод и измерительную ячейку. Рабочая часть вращающегося дискового электрода
Держатель рабочей части электрода 6.1204.190 сделан из стекла, другие рабочие части электродов сделаны из PEEK. Все рабочие части электродов имеют диаметр держателя 7 мм, диаметр активной зоны 2.0±0.1 мм. Исключения: диаметр активной зоны рабочей части электродов 6.1204.150 и 6.1204.170 составляет 3.0±0.1 мм; диаметр активной зоны рабочей части электродов 6.1204.190 составляет 1.0±0.02 мм, диаметр ручки 7.75 мм.
- 6.1204.110** Рабочая часть электрода из стеклоглерода
- 6.1204.180** «Ultra Trace» Рабочая часть электрода RDE из графита
- 6.2802.020** Набор для полировки поверхности рабочей части из графита «Ultra Trace»
- 6.1204.120** Рабочая часть электрода RDE из платины, неполированная
- 6.1204.130** Рабочая часть электрода RDE из серебра
- 6.1204.140** Рабочая часть электрода RDE из золота для определения ртути
- 6.1204.150** Рабочая часть электрода RDE из золота с внешней золотой поверхностью для определения мышьяка
- 6.1204.160** Рабочая часть электрода RDE из платины, полированная, для CVS, 2 мм
- 6.1204.170** Рабочая часть электрода RDE из платины, полированная, для CVS, 3 мм
- 6.1204.190** Рабочая часть электрода RDE из платины, полированная, стеклянный корпус, для CVS
Приводы для вращающегося дискового электрода
- 6.1204.210** Привод для вращающегося дискового электрода с титановым стрежнем
- 6.1204.220** Привод для вращающегося дискового электрода с титановым стрежнем и контактом из ртути





www.metrohm.ru



ЗАО «АВРОПА Лаб» эксклюзивный представитель
Metrohm в России
119071, Москва, а/я 33
www.metrohm.ru, www.avrora-lab.ru
E-mail: metrohm@avrora-lab.com
Тел: (495)258-83-06
Факс: (495) 958-29-40