



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
Тоголинский К.В.

22 апреля 2016 г.

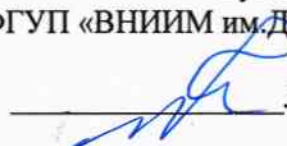
Титраторы автоматические серии Comract

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ


МП 242-2007-2016

№ р. 65094-16

Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


Л.А.Конопелько

Ст. научный сотрудник
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


А.Б. Копыльцова

Санкт-Петербург
2016

Настоящая методика распространяется на титраторы автоматические серии Compact модели V10S, V20S, V30S, C10S, C20S, C30S, G10S, G20S (далее титраторы), изготавливаемые «Mettler Toledo AG», Швейцария, и устанавливает методы и средства их первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
			в процессе эксплуатации	после ремонта
1.	Подготовка к поверке	6	Да	Да
2.	Внешний осмотр, проверка комплектности	7.1	Да	Да
3.	Опробование	7.2	Да	Да
4.	Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
5.	Определение метрологических характеристик	7.4	Да	Да

2. Средства поверки

2.1. Средства поверки титраторов моделей V10S, V20S, V30S, C10S, C20S, C30S

При проведении поверки необходимо применять следующие средства поверки.

Таблица 1.

№№ Пп	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
1	Весы лабораторные	Специального класса точности с НПВ 200 г по ГОСТ Р 53228 –2008
2	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709
3	Шприцы объемом 1,0; 5,0; 10,0 мл	Для дозирования в ячейку навесок до 2 г
4	Шприц-дозатор или пипетка-дозатор с регулируемым объемом, обеспечивающие дозирование воды с относительной погрешностью не выше 1 %	Например, дозаторы с регулируемым объемом с диапазоном объемов дозирования 0,5-10 мкл с пределом допускаемой систематической основной относительной погрешности для объема 5,0 мкл не более $\pm 1\%$.
5	Стандартный образец массы воды в органической жидкости	ГСО 9233-2008
6	Реактив К. Фишера для воллометрического титрования (одно- или двухкомпонентный)	
7	Реактив К. Фишера для кулонометрического титрования	

2.2. Средства поверки титраторов моделей G10S, G20S.

При проведении поверки необходимо применять следующие средства поверки.

Таблица 2

№№ П/п	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
1.	Весы лабораторные	Специального класса точности с НПВ 200 г по ГОСТ Р 53228 –2008
2.	Колбы мерные	2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770
3.	Пипетки вместимостью 1,0; 5,0 и 10,0 см ³	2-ого класса точности по ГОСТ 29228-91, ГОСТ 29169-91
4.	Водяной термостат	С погрешностью поддержания температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ при 20°C
5.	Шкаф сушильный	С погрешностью поддержания температуры не более $\pm 2^{\circ}\text{C}$
6.	Бюретки	ГОСТ 29228-91
7.	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
8.	Спирт изопропиловый	ГОСТ 9805-84
9.	Буферные растворы pH 2-го разряда	ГОСТ 8.135-2004
10.	Калий фталевокислый кислый (НООС ₆ Н ₄ СООК)	ГСО 2216-81 или ТУ 6-09-4433-77 (массовая доля основного вещества 99,8-100%)
11.	Кислота бензойная	ГОСТ 10521-78, ч.д.а.
12.	Стандарт-титр гидроокиси натрия (NaOH)	ТУ 2642-001-49415344 или ТУ 2642-001-56278322-2008
13.	ГСО состава растворов хлорид-ионов	ГСО 7456-98
14.	Натрий хлористый (NaCl)	ГСО 4391-88 или ГОСТ 4233
15.	Серебро азотнокислое (AgNO ₃) или стандарт-титр серебра азотнокислого (AgNO ₃)	ГОСТ 1277, ч.д.а. ТУ 2642-001-33813273-97
16.	Кислота серная (H ₂ SO ₄)	ГОСТ 4204, не ниже хч
17.	Кислота азотная (HNO ₃)	ГОСТ 4461, не ниже хч
18.	Стандарт-титры для титриметрии: 1) Калий двуххромовокислый (Калий дихромат); 2) Натрий хлористый (Натрий хлорид)	ТУ 2642-001-3381373 ТУ 2642-001-23164744-2002 или ТУ 2642-56278322-2008
19.	Соль Мора (Аммоний-железо II сульфат)	ГОСТ 4208, чда
20.	Калий двуххромовокислый (калий бихромат) (K ₂ Cr ₂ O ₇)	ГОСТ 4220, чда
21.	СО жесткости воды	ГСО 9914-2011
22.	Индикаторы «Эриохром черный Т» или «Кислотный хромовый синий Т»	ТУ 6-09-1760-72 и ТУ 6-09-3870-84 соответственно
23.	Трилон-Б (ЭДТА)	ТУ 2642-001-33813273-97 или ТУ 2642-001-56278322-2008
24.	Аммиак водный	ГОСТ 3760-79
25.	Аммоний хлористый	ГОСТ 3773-72

Примечание: допускается применение других средств поверки, допущенных к применению в Российской Федерации в установленном порядке и обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3. Условия поверки

3.1. При проведении поверки должны выполняться следующие условия.

Таблица 3

температура окружающего воздуха в помещении	От 15 до 30 °С
относительная влажность воздуха	От 30 до 80 %
атмосферное давление	От 84 до 106 кПа
напряжение питания переменного тока	(220 ± 22) В
частота переменного тока	(50 ± 1) Гц

3.2. Установка и подготовка титратора к поверке, подключение соединительных линий, заземление, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с «Руководством по эксплуатации» (далее РЭ).

4. Требования безопасности

4.1. При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.4.021, а при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0.

4.2. Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

4.3. Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности при работе с приборами в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Организацию обучения работающих с прибором по безопасности труда производят по ГОСТ 12.0.004.

5. Требования к квалификации поверителей

5.1. К проведению измерений по поверке допускаются лица:

- имеющие опыт работы с электронными средствами измерений;
- изучившие техническое описание поверяемого прибора и методику поверки конкретного типа прибора;
- прошедшие обучение в соответствии с ССБТ по ГОСТ 12.0.004-79 и имеющие квалификационную группу не ниже 1, согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором от 21.12 1984г.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки титратора следует выполнить следующие подготовительные операции.

6.1. Произвести профилактику ячейки для титрования: удалить реагенты и остатки анализируемого продукта, промыть ячейку в соответствии с РЭ.

6.2. Собрать ячейку в соответствии с требованиями РЭ на кулонометрический (модели С) или воллометрические титраторы (модели V). Залить свежие реагенты К. Фишера для кулонометрических (модели С) или воллометрических (модели V) титраторов согласно РЭ.

6.3. Подготовка титраторов моделей С10S, С20S, С30S. Установить результат измерения в мг воды (см. Приложение 2), время предварительного перемешивания равное 15 с и запустить программу титрования: титратор переходит в режим «Предтитрование», в

результате выполнения которой вода, попавшая в ячейку с влажным воздухом или поглощенная растворителем, вступает в реакцию К. Фишера и расходуется. После достижения заданного уровня дрейфа программа переходит в режим ожидания и готовности к проведению измерений. Если небольшой приток воздуха из окружающей среды увеличит величину дрейфа сверх заданной, режим предтитрования включится автоматически для его компенсации.

6.4. Подготовка титраторов моделей V10S, V20S, V30S. Установить результат измерения в мг (см. Приложение 2) воды, залить растворитель в ячейку и провести предтитрование реагентом К. Фишера до конечной точки. В результате выполнения операции вода, попавшая в ячейку с влажным воздухом или поглощенная растворителем, вступает в реакцию К. Фишера и расходуется, а содержимое ячейки осушается.

6.5. Подготовка титраторов моделей G10S, G20S. В меню метода (см. Приложение 2) устанавливаются формула расчета содержания аналита, устанавливаются электродная пара или комбинированный электрод, заполняют бюретку титрантом, удаляют пузырьки воздуха из трубок в соответствии с РЭ.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- Наличие эксплуатационной документации на русском языке;
- Соответствие комплектности прибора спецификации;
- Отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия;
- Отсутствие механических повреждений дисплея;
- Надписи и обозначения на титраторе должны быть четкими и соответствовать технической документации фирмы-изготовителя;
- Титратор должен размещаться на рабочей поверхности стола в соответствии с Руководством по эксплуатации.

7.2. Опробование и проверка общего функционирования титраторов

Опробование титратора происходит в автоматическом режиме. В случае успешного самотестирования после включения на дисплее появится главное меню программы управления титратором. В случае если титратор не прошел тестирование, на дисплее появится сообщение об ошибке.

7.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия ПО проводится путем определения номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Версия ПО отображается в меню титратора: Установки → Общие настройки → Система → Идентификация титратора.

Результаты поверки считают положительными, если номер версии ПО соответствует приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
ПО	Выше 5.0.0	Недоступен

7.4. Определение метрологических характеристик

7.4.1. Титраторы моделей C10S, C20S, C30S, V10S, V20S, V30S. Выберите в меню стандартную методику измерения воды и измените ее в соответствии с методиками, приведенными в Приложении 2. Запустите созданный метод. По завершении

«Предтитрования», в результате выполнения которого вода, попавшая в ячейку с влажным воздухом или поглощенная растворителем, вступает в реакцию и расходуется и достижения заданного уровня величины дрейфа, программа переходит в режим ожидания и готовности к проведению измерений.

Чистый и сухой шприц промойте ГСО не менее трех раз, поочередно заполняя и опорожняя шприц. Заполните шприц ГСО, не допуская попадания пузырьков воздуха. Шприц с иглой взвешивают с погрешностью $\pm 0,1$ мг. Нажмите клавишу «Анализ образца», и введите в ячейку содержимое шприца. Минимальный объем ГСО для проведения одного измерения:

- 0,5 мл для C10S/C20S/C30S;
- 1,5 мл для V10S/V20S/V30S.

Выньте шприц из ячейки и снова взвесьте. В окне запуска измерения нажмите клавишу «ОК». Выполните анализ.

В случае работы с микрошприцем промойте его дистиллированной водой не менее трех раз, поочередно заполняя и опорожняя. Размер образца дистиллированной воды определяется по объему. Нажмите клавишу «Анализ образца и введите все содержимое шприца. В окне запуска измерения нажмите клавишу «ОК» и выполните анализ.

После окончания измерения в окне результата титрования появится результат измерения в мг. По окончании серии прибор выдаст результат измерения в виде массы оттитрованной воды в мг.

7.4.1.1. Относительную погрешность титратора вычисляют по формуле (1), как модуль разности результата измерения и массы введенной воды, отнесенный к массе введенной воды, %.

$$\delta = \frac{|m_{\text{изм}} - m_{\text{введ}}|}{m_{\text{введ}}} \times 100\%, \text{ где:} \quad (1)$$

$m_{\text{введ}}$ – масса воды, введенная в ячейку с образцом, мг

$m_{\text{изм}}$ – результат измерения количества воды в образце, мг.

Титратор считается выдержавшим поверку, если относительная погрешность каждого измерения не превышает $\pm 3,0$ %.

7.4.2. Титраторы моделей G10S, G20S.

7.4.2.1. Определение абсолютной погрешности измерения рН.

Определение абсолютной погрешности измерения рН осуществляется по буферным растворам рН 2-го разряда. Проводится калибровка комбинированного стеклянного электрода, или электродной пары со стеклянным измерительным элементом, по двум буферным растворам в соответствии с РЭ. Проводится измерение рН третьего буферного раствора, значение рН которого лежит внутри диапазона, ограниченного калибровочными буферами. Абсолютная погрешность измерения рН рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{\text{эт}} - \text{pH}_{\text{изм}} \quad (2), \text{ где}$$

ΔpH – абсолютная погрешность титратора при измерении рН;

$\text{pH}_{\text{эт}}$ – значение рН эталонного буферного раствора;

$\text{pH}_{\text{изм}}$ – показания титратора.

Абсолютная погрешность измерения рН не должна превышать $\pm 0,04$.

7.4.2.2. Определение относительной погрешности титрования

Стандартный образец и титрант выбираются в зависимости от используемого комбинированного электрода или электродной пары (см. Приложение 2). При наличии у пользователя аттестованной в соответствии с ГОСТ 8.563 методикой выполнения измерений, допустимо пользоваться данной методикой.

7.4.2.3. Кислотно-основное титрование в водной или неводной среде, аргентометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование: в стакан для титрования пипеткой добавляют 10 см³ раствора определяемого стандартного образца (NaCl 0,1N или K₂Cr₂O₇ 0,1N) или навеску определяемого стандартного образца (калия бифталата от 0,07 до 0,09 г, кислоты бензойной от 0,07 до 0,12 г, хлористого натрия от 0,03 до 0,05 г, бихромата калия от 0,025 до 0,04 г) взятую с точностью 0,0002 г, доливают дистиллированной водой или изопропиловым спиртом до 50 см³ и титруют до точки эквивалентности по программе титрования стандартного образца. При проведении окислительно-восстановительного и аргентометрического титрования каждая проба образца подкисляется путем добавления 3 см³ раствора серной или азотной кислоты 1:4, соответственно.

Проводят серию не менее чем из 5 измерений. Результат записывают с точностью до четвертого знака. Полученные результаты отображаются на дисплее или выводятся на печатающее устройство.

$$\sigma = \frac{R_{i\text{calc}} - C_{am}}{C_{am}} \times 100 \quad (3), \text{ где}$$

$$R_{i\text{calc}} = \frac{R_i \times M}{1000} - \text{расчетный результат } i\text{-ого титрования в серии, } g \text{ для навесок } (R_i -$$

результат i -ого титрования выраженный в ммоль, M – молекулярная масса определяемого вещества, выраженная в г/моль), или объем титранта, см³, пошедший на титрование стандартных растворов образца;

$C_{am} = 10 \text{ см}^3$ в случае титрования раствора;

или C_{am} - навеска определяемого стандартного образца, г.

Относительная погрешность титрования не должна превышать $\pm 3\%$.

7.4.2.4. Фотометрическое титрование: за 10-15 минут до выполнения поверки включают фототрод, помещают его в дистиллированную воду, устанавливают длину волны на фототроде на 660 нм и настраивают поворотным тумблером показания на 1000 мВ. В стакан для титрования пипеткой добавляют аликвоту ГСО 9914-2011, доливают дистиллированной водой до 50 см³, добавляют 10 см³ аммиачного буферного раствора (рН10), капают несколько капель индикатора и титруют по п.4.5 ГОСТ 52407-2005 раствором трилона Б (ЭДТА) до точки эквивалентности.¹

Примечание

Приготовление аммиачного буферного раствора с рН (10 ± 0,1):

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ вносят 20 г хлористого аммония, 100 см³ дистиллированной воды, добавляют 100 см³ раствора аммиака водного массовой долей 25 % и доводят объем до метки дистиллированной водой.

Срок хранения раствора в стеклянной емкости с притертой пробкой - не более 2 мес.

Рекомендуется перед применением буферного раствора проверять его рН с использованием рН-метра. Если значение рН буферного раствора изменилось более чем на 0,2 единицы рН, то готовят новый буферный раствор.

Относительная погрешность титрования рассчитывается для каждого результата титрования по формуле (3), где

$R_{i\text{calc}}$ - результат i -ого титрования в серии, г/дм³;

C_{am} - аттестованное значение массовой концентрации ГСО 9914-2011 по паспорту, г/дм³.

Относительная погрешность титрования не должна превышать $\pm 3\%$.

¹Вместо ГСО жесткости воды допускается применять растворы кальция хлористого 0,025 моль/дм³.

7.4.2.5. Случайную составляющую погрешности определяют по результатам измерений как относительное среднее квадратическое отклонение результатов единичного измерения от среднего, и рассчитывают по формуле (4):

$$CKO = \frac{1}{\bar{R}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{(n-1)}} \times 100 \%, \quad (4)$$

где n – количество измерений.

Случайная составляющая погрешности титратора не должна превышать 1,5%.

7.4.3. Определение относительного СКО случайной составляющей погрешности.

7.4.3.1. Титраторы моделей C10S, C20S, C30S, V10S, V20S, V30S. Определение относительного СКО случайной составляющей погрешности проводят по результатам пяти измерений массовой доли воды в СО.

Стандартный образец вводят шприцом вместимостью не менее 5 см³ следующим образом: чистый и сухой шприц промывают небольшим количеством СО не менее трех раз. Для СО все содержимое ампулы помещают в шприц, движением поршня вытесняют пузырьки воздуха из шприца и иглы и герметизируют иглу кусочком резиновой септы (стопор) во избежание потерь при переноске. Шприц со стопором взвешивают с погрешностью $\pm 0,1$ мг. Титрование серии из пяти образцов проводят по п. 7.4.1. По окончании единичного измерения на дисплее отображается результат измерения в % масс или ppm. По окончании серии прибор выдает среднее значение результатов измерений в серии и СКО. Если данная функция не активна, рассчитывают СКО по формуле 4.

7.4.4. Титраторы моделей G10S, G20S. На основании данных, полученных по п.п. 7.4.2.3., 7.4.2.4 рассчитывают СКО по формуле (4).

8. Оформление результатов поверки

8.1. При проведении поверки работы прибора составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие прибора предъявляемым требованиям.

8.2. Титратор, удовлетворяющий требованиям настоящей инструкции, признается годным. Положительные результаты оформляются свидетельством о его поверке.

8.3. На титратор, признанный негодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование:

Зав. номер _____

Тип _____

Дата выпуска _____

Представлен _____

Поверка проводится согласно документу МП 242-1493-2016 «Титраторы автоматические серии Comrast. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2016 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С

- атмосферное давление, кПа

- относительная влажность, %

Средства поверки:

1. ПО

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО

2. Результат определения метрологических характеристик. Титраторы моделей C10S, C20S, C30S, V10S, V20S, V30S

Таблица 2

№ п/п	$m_{изм}, мг$	$m_{введ}, мг$	Относительная погрешность, %

3. Результат определения СКО случайной составляющей погрешности. Титраторы моделей C10S, C20S, C30S, V10S, V20S, V30S

Таблица 3

№ п/п	Результат определения массовой доли воды в поверочном растворе, %
1	
2	
3	
4	
5	
СКО, %	

4. Определение абсолютной погрешности измерения рН. Титраторы моделей G10S, G20S.

Таблица 4

Значение рН эталонного буферного раствора	Показания титратора	Абсолютная погрешность измерения рН

5. Результат определения метрологических характеристик. Титраторы моделей G10S, G20S.

Таблица 5

№ измерения	Результаты титрования, %	Относительная погрешность, %
1		
2		
3		
4		
5		
СКО		

Относительная погрешность и СКО титратора не превышает (превышает) нормируемых значений, приведенных в описании типа.

Заключение _____

Подпись поверителя _____

Дата _____

Приложение 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендации по программированию методов для проверки титраторов

1. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Название	ID метода	P1
	Название	POVERKA
Образец	Тип ввода	Масса
	Нижний предел [г]	0,07
	Верхний предел [г]	0,09
	Мол. масса M	204,23
	Основность z	1
Перемешать	Скорость[%]	35
	Время [с]	60
EQP титрование	Титрант	
	Титрант	NaOH
	Концентрация [моль/л]	0,1
	Датчик	
	Датчик	DG111
	Един. Измерения	mB
	Преддозирование	
	Режим	Нет
	Контрольные параметры	
	Управление	Пользователь
	Добавление титранта	Динамическое
	dE (уст)	8,0
	dV(мин) [мл]	0,02
	dV(мак) [мл]	0,2
	Сбор измеренных значений	Контроль по равновесию
	dE [mB]	0,5
	dt[с]	1,0
	t (мин) [с]	3,0
	t (мак) [с]	20,0
Обработка и распознавание	Процедура	Стандартная
	Порог	100,0
	Тенденция	Нет
	Диапазон	Нет
	Добавить критерий EQP	Нет
Прерывание	По максим, объему [мл]	20,0
	По потенциалу	Нет
	По крутизне	Нет
	После n точек эквивалентн	Да
	n=	1
	Комбинированные условия	Нет
Расчет R1	Формула	R1=Q

Константа	C=M/z
M	M[Pottasium hydrogen phthalate]
z	z[Pottasium hydrogen phthalate]
Кол-во десят. Знаков	1
Расчет R2	
Формула	R2=VEQ

2. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ

Название	ID метода	P2
	Название	POVERKA
Образец	ID	Benzoic acid
	Тип ввода	Масса
	Нижний предел [г]	0,07
	Верхний предел [г]	0,12
	Мол. масса M	122,12
	Основность z	1
Перемешивание	Скорость [%]	35
	Время [с]	60
EQP титрование	Титрант	
	Титрант	NaOH (i-PrOH)
	Концентрация [моль/л]	0,1
	Датчик	
	Датчик	DG116
	Един. Измерения	mV
	Преддозирование	
	Режим	Нет
	Контрольные параметры	
	Управление	Пользователь
	Добавление титранта	Динамическое
	dE (уст)	8,0
	dV(мин) [мл]	0,02
	dV(мак) [мл]	0,3
	Сбор измеренных значений	Контроль по равновесию
	dE [mV]	0,5
	dt[c]	1,0
	t (мин) [с]	3,0
	t (мак) [с]	20,0
	Обработка и распознавание	
	Процедура	Стандартная
	Порог	100,0
	Тенденция	Нет
	Диапазон	Нет
	Добавить критерий EQP	Нет
	Прерывание	
	По максим, объему [мл]	20,0
	По потенциалу	Нет
	По крутизне	Нет
	После n точек эквивалентн	Да

n=	1
Комбинированные условия	Нет
Расчет R1	
Формула	R1=Q
Константа	C=M/z
M	M[Benzoic acid]
z	z[Benzoic acid]
Кол-во десят. Знаков	1
Расчет R2	
Формула	R2=VEQ

3. АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Название	
ID метода	P3
Название	POVERKA
Образец	
ID 1	NaCl
Тип ввода	Масса
Нижний предел [г]	0,03
Верхний предел [г]	0,05
Мол. масса M	58,44
Перемешивание	
Скорость [%]	35
Время [с]	30
EQP титрование	
Титрант	
Титрант	AgNO ₃
Концентрация [моль/л]	0,1
Датчик	
Датчик	DM141
Един. Измерения	mB
Преддозирование	
Режим	Нет
Контрольные параметры	
Управление	Пользователь
Добавление титранта	Динамическое
dE (уст)	8,0
dV(мин) [мл]	0,02
dV(мак) [мл]	0,2
Сбор измеренных значений	Контроль по равновесию
dE [mB]	0,5
dt[c]	1,0
t (мин) [с]	3,0
t (мак) [с]	15,0
Обработка и распознавание	
Процедура	Стандартная
Порог	100,0
Тенденция	Нет
Диапазон	Нет
Добавить критерий EQP	Нет

Прерывание	
По максим, объему [мл]	20,0
По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После n точек эквивалентн	Да
n=	1
Комбинированные условия	Нет

Расчет R1

Формула	$R1=Q$
Константа	$C=M/z$
M	M[Sodium chloride]
z	z[Sodium chloride]
Кол-во десят. Знаков	1

Расчет R2

Формула	$R2=VEQ$
---------	----------

4. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ

Название	ID метода	P4
	Название	POVERKA
Образец	ID 1	K2Cr2O7
	Тип ввода	Масса
	Нижний предел [г]	0,025
	Верхний предел [г]	0,04
	Мол. масса M	294,19
	Основность z	6
Перемешивание	Скорость [%]	35
	Время [с]	30
EQP титрование	Титрант	
	Титрант	$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$
	Концентрация [моль/л]	0,1
	Датчик	
	Датчик	DM140
	Един. Измерения	mV
	Добавление титранта	Динамическое
	dE (уст)	5,0
	dV(мин) [мл]	0,02
	dV(мак) [мл]	0,2
	Преддозирование	
	Режим	Нет
	Контрольные параметры	
	Управление	Пользователь
	Добавление титранта	Динамическое
	dE (уст)	8,0
	dV(мин) [мл]	0,02
	dV(мак) [мл]	0,2
	Сбор измеренных значений	Контроль по равновесию
	dE [mV]	0,5

dt[c]	1,0
t (мин) [c]	4,0
t (макс) [c]	20,0
Обработка и распознавание	
Процедура	Стандартная
Порог	100,0
Тенденция	Нет
Диапазон	Нет
Добавить критерий EQR	Нет
Прерывание	
По максимум, объему [мл]	20,0
По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После n точек эквивалентности	Да
n=	1
Комбинированные условия	Нет
Расчет R1	
Формула	$R1=Q$
Константа	$C=M/z$
M	M[Potassium dichromate]
z	z[Potassium dichromate]
Кол-во десят. Знаков	1
Расчет R2	
Формула	$R2=VEQ$

5. ВОЛЮМОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ФИШЕРА

Заголовок	
Тип	Волюмометр. титрование по К. Фишеру
Совместим с	V10S/V20S/V30S/T5/T7/T9
IDP5	
Заголовок	Poverka KFVol
Образец	
Число ID	1
ID 1	KF Std
Тип ввода	Вес
Нижний предел	0.0 g
Верхний предел	5.0 g
Плотность	1.0 g/mL
Температура	25.0 °C
Автостарт	Нет
Ввод	После добавления
Концентрация	
Титрант	KF 1-comp 5
Номинальная концентрация	5 mg/mL
Стандарт	Water-Standard 10.0
Тип ввода	Вес
Нижний предел	0.0 g
Верхний предел	2.0 g

Температура	25.0 °C
Время смешивания	10 s
Автостарт	Нет
Ввод	После добавления
Конц. нижн. предел	4.5 mg/mL
Конц. верхн. предел	5.6 mg/mL
Стенд титрования (Стенд КФ)	
Тип	Стенд КФ
Стенд титрования	KF stand
Исходный дрейф	Реал.врем.
Макс.исходн.дрейф	25.0 µg/min
Время перемешивания	
Длительность	15 s
Титрование (КФ-волюм.) [1]	
Титрант	
Титрант	KF 2-comp 5
Номинальная концентрация	5 mg/mL
Тип реагента	2-comp
Датчик	
Тип	Поляризованный
Датчик	DM143-SC
Единицы измерения	mV
Индикация	Вольтамперометрическая
Ипол	24.0 µA
Перемешивание	
Скорость	35 %
Преддозирование	
Режим	Нет
Время ожидания	0 s
Контрольные параметры	
Конечная точка	100.0 mV
Контр. диапазон	400.0 mV
Скорость доз. (макс)	5 mL/min
Скорость доз. (мин)	80 µL/min
Старт	Нормально
Прерывание	
Тип	Стоп по относит. дрейфу
Дрейф	15.0 µg/min
При V _{макс}	10.0 mL
Мин. время	0 s
Макс. время	∞ s
Расчет R1	
Результат	Содержание
Единицы измерения результата	mg/g
Формула	$R1=(VEQ*CONC-TIME*DRIFT/1000)*C/m$
Константа C=	1
Число десят. знаков	3
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да

Расчет R2

Результат	Содержание
Единицы измерения результата	mg
Формула	$R1=(VEQ*CONC-TIME*DRIFT/1000)*C$
Константа C=	1
Число десят. знаков	2
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да

Конец образца

Открытая серия	Да
----------------	----

6. КУЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ФИШЕРА**Заголовок**

Тип	Кулонометр. титрование по К. Фишеру
Совместим с	C10S/C20S/C30S/T5/T7/T9
ID P5	
Заголовок	Poverka KFCoul

Образец

Число ID	1
ID 1	KF Std
Тип ввода	Вес
Нижний предел	0.0 g
Верхний предел	5.0 g
Плотность	1.0 g/mL
Температура	25.0 °C
Автостарт	Нет
Ввод	После добавления

Стенд титрования (Стенд КФ)

Тип	Стенд КФ
Стенд титрования	KF stand
Исходный дрейф	Реал.врем.
Макс.исходн.дрейф	25.0 µg/min

Время перемешивания

Длительность	15 s
--------------	------

Титрование (КФ-кулон.) [1]

Датчик	
Тип	Поляризованный
Датчик	DM143-SC
Единицы измерения	mV
Индикация	Вольтамперометрическая
Ипол	5.0 µA
Перемешивание	
Скорость	45 %
Контрольные параметры	
Конечная точка	100.0 mV
Контр. диапазон	250.0 mV
Скорость	Нормально
Ток генератора	Автоматически
Прерывание	

Тип	Стоп по относит. дрейфу
Дрейф	3.0 µg/min
Мин. время	0 s
Макс. время	3600 s
Расчет R1	
Результат	Содержание
Единицы измерения результата	mg
Формула	$R1=(ICEQ/10.712-TIME*DRIFT)/C$
Константа C=	1000
Число десят. знаков	2
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да
Расчет R2	
Результат	Содержание
Единицы измерения результата	%
Формула	$R2=(ICEQ/10.712-TIME*DRIFT)/(C*m)$
Константа C=	10000
Число десят. знаков	6
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да
Расчет R3	
Результат	Содержание
Единицы измерения результата	ppm
Формула	$R3=(ICEQ/10.712-TIME*DRIFT)/(C*m)$
Константа C=	1
Число десят. знаков	2
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да
Конец образца	
Открытая серия	Да

7. ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ (КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКОЕ, ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКОЕ) ТИТРОВАНИЕ

Название	
ID метода	P7
Название	POVERKA KOMPLEX
Образец	
Тип ввода	Объем
Нижний предел [мл]	1
Верхний предел [мл]	10
Перемешивание	
Скорость [%]	35
Время [с]	60
EQP титрование	
Титрант	
Титрант	EDTA
Концентрация [моль/л]	0,05
Датчик	
Датчик	DP5
Един. Измерения	mB

Преддозирование	
Режим	Нет
Контрольные параметры	
Управление	Пользователь
Добавление титранта	
dE (уст)	4,0
dV(мин) [мл]	0,02
dV(мак) [мл]	0,2
Сбор измеренных значений	
dE [мВ]	0,5
dt[c]	1,0
t (мин) [с]	3,0
t (мак) [с]	20,0
Обработка и распознавание	
Процедура	Стандартная
Порог	100,0
Тенденция	Положительная
Диапазон	Нет
Добавить критерий EQR	Нет
Прерывание	
По максим, объему [мл]	30,0
По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После n точек эквивалентн	Да
n=	1
Комбинированные условия	Нет
Расчет R1	
Формула	$R1=Q*C/m$
Константа	$C=1000/z$
M	M[None]
z	z[None]
Кол-во десят. Знаков	1
Расчет R2	
Формула	$R2=VEQ$