

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  
Гоголинский К.В.  
22 апреля 2016 г.




Титраторы автоматические серии Excellence моделей T5, T7, T9

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 242-2008-2016

н.р. 65147-16

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

  
Л.А.Конопелько

Ст. научный сотрудник  
  
А.Б. Копыльцова

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на Титраторы автоматические серии Excellence моделей Т5, Т7, Т9 (далее - титраторы) фирмы «Mettler Toledo AG», Швейцария, и устанавливает методику их поверки.

Интервал между поверками – 1 год (Межповерочный интервал).

## 1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции.

Таблица 1

№	Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
			первичной	периодической
1.	Внешний осмотр, проверка комплектности	7.1.	да	да
2.	Опробование и проверка общего функционирования	7.2.	да	да
3.	Подтверждение соответствия ПО	7.3.	да	да
4.	Определение метрологических характеристик	7.4.	да	да

## 2. Средства поверки

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 <sup>3</sup>	2-ого класса точности по ГОСТ 29228-91, ГОСТ 29169-91.
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 ±1%.
5.	Шприцы объемом 1,0; 5,0; 10,0 мл	Для дозирования в ячейку навесок до 2 г
6.	Водяной термостат	С погрешностью поддержания температуры ± 0,5°С при 20°С
7.	Шкаф сушильный	С погрешностью поддержания температуры не более ± 2°С
8.	Бюретки	ГОСТ 29228-91
9.	Термометры стеклянные ртутные	ГОСТ 13646-68
10.	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
11.	Спирт изопропиловый	ГОСТ 9805-84
12.	Буферные растворы рН 2-го разряда	ГОСТ 8.135-2004
13.	Калий фталевокислый кислый (НООС <sub>6</sub> Н <sub>4</sub> СООК)	ГСО 2216-81 или ТУ 6-09-4433-77 (массовая доля основного вещества 99,8-100%)
14.	Кислота бензойная	ГОСТ 10521-78, ч.д.а.
15.	Стандарт-титр гидроксида натрия (NaOH) 0,1N	ТУ 2642-001-49415344 или ТУ 2642-001-56278322-2008

№№ П/п	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
16.	ГСО состава растворов хлорид-ионов	ГСО 7456-98
17.	Натрий хлористый (NaCl)	ГСО 4391-88 или ГОСТ 4233
18.	Серебро азотнокислое (AgNO <sub>3</sub> ) или Стандарт-титр серебра азотнокислого (AgNO <sub>3</sub> )	ГОСТ 1277, ч.д.а. ТУ 2642-001-33813273-97
19.	Соль Мора (Аммоний-железо II сульфат)	ГОСТ 4208, чда
20.	Кислота серная (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	ГОСТ 4204, не ниже хч
21.	Кислота азотная (HNO <sub>3</sub> )	ГОСТ 4461, не ниже хч
22.	Стандарт-титры для титриметрии: – Калий двуххромовокислый (Калий дихромат) 0,1N; – Натрий хлористый (Натрий хлорид) 0,1N;	ТУ 2642-001-3381373  ТУ 2642-001-23164744-2002 или ТУ 2642-56278322-2008
23.	Калий двуххромовокислый (калий бихромат) (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	ГОСТ 4220, чда
24.	СО жесткости воды	ГСО 9914-2011
25.	Индикаторы «Эриохром черный Т» или «Кислотный хромовый синий Т»	ТУ 6-09-1760-72 и ТУ 6-09-3870-84 соответственно
26.	Трилон-Б	ТУ 2642-001-33813273-97 Или ТУ 2642-001-56278322-2008
27.	Фенолфталеин ч.д.а.	ТУ 6-09-5360-88
28.	Стандартный образец массы воды в органической жидкости	ГСО 9233-2008
29.	СО удельной электропроводности: ГСО 7374....7378-97.	Значения УЭП, См/м: 11,2 (УЭП-1);1,29 (УЭП-2); 0,141 (УЭП-3); 0,029 (УЭП-4); 0,0047 (УЭП-5).
30.	Аммиак водный	ГОСТ 3760-79
31.	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	(20±2) °С
относительная влажность воздуха	не более 80%
атмосферное давление	не более 107 кПа
напряжение питания переменного тока	(220±5)В
частота переменного тока	(50±5) 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 титраторов следует выполнить следующие подготовительные операции:

- после доставки прибора на поверку он должен быть выдержан в помещении не менее 3 часов;
- включить прибор в соответствии с руководством по эксплуатации, и прогреть в течение не менее 30 мин;
- подготовить реактивы в зависимости от комплектации титратора (см. приложение 1): просушить калий фталевокислый кислый (калия бифталат), хлористый натрий в сушильном шкафу при температуре 105°C до постоянной массы.
- в соответствии с руководством по эксплуатации осуществить сборку титратора и приготовление титранта. Если титрант готовят из вещества по ГОСТ, проводят серию из 3 определений для установки поправочного коэффициента (титра) титранта («TITER»). Результат установки титра заносят в программу титрования стандартного образца. Если титрант готовят из стандарт-титра TITER =1.
- собрать бюретку в соответствии с руководством по эксплуатации, установить ее на титраторе и заполнить титровальную бутылку титрантом. Заполнение бюретки титрантом и процедуру промывки провести 4 раза для полного удаления воздуха из бюретки, подающих и дозирующих трубок.

#### **7. Проведение поверки**

##### **7.1. Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- Наличие эксплуатационной документации на русском языке;
- Соответствие комплектности прибора спецификации;
- Отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия;
- Целостность показывающих приборов;
- Надписи и обозначения на приборе должны быть четкими и соответствовать технической документации фирмы-изготовителя;

▪ Прибор должен размещаться на рабочей поверхности стола в соответствии с Руководством по эксплуатации.

### 7.2. Опробование и проверка общего функционирования титраторов

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

7.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально при включении системы. Версия ПО отображается в меню титратора: Установки → Общие настройки → Система → Идентификация титратора (Таблица 2).

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если наименование ПО и номер версии, отображающийся при включении системы, соответствует указанному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
ПО	-	Выше 5.0.0

### 7.4. Определение метрологических характеристик

#### 7.4.1. Определение абсолютной погрешности измерения рН, УЭП, температуры.

Определение абсолютной погрешности измерения рН осуществляется по буферным растворам рН 2-го разряда. Проводится калибровка стеклянного электрода 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 (1):

$$\Delta pH = pH_{эт} - pH_{изм} \quad (1), \text{ где}$$

$\Delta pH$  – абсолютная погрешность титратора при измерении рН;

$pH_{эт}$  – значение рН эталонного буферного раствора;

$pH_{изм}$  – показания титратора.

Абсолютная погрешность измерения рН не должна превышать  $\pm 0,05$ .

Определение относительной погрешности измерения УЭП осуществляется не менее, чем по трем СО УЭП (таблица 2, п.29) в начале, середине и конце диапазона измерений используемого датчика. Относительная погрешность измерения УЭП рассчитывают по формуле (2), где  $R_i$  - результат i-ого измерения соответствующего ГСО,  $C_{ат}$  - аттестованное значение УЭП в паспорте ГСО. Относительная погрешность измерения не должна превышать  $\pm 5\%$  для каждого результата измерения.

#### 7.4.2. Определение относительной погрешности титрования

В зависимости от используемого электрода или электродной пары выбирается стандартный образец и титрант (см. Приложение 2). При наличии у пользователя аттестованной в соответствии с ГОСТ 8.563 методикой выполнения измерений, допустимо пользоваться данной методикой. Рекомендации по программированию методов приведены в Приложении 3.

7.4.2.1. Кислотно-основное титрование в водной или неводной среде, аргентометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование: в стакан для титрования пипеткой добавляют 10 см<sup>3</sup> раствора определяемого стандартного образца или навеску определяемого стандартного образца (калия бифталата от 0,07 до 0,09 г, бензойной кислоты 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 изопропило-

вым спиртом до 50 см<sup>3</sup> и титруют до точки эквивалентности по программе титрования стандартного образца. При проведении окислительно-восстановительного и аргентометрического титрования каждая проба образца подкисляется путем добавления 3 см<sup>3</sup> 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.

Относительная погрешность титрования рассчитывается для каждого результата титрования по формуле (2):

$$\sigma = \frac{R_i - C_{am}}{C_{am}} \times 100 \quad (2), \text{ где}$$

$R_i$  - результат  $i$ -ого титрования в серии, см<sup>3</sup> для растворов или г, для навесок;

$C_{am} = 10$  см<sup>3</sup> в случае титрования раствора;

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

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

**7.4.2.2. Титрование по методу Карла Фишера:** Перед началом анализа запускают программу предтитрования. После перехода в режим ожидания следует провести определение титра титранта в соответствии с РЭ.

Чистый и сухой шприц промойте ГСО не менее трех раз, поочередно заполняя и опорожня 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 кулонометрического метода;

- 1,5 мл для волнометрического метода.

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 опорожня. 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 масса оттитрованной воды в мг.

Относительная погрешность титрования рассчитывается для каждого результата титрования по формуле (2), где:

$R_i$  - результат  $i$ -ого титрования в серии, мг;

$C_{am}$  - масса введенного образца, мг.

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

**7.4.2.3. Фотометрическое титрование:** за 10-15 минут до выполнения проверки 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 см<sup>3</sup>, добавляют 10 мл аммиачного буферного раствора (рН10), капают несколько капель индикатора и титруют по п.4.5 ГОСТ 52407-2005 раствором трилона Б (ЭДТА) до точки эквивалентности.\*

---

\*Вместо ГСО жесткости воды допускается применять растворы кальция хлористого 0,025 моль/дм<sup>3</sup>.

### Примечание

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

В мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup> вносят 20 г хлористого аммония, 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, добавляют 100 см<sup>3</sup> 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 (2), где

$R_i$  - результат  $i$ -ого титрования в серии, г/дм<sup>3</sup>;

$C_{ам}$  - аттестованное значение массовой концентрации ГСО 9914-2011 по паспорту, г/дм<sup>3</sup>.

Относительная погрешность титрования не должна превышать ±3%.

7.4.3. Случайную составляющую погрешности определяют по результатам измерений как относительное среднее квадратическое отклонение результатов единичного измерения от среднего, и рассчитывают по формуле (3):

$$CKO = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{(n-1)}} \times 100 \%, \quad (3)$$

где  $n$  – количество измерений.

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

## 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 242-0435-2016 «Титраторы автоматические серии Excellence моделей Т5, Т7, Т9. Методика поверки», утвержденному ФГУП ГЦИ СИ ВНИИМ им. Д.И.Менделеева.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С .....

- атмосферное давление, кПа .....

- относительная влажность, % .....

Средства поверки:

Результаты определения:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения

Определение абсолютной погрешности измерения pH

Таблица 2

Значение pH эталонного буферного раствора	Показания титратора	Абсолютная погрешность измерения pH

Определение погрешности измерения УЭП.

Таблица 3

Значение УЭП	Показания титратора	Относительная погрешность измерения УЭП, %

Результат определения метрологических характеристик

Таблица 3

№ измерения	Результаты титрования, %	Относительная погрешность, %
1		
СКО		

Относительная погрешность и СКО титратора не превышает (превышает) нормативы.

Заключение \_\_\_\_\_

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

№	Вид титрования	Стандартный образец	Титрант
1	Кислотно-основное в водных средах	Соляная кислота или 0,1Н или калия бифталат в воде дистиллированной	Натрия гидроокись 0,1Н в воде дистиллированной
2	Кислотно-основное титрование в неводных средах	Бензойная кислота	Натрия гидроокись 0,1Н в воде или спирте изопропиловом
3	Аргентометрическое титрование в водных средах (осадительное титрование)	Натрий хлористый или раствор натрия хлористого 0,1Н в воде дистиллированной с добавлением 2 см <sup>3</sup> азотной кислоты	Серебра нитрат 0,1Н в воде дистиллированной
4	Окислительно-восстановительное титрование	Калий двухромовокислый (бихромата калия) в 5% растворе серной кислоты или йод	Раствор аммоний-железо (II) сернокислый (соль Мора)
5	Титрование по методу Карла Фишера	Вода дистиллированная или ГСО 9322-2008 «Стандартный образец массовой концентрации воды в органической жидкости»	Титрант для волюметрического титрования Фишера
6	Фотометрическое титрование	ГСО жесткости воды или растворы кальция хлористого 0,025 моль/дм <sup>3</sup>	Раствор трилона Б

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Рекомендации по программированию методов для поверки титраторов.

##### 1. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ В ВОДНЫХ СРЕДАХ.

<b>Название</b>		
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
<b>Перемешать</b>		
	Скорость[%]	35
	Время [с]	60
<b>EQP титрование</b>		
Титрант		
	Титрант	NaOH
	Концентрация [моль/л]	0,1
Датчик		
	Датчик	DG111
	Един. Измерения	mB
<b>Преддозирование</b>		
	Режим	Нет
<b>Контрольные параметры</b>		
	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
<b>Обработка и распознавание</b>		
	Процедура	Стандартная
	Порог	100,0
	Тенденция	Нет
	Диапазон	Нет
	Добавить критерий EQP	Нет
<b>Прерывание</b>		
	По максим, объему [мл]	20,0

По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После п точек эквивалентн	Да
p=	1
Комбинированные условия	Нет
<b>Расчет</b>	
Формула	$R1=Q*C/1000$
Константа	$C=M/z$
Кол-во десят. Знаков	4
Формула	$R2=VEQ$

## 2. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ.

<b>Название</b>	
ID метода	P2
Название	POVERKA
<b>Образец</b>	
ID	Benzoic acid
Тип ввода	Масса
Нижний предел [г]	0,07
Верхний предел [г]	0,12
Мол. масса M	122,12
Основность z	1
<b>Перемешивание</b>	
Скорость [%]	35
Время [с]	60
<b>EQP титрование</b>	
Титрант	
Титрант	NaOH (i-PrOH)
Концентрация [моль/л]	0,1
Датчик	
Датчик	DG116
Един. Измерения	mB
<b>Преддозирование</b>	
Режим	Нет
<b>Контрольные параметры</b>	
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 [mB]	0,5
dt[c]	1,0
t (мин) [с]	3,0
t (мак) [с]	20,0

<b>Обработка и распознавание</b>	
Процедура	Стандартная
Порог	100,0
Тенденция	Нет
Диапазон	Нет
Добавить критерий EQR	Нет
<b>Прерывание</b>	
По максим, объему [мл]	20,0
По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После п точек эквивалентн	Да
п=	1
Комбинированные условия	Нет
<b>Расчет R1</b>	
Формула	$R1=Q \cdot C / 1000$
Константа	$C=M/z$
M	M[Benzoic acid]
z	z[Benzoic acid]
Кол-во десят. Знаков	4
<b>Расчет R2</b>	
Формула	$R2=VEQ$

### 3. АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ В ВОДНЫХ СРЕДАХ.

<b>Название</b>	
ID метода	P3
Название	POVERKA
<b>Образец</b>	
ID 1	NaCl
Тип ввода	Масса
Нижний предел [г]	0,03
Верхний предел [г]	0,05
Мол. масса M	58,44
<b>Перемешивание</b>	
Скорость [%]	35
Время [с]	30
<b>EQR титрование</b>	
Титрант	
Титрант	AgNO <sub>3</sub>
Концентрация [моль/л]	0,1
Датчик	
Датчик	DM141
Един. Измерения	mB
<b>Преддозирование</b>	
Режим	Нет

<b>Контрольные параметры</b>	
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 [мВ]	0,5
dt[с]	1,0
t (мин) [с]	3,0
t (мак) [с]	15,0
<b>Обработка и распознавание</b>	
Процедура	Стандартная
Порог	100,0
Тенденция	Нет
Диапазон	Нет
Добавить критерий EQP	Нет
<b>Прерывание</b>	
По максим, объему [мл]	20,0
По потенциалу	Нет
По крутизне	Нет
После п точек эквивалентн	Да
п=	1
Комбинированные условия	Нет
<b>Расчет R1</b>	
Формула	$R1=Q*C/1000$
Константа	$C=M/z$
M	M[Sodium chloride]
z	z[Sodium chloride]
Кол-во десят. Знаков	4

#### 4. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ.

<b>Название</b>	
ID метода	P4
Название	POVERKA
<b>Образец</b>	
ID 1	K2Cr2O7
Тип ввода	Масса
Нижний предел [г]	0,025
Верхний предел [г]	0,04
Мол. масса M	294,19
Основность z	6
<b>Перемешивание</b>	
Скорость [%]	35

Время [с]	30
<b>EQP титрование</b>	
Титрант	
Титрант	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
Концентрация [моль/л]	0,1
Датчик	
Датчик	DM140
Един. Измерения	мВ
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 [мВ]	0,5
dt[с]	1,0
t (мин) [с]	4,0
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
<b>Расчет R1</b>	
Формула	$R1=Q*C/1000$
Константа	$C=M/z$
M	M[Potassium dichromate]
z	z[Potassium dichromate]
Кол-во десят. Знаков	4

## 5. ВОЛЮМОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ФИШЕРА

<b>Заголовок</b>	
Тип	Волюмометр. титрование по К. Фишеру
Совместим с	V10S/V20S/V30S/T5/T7/T9
ID	P5
<b>Заголовок</b>	Poverka KFVol
<b>Образец</b>	
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
<b>Концентрация</b>	
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
<b>Стенд титрования (Стенд КФ)</b>	
Тип	Стенд КФ
Стенд титрования	KF stand
Исходный дрейф	Реал.врем.
Макс.исходн.дрейф	25.0 µg/min
<b>Время перемешивания</b>	
Длительность	15 s
<b>Титрование (КФ-волюм.) [1]</b>	
<b>Титрант</b>	
Титрант	KF 2-comp 5
Номинальная концентрация	5 mg/mL
Тип реагента	2-comp
<b>Датчик</b>	

Тип	Поляризованный
Датчик	DM143-SC
Единицы измерения	mV
Индикация	Вольтамперометрическая
Ипол	24.0 µA
<b>Перемешивание</b>	
Скорость	35 %
<b>Преддозирование</b>	
Режим	Нет
Время ожидания	0 s
<b>Контрольные параметры</b>	
Конечная точка	100.0 mV
Контр. диапазон	400.0 mV
Скорость доз. (макс)	5 mL/min
Скорость доз. (мин)	80 µL/min
Старт	Нормально
<b>Прерывание</b>	
Тип	Стоп по относит. дрейфу
Дрейф	15.0 µg/min
При V <sub>макс</sub>	10.0 mL
Мин. время	0 s
Макс. время	∞ s
<b>Расчет R1</b>	
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
<b>Расчет R2</b>	
Результат	Содержание
Единицы измерения результата	mg
Формула	$R1=(VEQ*CONC-TIME*DRIFT/1000)*C$
Константа C=	1
Число десят. знаков	3
Пределы результата	Нет
Записать статистику	Да
<b>Конец образца</b>	
Открытая серия	Да



## 6. КУЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ФИШЕРА

<b>Заголовок</b>	
Тип	Кулонометр. титрование по К. Фишеру
Совместим с	C10S/C20S/C30S/T5/T7/T9
ID	P5
Заголовок	Poverka KFCoul
<b>Образец</b>	
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
<b>Стенд титрования (Стенд КФ)</b>	
Тип	Стенд КФ
Стенд титрования	KF stand
Исходный дрейф	Реал.врем.
Макс.исходн.дрейф	25.0 µg/min
<b>Время перемешивания</b>	
Длительность	15 s
<b>Титрование (КФ-кулон.) [1]</b>	
<b>Датчик</b>	
Тип	Поляризованный
Датчик	DM143-SC
Единицы измерения	mV
Индикация	Вольтамперометрическая
Ипол	5.0 µA
<b>Перемешивание</b>	
Скорость	45 %
<b>Контрольные параметры</b>	
Конечная точка	100.0 mV
Контр. диапазон	250.0 mV
Скорость	Нормально
Ток генератора	Автоматически
<b>Прерывание</b>	
Тип	Стоп по относит. дрейфу
Дрейф	3.0 µg/min
Мин. время	0 s
Макс. время	3600 s

<b>Расчет R1</b>	
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
<b>Расчет R2</b>	
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
<b>Расчет R3</b>	
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
<b>Конец образца</b>	
Открытая серия	Да

### **7. ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ (КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКОЕ, ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКОЕ) ТИТРОВАНИЕ**

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

Датчик	Датчик	DP5
	Един. Измерения	мВ
Преддозирование	Режим	Нет
Контрольные параметры	Управление	Пользователь
	Добавление титранта	Динамическое
	dE (уст)	4,0
	dV(мин) [мл]	0,02
	dV(мак) [мл]	0,2
	Сбор измеренных значений	Контроль по равновесию
	dE [мВ]	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	Положительная
	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
<b>Расчет R1</b>	Формула	$R1=Q*C/m$
	Константа	$C=1000/z$
	M	M[None]
	z	z[None]
	Кол-во десят. Знаков	1