

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ

С.В. Медведевских



2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Титраторы автоматические OMNIS**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 106-241-2018**

Екатеринбург

2019

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Крашенинина М. П.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в январе 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>7</b>
	8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР .....	7
	8.2 ОПРОБОВАНИЕ.....	8
	8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	8
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>14</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>15</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....</b>	<b>16</b>

**Государственная система обеспечения единства измерений.**

**Титраторы автоматические OMNIS**

**Методика поверки**

**МП 106-241-2018**

**Дата введения в действие: январь 2019 г**

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на титраторы автоматические OMNIS производства фирмы «Metrohm AG», Швейцария (далее титраторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка титраторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками - один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке  
Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

ГОСТ R OIML 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания  
ГОСТ 8.021-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

ГОСТ 8.120-2014 Государственная система единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений pH

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3760-79 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия

ГОСТ 3773-72 Реактивы. Аммоний хлористый. Технические условия

ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4208-72 Реактивы. Соль закиси железа и аммония двойная серноокислая (соль Мора).

Технические условия

ГОСТ 4461-77 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

### 3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик:	8.3		
3.1 Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений рН	8.3.1	да	да
3.3 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли воды	8.3.2	да	да
3.4 Проверка диапазона измерений массовой доли воды	8.3.3	да	нет
3.4 Проверка относительного среднего квадратического отклонения и относительной погрешности титрования	8.3.4	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, титратор бракуется.

3.3 Допускается проведение поверки не в полном объеме для единиц измерений и диапазонов измерений в зависимости от комплектации титраторов.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочие эталоны рН 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120;
- стандартный образец массовой доли воды (ВОЖ СОЗ УНИИМ) ГСО 10798-2016 с диапазоном аттестованных значений св. 0,5 до 5,0 % и с относительной погрешностью аттестованного значения  $CO \pm 1,5 \%$ ;

- рабочий эталон единицы массы 1-го разряда в диапазоне значений от 0,01 г до 220 г по ГОСТ 8.021;
- весы неавтоматического действия II высокого класса точности по ГОСТ R OIML 76-1;
- пипетки 1-1-2-0,5 (1, 2, 5, 10) по ГОСТ 29227;
- колбы мерные 2-100 (25, 50)-2 по ГОСТ 1770;
- стандартный образец состава раствора соляной кислоты ГСО 9654-2010 с диапазоном аттестованных значений от 0,099 моль/дм<sup>3</sup> до 0,110 моль/дм<sup>3</sup> и с границами относительной погрешности измерений  $\pm 0,05$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец массовой доли карбоната натрия в карбонате натрия высокой чистоты (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> СО УНИИМ) ГСО 10450-2014 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,00 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец состава калия двуххромовокислого (бихромата калия) 1-го разряда ГСО 2215-81 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,00 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,00 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец состава трилона Б 1-го разряда ГСО 2960-84 с диапазоном аттестованных значений от 99,70 до 100,0 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец состава натрия хлористого 1-го разряда ГСО 4391-88 с диапазоном аттестованных значений от 99,900 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец состава калия хлористого ГСО 9969-2011 с диапазоном аттестованных значений от 99,500 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;
- стандартный образец жесткости воды (комплект 36 Ж) ГСО 9914-2011 с диапазоном аттестованных значений от 95 до 1393 г/дм<sup>3</sup> и относительной погрешностью аттестованного значения  $\pm 1$  % при  $P=0,95$ ;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;
- соль мора (Аммоний-железо II сульфат) ч.д.а. по ГОСТ 4208;
- кислота серная не ниже х.ч. по ГОСТ 4204;
- кислота азотная не ниже х.ч. по ГОСТ 4461;
- стандарт-титры натрия хлористого 0,1 н по ТУ 2642-001-23164744-2002 или ТУ 2642-

56278322-2008;

- индикатор фенолфталеин ч.д.ч. по ТУ 6-09-5360-88;
- аммиак водный по ГОСТ 3760;
- аммоний хлористый по ГОСТ 3773.

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерений.

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

5.2 Поверитель перед проведением поверки титраторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на титратор и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 35
- относительная влажность воздуха, (при  $t=20$  °С), % не более 60

6.2 Титраторы устанавливаются вдали от источников электромагнитных полей.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1 Титраторы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Стандартные образцы подготовить в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

## **8 Проведение поверки**

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений титраторов;
- чистоту титраторов, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реактивов;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки титраторов при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО титраторов. Номер версии ПО идентифицируется при включении титратора путем вывода на экран номера версии. Номер версии ПО должен быть не ниже приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	OMNIS
Номер версии ПО	не ниже 2.3
Цифровой идентификатор ПО	-

## 8.3 Проверка метрологических характеристик

### 8.3.1 Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений $pH$

8.3.1.1 Для проверки абсолютной погрешности и диапазона измерений  $pH$  использовать:

- рабочие эталоны  $pH$  2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120.

8.3.1.2 Установить на титраторе режим измерений  $pH$ .

Провести измерения  $pH$  трех буферных растворов, воспроизводящих значения начала, середины и конца диапазона. Измерения повторить не менее трех раз ( $n \geq 3$ ) на каждом буферном растворе.

8.3.1.3 Абсолютную погрешность измерений  $pH$   $\Delta_{pHj}$  для каждого значения  $pH$  рассчитать по формуле

$$\Delta_{pHj} = pH_{(имз)ij} - pH_{этj}, \quad (1)$$

где  $pH_{(имз)ij}$  -  $i$ -ое измеренное значение  $pH$  в  $j$  точке;

$pH_{этj}$  -  $j$ -ое значение  $pH$ , воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном  $pH$ .

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений  $pH$  должны соответствовать требованиям таблицы 5.

### 8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли воды

8.3.2.1 Для проверки относительной погрешности измерений массовой доли воды использовать:

- стандартный образец массовой доли воды (ВОЖ СОЗ УНИИМ) ГСО 10798-2016 с диапазоном аттестованных значений св. 0,5 до 5,0 % и с относительной погрешностью аттестованного значения  $CO \pm 1,5 \%$ ;

- рабочий эталон единицы массы 1-го разряда в диапазоне значений от 0,01 г до 220 г по ГОСТ 8.021;

- весы неавтоматического действия II высокого класса точности по ГОСТ R OIML 76-1;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;

- поверочный раствор с массовой долей воды в диапазоне от 0,005 до 0,01 %, приготовленный по приложению А.

Перед началом титрования запускают программу титрования. После перехода в режим ожидания следует провести определение титра титранта в соответствии с РЭ для волюметрического метода.

Для взятия массы навески используют рабочий эталон единицы массы 1-го разряда. Рекомендуемые массы навесок приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Рекомендуемые массы навески

Анализируемое вещество	Массовая доля воды, %	Масса навески, г	
		Волюметрический метод	Кулонометрический метод
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709	100	0,05	0,01
ГСО 10798-2016	от 0,5 до 5,0	0,7	0,4
Поверочный раствор	от 0,005 до 0,01	3,0	2,5

8.3.2.2 Провести не менее пяти измерений стандартного образца ГСО 10798-2016 и/или воды дистиллированной по ГОСТ 6709 и/или поверочного раствора по приложению А.

Для стандартного образца и/или воды дистиллированной по ГОСТ 6709 и/или поверочного раствора по приложению А рассчитать относительную погрешность измерений массовой доли воды по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{W_{ij} - W_j^A}{W_j^A} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $W_{ij}$  - *i*-ое измеренное значение массовой доли воды в стандартном образце или воде, %;

$W_j^A$  - аттестованное значение массовой доли воды в стандартном образце или воде или поверочном растворе, %.

Полученные значения относительной погрешности результатов измерений массовой доли воды должны удовлетворять требованиям таблицы 5.

### **8.3.3 Проверка диапазона измерений массовой доли воды**

8.3.3.1 Проверку диапазона измерений массовой доли воды провести одновременно с проверкой относительной погрешности по п. 8.3.2 (Провести измерения массовой доли воды в трех точках диапазона измерений). Диапазон измерений должен удовлетворять требованиям таблицы 5.

### **8.3.4 Проверка относительного среднего квадратического отклонения и относительной погрешности титрования**

8.3.4.1 Для проверки относительного среднего квадратического отклонения и относительной погрешности кислотно-основного титрования в водной и неводной среде, аргентометрического, окислительно-восстановительного, фотометрического титрования использовать:

- стандартный образец состава раствора соляной кислоты ГСО 9654-2010 с диапазоном аттестованных значений от 0,099 моль/дм<sup>3</sup> до 0,110 моль/дм<sup>3</sup> с границами относительной погрешности измерений  $\pm 0,05$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли карбоната натрия в карбонате натрия высокой чистоты ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  СО УНИИМ) ГСО 10450-2014 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец состава калия двуххромовокислого (бихромата калия) 1-го разряда ГСО 2215-81 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81 с диапазоном аттестованных значений от 99,950 до 100,00 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец состава натрия хлористого 1-го разряда ГСО 4391-88 с диапазоном аттестованных значений от 99,900 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,030$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец состава калия хлористого ГСО 9969-2011 с диапазоном аттестованных значений от 99,500 до 100,000 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,030$  % при  $P=0,95$ ;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;

- рабочий эталон единицы массы 1-го разряда в диапазоне значений от 0,01 г до 220 г по ГОСТ 8.021;

Выбор стандартного образца производят, исходя из комплектации титратора в соответствии с таблицей 4.

В стакан для титрования пипеткой добавляют 10 см<sup>3</sup> раствора определяемого стандартного образца или навеску определяемого стандартного образца (калия фталевокислого кислого от 0,07 до 0,09 г, бензойной кислоты от 0,07 до 0,12 г, хлорида натрия или калия от 0,03 до 0,05 г, дихромата калия от 0,025 до 0,04 г, карбоната натрия от 0,07 до г 0,12) взятую с точностью до 0,0002 г, доливают дистиллированную воду или изопропиловый спирт до объёма 50 см<sup>3</sup> и титруют до точки эквивалентности. При проведении окислительно-восстановительного и аргентометрического титрования каждая проба подкисляется путем добавления 3 см<sup>3</sup> раствора серной или азотной кислоты 1:4 соответственно.

Проводят серию не менее чем из 5 измерений в соответствии с таблицей 4. Результат записывают с точностью до четвертого знака. Полученные результаты отображаются на дисплее или выводятся на печатающее устройство.

Относительное среднее квадратическое отклонение и относительная погрешность титрования рассчитываются по формулам:

$$S = \frac{1}{\bar{R}} \cdot \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n-1}} \cdot 100, \quad (3)$$

$$\delta_i = \frac{R_i - C^A}{C^A} \cdot 100, \quad (4)$$

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

$\bar{R}$  - среднеарифметическое для серии титрований, см<sup>3</sup>;

$C^A$  - равняется 10 см<sup>3</sup> в случае титрования раствора (объем аликвоты) или равняется массе навески определяемого стандартного образца, г.

Полученные значения относительного среднего квадратического отклонения и относительной погрешности титрования должны удовлетворять требованиям таблицы 5.

8.3.4.2 Для определения относительного среднего квадратического отклонения и относительной погрешности фотометрического титрования можно использовать:

- стандартный образец состава трилона Б 1-го разряда ГСО 2960-84 с диапазоном аттестованных значений от 99,70 до 100,0 % и с границами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,03$  % при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец жесткости воды (комплект 36 Ж) ГСО 9914-2011 с диапазоном аттестованных значений от 95 до 1393 г/дм<sup>3</sup> и относительной погрешностью аттестованного значения  $\pm 1\%$  при  $P=0,95$ .

За (10-15) минут до проведения поверки включают фототрод, помещают его в дистиллированную воду, устанавливают длину волны 660 нм. В стакан для титрования пипеткой добавляют аликвоту ГСО 9914-2011, доливают дистиллированной водой до 50 см<sup>3</sup>, добавляют 10 см<sup>3</sup> аммиачного буферного раствора (рН=10), капают несколько капель индикатора и титруют по 4.5 ГОСТ 52407-2005 раствором трилона Б до точки эквивалентности.

**Примечание:**

Приготовление аммиачного буферного раствора с рН (10 $\pm$ 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.

Проводят серию не менее чем из 5 измерений в соответствии с таблицей 4. Относительное среднее квадратическое отклонение и относительную погрешность титрования рассчитывают аналогично формулам (3) и (4), где

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

$\bar{R}$  - среднеарифметическое для серии титрований, г/дм<sup>3</sup>;

$C^A$  - аттестованное значение массовой концентрации ГСО 9914-2011 по паспорту, г/дм<sup>3</sup>.

Полученные значения относительной погрешности титрования должны удовлетворять требованиям таблицы 5.

Таблица 4 – Виды титрований и применяемые стандартные образцы и титранты

№	Вид титрования	Стандартный образец	Титрант
1	Кислотно-основное титрование в водной среде	Навеска карбоната натрия массой от 0,07 до 0,12 г (ГСО 10450-2014)	0,1 н раствор соляной кислоты (ГСО 9654-2010)
2	Кислотно-основное титрование в неводной среде	Навеска бензойной кислоты массой от 0,07 до 0,12 г	0,1 н раствор гидроксида натрия в воде дистиллированной или спирте изопропиловом
3	Аргентометрическое титрование в водных средах (осадительное титрование)	Навеска хлорида натрия или калия массой от 0,03 до 0,05 г (ГСО 4391-88 или ГСО 9969-2011)	0,1 н раствор нитрата серебра
4	Окислительно-восстановительное титрование	Навеска дихромата калия массой от 0,025 до 0,04 г (ГСО 2215-81)	0,1 н раствор аммоний-железо (II) сернокислый (соль Мора)
5	Фотометрическое титрование	Навеска бифталата калия массой от 0,07 до 0,09 г (ГСО 2216-81) с добавлением (2-3) капель индикатора фенолфталеина, длина волны 520 нм	0,1 н раствора гидроксида натрия
		Объем аликвоты 10 см <sup>3</sup> (ГСО 9914-2011)	Раствор трилона Б (ГСО 2960-84)

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH в комплекте с электродом	от 0 до 14
Диапазон измерений массовой доли воды, %	от 0,001 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH в комплекте с электродом	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности титрования, %	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли воды, %	±3,0
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов титрований, %	1,5

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на лицевую панель титратора в соответствии с рисунком 1, приведенным в Описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки титратор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

**Разработчик**

**С.н.с. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»**



**М.П. Крашенинина**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОВЕРОЧНЫХ РАСТВОРОВ

А.1 Для приготовления поверочных растворов используют следующие средства:

- рабочий эталон единицы массы 1-го разряда в диапазоне значений от 0,01 г до 220 г по ГОСТ 8.021
- весы неавтоматического действия II высокого класса точности по ГОСТ R OIML 76-1
- колбы мерные второго класса точности, ГОСТ 1770
- бутанол-1 безводный, чистота не менее 99,5 %
- *m*-ксилол безводный, чистота не менее 99 %
- пропиленкарбонат безводный, чистота не менее 99,5 %
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709

Примечание:

- растворители (бутанол-1 безводный, *m*-ксилол безводный, пропиленкарбонат безводный) предварительно осушают при помощи молекулярных сит.
- могут быть использованы другие осушенные растворители.

А.2 Для приготовления поверочных растворов используют следующие средства:

Чистую, сухую мерную колбу с закрытой притертой крышкой, вместимостью 100 см<sup>3</sup> взвешивают с помощью рабочего эталона единицы массы 1-го разряда, массу колбы записывают до четвертого десятичного знака  $m_1$ . В колбу приливают необходимую массу одного из осушенных растворителей. Колбу плотно закрывают притертой крышкой.

Взвешивают с помощью рабочего эталон единицы массы 1-го разряда колбу, плотно закрытую притертой крышкой, с растворителем, массу записывают как  $m_2$ . Массу растворителя находят по формуле

$$m_0 = m_2 - m_1, \quad (1)$$

В колбу добавляют воду дистиллированную, массу аликвоты воды рассчитывают по формуле

$$m_{H_2O} = \frac{W_A (m_2 - m_1)}{100 - W_A}, \quad (2)$$

где  $m_0$  – масса одного из осушенных растворителей, г;

$W_A$  – массовая доля воды в приготавливаемом поверочном растворе в диапазоне (0,005 – 0,01), %.

Раствор готовят в день проведения поверки. Погрешность приготовления растворов не превышает 1,5 %.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Титраторы автоматические OMNIS \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 106-241-2018 «Титраторы автоматические OMNIS. Методика поверки».

### Информация об использованных средствах поверки:

\_\_\_\_\_

### Условия проведения поверки:

температура \_\_\_\_\_ °С и относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_ %.

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

### Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений *pH*

№ п/п	Значение <i>pH</i> , воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном <i>pH</i>	Значение <i>pH</i> , измеренное титратором	Абсолютная погрешность измерений <i>pH</i>	Соответствует требованиям Да (+) / Нет (-)
1				
2				
3				
1				
2				
3				
1				
2				
3				

Таблица Б.2 – Результаты проверки относительной погрешности и диапазона измерений массовой доли воды

Аттестованное значение массовой доли воды, %	№	Измеренное значение массовой доли воды, %	Отн. погрешность измерений массовой доли воды, %	Нормируемые значения отн. погрешности результатов измерений массовой доли воды, %
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

Таблица Б.3 – Результаты проверки относительного среднего квадратического отклонения результатов титрований

Номер ГСО	Объем аликвоты или масса навески ГСО, см <sup>3</sup> (г)	№	Результаты титрования, см <sup>3</sup> (г)	Отн. СКО результатов титрования, %	Нормируемые значения СКО результатов титрований, %
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			

Таблица Б.4 – Результаты проверки относительного погрешности титрований

Номер ГСО	Объем аликвоты или масса навески ГСО, см <sup>3</sup> (г)	№	Результаты титрования, см <sup>3</sup> (г)	Отн. погрешность титрований, %	Нормируемые значения отн. погрешности результатов титрований, %
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_