ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 56999— 2016**

# ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. ХИМИЧЕСКИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА И АНТИСЕПТИКИ

## Метод определения диоксида хлора в питьевой воде

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2016 г. № 753-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Методы отбора проб . . . 2
4 Сущность метода . . . 2
5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, посуда, материалы и реактивы . . . 2
6 Подготовка к выполнению определения . . . 3
7 Проведение определения . . . 4
8 Обработка и оформление результатов . . . 5
9 Контроль точности результатов определения . . . 6
10 Требования безопасности . . . 7
Приложение А (справочное) Методика расчета коэффициента разделения хроматографических пиков и эффективности хроматографической колонки . . . 8
Библиография . . . 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. ХИМИЧЕСКИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА И АНТИСЕПТИКИ

## Метод определения диоксида хлора в питьевой воде

Disinfectology and disinfection activities. Chemical disinfectants and antiseptics.
Method for determination of chlorine dioxide in drinking water

**Дата введения — 2017—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду, производимую и подаваемую централизованными системами питьевого водоснабжения и устанавливает метод определения содержания концентрации диоксида хлора.

Стандарт распространяется в части требований к методам контроля и на воду питьевую нецентрализованных и автономных систем водоснабжения [1], [2].

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.018—93 Система стандартов безопасности труда. Пожаро- и взрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 61—75 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия

ГОСТ 245—76 Реактивы. Натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный. Технические условия

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

ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 8422—76 Реактивы. Натрий йодистый 2-водный. Технические условия

ГОСТ 11773—76 Реактивы. Натрий фосфорнокислый двузамещенный. Технические условия

ГОСТ 22967—90 Шприцы медицинские инъекционные многократного применения. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29169—91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

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

**Издание официальное**

ГОСТ Р 12.1.019—2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ Р 51232—98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ Р 51593—2000 Вода питьевая. Отбор проб

ГОСТ Р 52501—2005 Вода для лабораторного анализа. Технические условия

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Методы отбора проб

3.1. Пробы воды отбирают по ГОСТ Р 51593—2000 и ГОСТ 51232—98.

3.2. Объем пробы воды для определения содержания диоксида хлора должен быть не менее 1000 $см^3$.

3.3. Пробы воды не консервируют. Определение следует проводить не более чем через два часа после отбора пробы.

## 4 Сущность метода

Метод основан на применении ионообменной хроматографии. Концентрацию диоксида хлора в питьевой воде определяют путем перевода его в хлорит-ионы с последующим разделением и отделением их от других компонентов пробы. Детектирование хлорит-ионов осуществляют с помощью кондуктометрического детектора, при этом концентрация хлорит-ионов равна концентрации диоксида хлора в пробе.

## 5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, посуда, материалы и реактивы

5.1 Хроматограф ионообменный с кондуктометрическим детектором (рабочий диапазон электропроводности до 200 мкСм), дегазатором и программно-аппаратным комплексом сбора и обработки данных. Хроматограф должен быть снабжен петлевым дозатором с дозирующей петлей объемом 100 мкл.

5.2 Колонка аналитическая длиной 250 мм и внутренним диаметром 4,6 мм. Используемая колонка должна обеспечивать разделение анионов — нитратов, нитритов, фосфатов, ацетатов, сульфатов, карбонатов, йодидов, бромидов, хлоритов и хлоридов между собой.

5.3 Весы лабораторные общего назначения специального (I) класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ Р 53228.

5.4 pH-метр.

5.5 Пипетки 1-2-1, 1-2-5, 1-2-10, 1-2-20 по ГОСТ 29169.

5.6 Пипетки градуированные 1-2-2-1, 1-2-2-2, 1-2-2-5 по ГОСТ 29227 или дозаторы пипеточные с аналогичным или изменяемым объемом доз с относительной погрешностью дозирования ± 1 %.

5.7 Колбы мерные с одной отметкой вместимостью 25, 50, 100, 500, 1000 $см^3$ по ГОСТ 1770.

5.8 Цилиндры мерные вместимостью 10, 100, 250 $см^3$ по ГОСТ 1770.

5.9 Посуда лабораторная стеклянная по ГОСТ 25336, в том числе емкости для проб вместимостью 1–10 $см^3$.

5.10 Вода для лабораторного анализа первой степени чистоты по ГОСТ Р 52501.

5.11 Шприц медицинский объемом 2, 5 или 10 $см^3$ по ГОСТ 22967.

5.12 Стаканчики для взвешивания СВ-24/10 (30 х 50).

5.13 Гексан-1-сульфоновая кислота натриевая соль для хроматографии по CAS 2832-45-3.

5.14 Натрия йодид по ГОСТ 8422, ч. д .а.

5.15 Натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный по ГОСТ 245, ч. д. а.

5.16 Натрий фосфорнокислый двузамещенный по ГОСТ 11773, ч. д .а.

5.17 Натрий хлористокислый с содержанием основного вещества 80 % по CAS 7758-19-2.

5.18 Уксусная кислота по ГОСТ 61, ч. д. а.

5.19 Натрия гидроксид по ГОСТ 4328, ч. д. а.

5.20 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

5.21 Мембранный фильтр.

Допускается применение других средств измерений, вспомогательного оборудования, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам и обеспечивающим необходимую точность измерения, а также реактивов и материалов по качеству не хуже вышеуказанных.

## 6 Подготовка к выполнению определения

### 6.1 Приготовление 1 % раствора йодида натрия

Для получения 1 % раствора йодида натрия 10 г йодида натрия, взвешенные с точностью до четвертого десятичного знака, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 $см^3$ и доводят деионизованной водой объем до метки. Затем доводят значение pH уксусной кислотой до 4,5.

Полученный раствор хранят в холодильнике не более 7 дней.

### 6.2 Приготовление раствора йодида натрия с концентрацией 0,1 моль/л

Для приготовления раствора йодида натрия с концентрацией 0,1 моль/л в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ количественно переносят 1,4989 г йодида натрия, 0,16 г натрия фосфорнокислого однозамещенного, 0,14 г натрия фосфорнокислого двузамещенного и доводят объем деионизованной водой до метки. После этого доводят pH полученного раствора до 8,5 единиц с помощью гидрооксида натрия, затем раствор фильтруют.

Полученный раствор хранят в плотно закрытой таре в холодильнике не более 7 дней.

### 6.3 Приготовление раствора натриевой соли гексан-1-сульфоновой кислоты

Для приготовления раствора натриевой соли гексан-1-сульфоновой кислоты с концентрацией 3,5 ммоль/л 0,0659 г натриевой соли гексан-1-сульфоновой кислоты количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ и доводят объем деионизованной водой до метки. Затем доводят значение pH раствора до 4,5 с помощью уксусной кислоты.

Полученный раствор хранят в плотно закрытой таре в холодильнике не более 7 дней.

### 6.4 Приготовление градуировочных растворов хлорит-ионов

Для построения градуировочной кривой готовят растворы хлорита натрия с концентрацией хлорит-ионов 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 1; 1,5; 2; 5 мг/л. Градуировочные растворы готовят непосредственно перед проведением измерений.

### 6.5 Подготовка пробы

6.5.1 Анализируемую пробу делят на две равные части.

6.5.2 Одну часть используют для определения содержания в пробе хлорит-ионов.

6.5.3 Вторую часть используют для основного анализа. К пробе воды добавляют 10 мл раствора йодида натрия, приготовленного по 6.2. Полученный раствор выдерживают в темном месте в течение 5 мин, затем фильтруют и передают на анализ. В случае, если значение pH получившегося раствора будет меньше 8,5, необходимо ввести дополнительное количество раствора йодида натрия, приготовленного по 6.2, чтобы значение pH составляло 8,5.

## 7 Проведение определения

### 7.1 Общие условия определения

Измерения проводят в следующих лабораторных условиях:

| | |
|---|---|
| температура окружающего воздуха | (25 ± 5) °С; |
| атмосферное давление | (97 ± 10) кПа; |
| относительная влажность | (65 ± 15) %; |
| частота переменного тока | (50 ± 5) Гц; |
| напряжение в сети | (220 ± 10) В. |

### 7.2 Условия хроматографического анализа

Колонка аналитическая по 5.2. Перед проведением анализа колонку следует промыть раствором йодида натрия, приготовленного по 6.1.

Элюент: раствор натриевой соли гексан-1-сульфоновой кислоты с концентрацией 3,5 ммоль/л и pH 4,5 по 6.3.

Качество хроматографического разделения признают удовлетворительным, если коэффициент разделения соседних пиков составляет не менее 1,3.

Примечание — Для достижения указанного разделения пиков условия анализа могут быть изменены. При невозможности достижения требуемого качества разделения проводят испытания других хроматографических колонок аналогичным образом.

Температура колонки: 30 °С или согласно инструкции по эксплуатации на аналитическую колонку.

Детектирование: кондуктометрическое.

Скорость подачи элюента: 2,0 $см^3$/мин.

Объем вводимой пробы: 10–100 мкл.

### 7.3 Построение градуировочной зависимости

Проводят хроматографический анализ всех градуировочных растворов хлорит-ионов, указанных в 6.4. Регистрируют площади пиков и строят градуировочный график — зависимость площади пика от массовой концентрации (массовой доли) хлорит-ионов в градуировочном растворе.

Построение градуировочной зависимости проводят в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования и руководством пользователя программным обеспечением.

Градуировочную зависимость выражают линейным уравнением:

$$y = kx. \quad (1)$$

Правильность построения градуировочной зависимости контролируют значением коэффициента корреляции ($R^2$), который характеризует уровень аппроксимации:

$$R^2 \geq 0{,}997.$$

Из уравнения (1) следует, что площадь пиков стандартных растворов $S$, мкСм·с или См·с, и их массовая концентрация или массовая доля $c(X)$, мг/$дм^3$ (мг$л^{-1}$), находятся в соответствующей функциональной зависимости:

$$c(X) = \frac{S}{k}, \quad (2)$$

где $k$ — градуировочный коэффициент, [мг/$дм^3$/мкСм·с]$^{-1}$:

$$k = \frac{\sum (S_i \cdot c_i)}{\sum c_i^2}. \quad (3)$$

$S_i$ — площадь пика при анализе $i$-го стандартного раствора, мкСм·с или См·с;

$c_i$ — массовая концентрация или массовая доля хлорит-ионов при анализе $i$-го стандартного раствора, мг/$дм^3$.

Градуировочную зависимость повторно определяют при замене оборудования, колонок, изменении условий хроматографического анализа или при выявлении несоответствия метрологическим требованиям результатов оперативного контроля или внутреннего аудита.

### 7.4 Определение содержания в пробе хлорит-ионов

Перед определением концентрации диоксида хлора проводят определение в пробе содержания хлорит-ионов. Для этого пробу, приготовленную по п.6.5.2, анализируют два раза в условиях повторяемости в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-1 (подраздел 3.14) и ГОСТ Р ИСО 5725-2. Регистрируют площадь пика. В случае если массовая концентрация или массовая доля хлорит-ионов в пробе настолько велика, что площадь соответствующего пика выходит за верхнюю границу диапазона градуировки хроматографа, готовят новую пробу с большей степенью разбавления и измерение повторяют.

### 7.5 Определение диоксида хлора в пробах

Проводят хроматографический анализ проб, подготовленных по 6.5.3. Каждую пробу анализируют два раза в условиях повторяемости в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-1 (подраздел 3.14) и ГОСТ Р ИСО 5725-2. Регистрируют площадь пика. В случае если массовая концентрация или массовая доля диоксида хлора в пробе настолько велика, что площадь соответствующего пика выходит за верхнюю границу диапазона градуировки хроматографа, готовят новую пробу с большей степенью разбавления и измерение повторяют.

## 8 Обработка и оформление результатов

Массовую концентрацию или массовую долю диоксида хлора пересчитывают из массовой концентрации или массовой доли хлорит-ионов, рассчитанной по градуировочной зависимости с учетом степени разбавления пробы. Вычисления проводят до третьего десятичного знака.

Обработку хроматограмм и определение массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора $c(X)$, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$) проводят с помощью программно-аппаратного комплекса сбора и обработки данных, с использованием градуировочной зависимости

$$c(X) = \frac{\left(S_x - S_{ClO_2^-}\right) V_2}{k \cdot V_1} \text{ или } c(X) = \frac{\left(S_x - S_{ClO_2^-}\right) \cdot m_{общ}}{k \cdot m(X)} \quad (4)$$

где $k$ — градуировочный коэффициент, [мг/дм$^3$/мкСм·с]$^{-1}$;

$c(X)$ — массовая концентрация или массовая доля диоксида хлора в анализируемой пробе, мг/дм$^3$(млн$^{-1}$);

$S_x$ — площадь пика хлорит-ионов в анализируемой пробе, мкСм·с или м·с;

$S_{ClO_2^-}$ — площадь пика хлорит-ионов, полученная при выполнении 7.4, мкСм·с или м·с;

$V_2$ — вместимость мерной колбы, взятой для разбавления, см$^3$;

$V_1$ — объем пробы, отобранный для анализа, см$^3$;

$m_{общ}$ — масса анализируемой пробы после разбавления, г;

$m(X)$ — масса анализируемой пробы до разбавления, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака.

Расхождение между двумя параллельными определениями, выполненными в условиях повторяемости, не должно превышать предела повторяемости $r$, приведенного в таблице 1, при вероятности P = 0,95.

Таблица 1 — Основные метрологические характеристики метода определения массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора (расчет значений по [3])

| Наименование | Показатель повторяемости, $S_{r\,отн}$, % | Показатель воспроизводимости, $S_{R\,отн}$, % | Предел повторяемости, $r_{отн}$, % | Предел воспроизводимости, $R_{отн}$, % | Границы относительной погрешности (P = 0,95) ± δ, % |
|---|---|---|---|---|---|
| Диоксид хлора | 3 | 5 | 8 | 14 | 10 |

При соблюдении этого условия за окончательный результат определения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений $X_{ср}$, округленное до второго десятичного знака.

Границы относительной погрешности определения массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора ± δ, %, при соблюдении условий, регламентированных настоящим методом, при вероятности P = 0,95 не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Окончательный результат определения массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора представляют в следующем виде:

$$X_{ср} \pm \Delta, \quad (5)$$

где $X_{ср}$ — среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора, выполненных в условиях повторяемости, мг/дм$^3$(млн$^{-1}$);

$\Delta$ — значение границы абсолютной погрешности определений массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$), рассчитанное по формуле

$$\Delta = \frac{\delta \cdot X_{ср}}{100}. \quad (6)$$

## 9 Контроль точности результатов определения

### 9.1 Контроль повторяемости

Контроль повторяемости результатов измерений массовых концентраций или массовых долей диоксида хлора проводят при получении каждого результата определения путем сравнения расхождения между результатами двух параллельных определений, выполненных в условиях повторяемости с пределом повторяемости, приведенным в таблице 1.

Повторяемость результатов признают удовлетворительной при условии

$$|X_1 - X_2| \le 0{,}01 \cdot r \cdot X_{ср}. \quad (7)$$

При превышении предела повторяемости определение повторяют. При повторном превышении указанного предела выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, их устраняют и определение повторяют.

### 9.2 Контроль воспроизводимости результатов определения

Абсолютное расхождение между результатами двух независимых определений, которые получены в условиях воспроизводимости (одна и та же методика, идентичный объект испытания, разные лаборатории, разные операторы, различное оборудование), не должно превышать предела воспроизводимости, приведенного в таблице 1. При превышении указанного предела воспроизводимости контрольное определение повторяют. При повторном превышении указанного предела воспроизводимости выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

### 9.3 Контроль погрешности (точности) результатов определения

Контроль погрешности (точности) результатов определения осуществляют методом добавок с использованием проб воды, объем или масса которых должны соответствовать удвоенному количеству, необходимому для проведения измерений. Пробу делят на две равные части. В одну из них добавляют градуировочный стандарт хлорит-ионов в таких количествах, чтобы добавка составляла 50–150 % исходного содержания диоксида хлора в пробе, но не превышала верхней границы диапазона определения массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора с учетом границ погрешности определения (см. таблицу 1). Обе части пробы подвергают измерениям в точном соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Результаты контрольных определений признают удовлетворительными, если погрешность определения массовой концентрации или массовой доли хлорит-ионов в добавке не превышает норматива оперативного контроля погрешности (точности), т. е. выполняется условие:

$$|X_{доб} - X_{ср} - c_{доб}| \le K_{доб}, \quad (8)$$

где $X_{доб}$ — среднеарифметическое значение двух определений массовой концентрации или массовой доли хлорит-ионов в пробе с добавкой, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$);

$X_{ср}$ — среднеарифметическое значение двух определений массовой концентрации или массовой доли диоксида хлора в пробе без внесения добавки, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$);

$c_{доб}$ — значение добавки хлорит-ионов, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$);

$K_{доб}$ — норматив оперативного контроля погрешности, мг/дм$^3$ (млн$^{-1}$).

При проведении внутрилабораторного контроля значение $K_{доб}$ рассчитывают по формуле

$$K_{доб} = 0{,}84 \cdot \frac{\delta}{100} \cdot \sqrt{X_{доб}^2 + X_{ср}^2}. \quad (9)$$

При проведении внешнего контроля значение $K_{доб}$ рассчитывают по формуле

$$K_{доб} = \frac{\delta}{100} \cdot \sqrt{X_{доб}^2 + X_{ср}^2}. \quad (10)$$

где $\delta$ — границы относительной погрешности определения массовой концентрации или массовой доли хлорит-ионов, указанные в таблице 1.

При превышении норматива оперативного контроля погрешности проводят повторные контрольные измерения. При повторном превышении указанного норматива выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

Периодичность контроля погрешности (точности) устанавливается самой лабораторией с учетом фактического состояния работ, при замене оборудования, колонок, реактивов, изменении условий хроматографического анализа или при выявлении несоответствия метрологическим требованиям результатов оперативного контроля или внутреннего аудита.

## 10 Требования безопасности

### 10.1 Условия безопасного проведения работ

При работе с химическими реактивами следует соблюдать требования безопасности, установленные для работ с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007. При подготовке проб к анализу и выполнении измерений с использованием ионообменного хроматографа соблюдают правила пожаровзрывобезопасности по ГОСТ 12.1.018, по электробезопасности — по ГОСТ Р 12.1.019 и инструкции по эксплуатации прибора.

### 10.2 Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений, обработке и оформлению результатов допускают инженера-химика, техника или лаборанта, имеющего высшее или среднее специальное образование, опыт работы в химической лаборатории и изучившего инструкцию по эксплуатации ионообменного хроматографа. Первое применение метода ионообменной хроматографии в лаборатории следует проводить под руководством специалиста, владеющего теорией метода ионообменной хроматографии и имеющего практические навыки в этой области.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Методика расчета коэффициента разделения хроматографических пиков и эффективности хроматографической колонки

Коэффициент разделения $k$, описывающий качество разделения соседних пиков, рассчитывают по формуле

$$k = \frac{L}{w_1 + w_2}, \quad (A.1)$$

где $L$ — расстояние между вершинами пиков, используемых для расчета коэффициента разделения, мм;

$w_1$ и $w_2$ — значения ширины пиков на половине их высоты, мм

## Библиография

[1] Постановление Правительства от 04.04.2001 № 262 «О государственной регистрации отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека, а также отдельных видов продукции, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации

[2] Федеральный закон от 31.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», разделы 14 и 43

[3] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 61—2010. Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки

УДК 637.132.4:715.478:658.513:006.354 ОКС 11.080

Ключевые слова: дезинфицирующие средства, диоксид хлора, токсичность

Редактор *Е.В. Силитрина*
Корректор *Г.В. Яковлева*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 30.06.2016. Подписано в печать 29.08.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 30 экз. Зак. 2080.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995, Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru