

# Тест-комплект по выполнению измерений перманганатной окисляемости воды СТ-ТИТР Перманганатная окисляемость

## Инструкция по измерению

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новыйск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>

## **ВВЕДЕНИЕ**

*(используются выдержки из ПНД Ф 14.1:2:4.154-99, ГОСТ Р 55684-2013)*

Перманганатная окисляемость воды – количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием раствора перманганата калия при нагревании в кислой среде. Поскольку окисляемые неорганические вещества, как правило, присутствуют в воде в незначительных количествах, то принято считать, что перманганатная окисляемость отражает содержание в воде органических веществ.

Однако перманганатную окисляемость нельзя рассматривать как меру общего содержания всех органических веществ, так как многие органические соединения окисляются перманганатом лишь частично. Таким образом, данный метод не рекомендуется для вод с высоким содержанием трудноокисляющихся органических веществ, например, для сточных вод. В этом случае следует определять химическое потребление кислорода (бихроматную окисляемость) или общий органический углерод.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

Тест-комплект «Перманганатная окисляемость» предназначен для выполнения измерений перманганатной окисляемости воды титриметрическим методом по **ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993), ГОСТ 23268.12-78, РД 34.37.523.10-88 и ПНД Ф 14.1:2:4.154-99** на соответствие требованиям **СанПиН 2.1.4.1074-01, СанПиН 2.1.4.1116-02** и др. НД. Распространяется на питьевые воды (включая минеральные, лечебные, лечебно-столовые, а также расфасованные в емкости), природные (в том числе поверхностных и подземных источников водоснабжения), очищенные сточные воды и производственные воды тепловых электростанций.

Диапазон измеряемых значений перманганатной окисляемости 0,7 – 10 мгО/дм<sup>3</sup>. Погрешность  $\pm 0,5$  мгО/дм<sup>3</sup> в диапазоне 0,7-3 мгО/дм<sup>3</sup> и  $\pm 1$  мгО/дм<sup>3</sup> в диапазоне 3-10 мгО/дм<sup>3</sup>.

Область применения: лабораторный анализ, экспресс-анализ в полевых условиях.

## **2 СУЩНОСТЬ МЕТОДА**

Сущность метода заключается в окислении органических и неорганических веществ, присутствующих в пробе анализируемой воды, заданным количеством перманганата калия в сернокислой среде в процессе нагревания. Не вошедший в реакцию перманганат калия восстанавливают щавелевой кислотой. Избыток щавелевой кислоты оттитровывают раствором перманганата калия до слабо-розовой окраски. Титрование выполняют с использованием пипетки Пастера. Значение перманганатной окисляемости в пересчете на атомарный кислород определяют по количеству капель титранта, пошедших на титрование.

## **3 Условия выполнения анализа**

На значение перманганатной окисляемости влияют неорганические восстанавливающие вещества: сульфид-ионы, нитрит-ионы и ионы железа (II). Если требуется определение только органических веществ, то содержание данных неорганических восстановителей определяют отдельно, а результат, в пересчете на окисляемость, вычитают из найденного значения перманганатной окисляемости. При пересчете исходят из соотношений: 1 мг сероводорода потребляет 0,47 мгО, 1 мг нитритов – 0,35 мгО, 1 мг железа (II) – 0,14 мгО.

#### 4 СОСТАВ ТЕСТ-КОМПЛЕКТА «ПЕРМАНГАНАТНАЯ ОКИСЛЯЕМОСТЬ»

- Реагенты:

Реагент	50 определений	100 определений
<b>Реагент № 1</b> Раствор серной кислоты 1:3	Флакон-капельница с 30 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)	Флакон-капельница с 30 см <sup>3</sup> раствора (2 шт.)
<b>Реагент № 2</b> Раствор перманганата калия 0,1 Н	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (2 шт.)
<b>Реагент № 3</b> Раствор щавелевой кислоты 0,1 Н	Флакон с 30 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)

- Шприц 20 см<sup>3</sup> для отбора пробы (1 шт.)
- стакан стеклянный 100 см<sup>3</sup> (1 шт.)
- Пипетка Пастера 3 см<sup>3</sup> для Реагента № 2 (2 шт.)
- Пипетка Пастера 3 см<sup>3</sup> для Реагента № 3 (2 шт.)
- Цилиндр мерный 50 см<sup>3</sup>
- Емкость для водяной бани
- Палочка для перемешивания (1 шт.)

#### 5 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Тест-комплект следует хранить в сухом темном месте при температуре от 0 до 20°C; транспортировать при температуре не ниже минус 5°C.

Вскрывать реагенты непосредственно перед анализом.

Срок годности – 6 месяцев.

#### 6 ОТБОР ПРОБЫ

Процедура отбора проб воды регламентируется требованиями ГОСТ ГОСТ Р 56237-2014, ГОСТ 31861-2012 и др.

Для отбора пробы воды можно использовать входящий в тест-комплект шприц. Точный объем пробы отмеряют мерным цилиндром.

При наличии в воде взвешенных и коллоидных веществ пробу предварительно отфильтровать.

## 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРМАНГАНАТНОЙ ОКИСЛЯЕМОСТИ

### 7.1 Выбор объёма аликвоты пробы

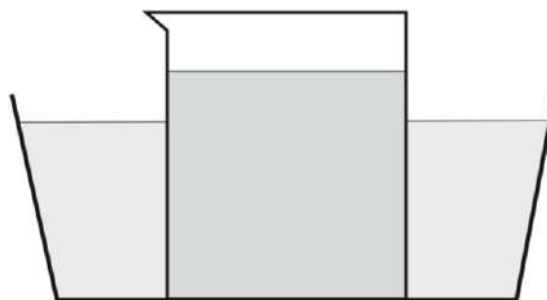
Объём аликвоты пробы ( $V_n$ ) воды для анализа выбирают исходя из предполагаемого диапазона значений перманганатной окисляемости или по результатам оценочного титрования в соответствии с таблицей.

Предполагаемый диапазон значений перманганатной окисляемости, мгО/дм <sup>3</sup>	Объём аликвоты пробы воды	Предполагаемый диапазон значений перманганатной окисляемости, мгО/дм <sup>3</sup>
0,7 – 3	100	1 – 8
3 – 10	50	5 – 13

### 7.2 Обработка пробы

Отмерьте цилиндром требуемый объём пробы ( $V_n$ ) и перенесите в стеклянный стакан.

Установите стакан с пробой в водяную баню, заполненную кипящей водой.



В стакан с пробой внесите 12 капель **Реагента № 1**, перемешайте раствор палочкой (или при помощи магнитной мешалки) и оставьте на 10 минут для нагревания пробы. Для более эффективного нагревания пробы 1-2 раза замените воду в водяной бане на свежевскипяченную.

С помощью пипетки Пастера «Для реагента № 2» внесите ровно 12 капель **Реагента № 2**, перемешайте раствор палочкой (или при помощи магнитной мешалки) и оставьте на 10 минут. Для поддержания необходимой температуры пробы 1-2 раза замените воду в водяной бане на свежевскипяченную.

С помощью пипетки Пастера «Для реагента № 3» внесите ровно 12 капель **Реагента № 3**, перемешайте раствор палочкой (или при помощи магнитной мешалки), подождите, пока раствор не станет бесцветным и приступайте к титрованию.

### 7.3 Титрование пробы

Наполните пипетку Пастера «Для реагента № 2» **Реагентом № 2**. Выполните титрование пробы при постоянном перемешивании (с помощью палочки или магнитной мешалки), добавляя титрант по каплям и считая их. Титрование считается окончанным, когда раствор приобретает устойчивую бледно-розовую окраску. Выждите 30 секунд. Если раствор обесцветится, добавьте ещё одну каплю **Реагента № 2** для появления устойчивой конечной окраски. Зафиксируйте количество капель титранта, израсходованных на титрование (N).

Оставшийся в пипетке раствор вылейте обратно во флакон.

Внимание! Избегайте перетитрования пробы. После появления устойчивой бледно-розовой окраски добавление титранта следует прекратить.

Если значение N выходит за границы диапазона, указанного в таблице 1 для выбранного объема аликвоты пробы, повторите титрование, взяв для анализа другой объем аликвоты пробы.

Например, если на титрование 100 см<sup>3</sup> пробы пошло более 8 капель, то титрование следует повторить, взяв 50 см<sup>3</sup> пробы. Если на титрование 50 см<sup>3</sup> пробы пошло менее 5 капель, то титрование следует повторить, взяв 100 см<sup>3</sup>. Если на титрование 50 см<sup>3</sup> пробы пошло более 13 капель, то требуется предварительное разбавление пробы дистиллированной водой.

#### 7.4 Обработка результатов

Пользуясь таблицей, зафиксируйте результат определения перманганатной окисляемости в виде диапазона значений, зависящего от объема пробы и количества капель титранта, израсходованных на титрование. Если проба была предварительно разбавлена, то значения верхней и нижней границ диапазона необходимо умножить на коэффициент разбавления.

Объем аликвоты пробы воды (Vп), см <sup>3</sup>	Количество капель титранта (N)	Диапазон значений перманганатной окисляемости, мгО/дм <sup>3</sup>
100	1-2	менее 0,7
	3	0,7 – 1,1
	4	1,1 – 1,5
	5	1,5 – 1,9
	6	1,9 – 2,3
	7	2,3 – 2,7
	8	2,7 – 3,1
	50	5
6		3,4 – 4,3
7		4,3 – 5,2
8		5,2 – 6,2
9		6,2 – 7,1
10		7,1 – 8,0
11		8,0 – 8,9
12		8,9 – 9,8
	13	9,8 – 10,7

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новыйск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>