

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ВОДА ПИТЬЕВАЯ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ

ГОСТ 4151—72

Издание официальное

БЗ 9—93

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 663.61 : 543.32(083.74) Группа Н09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ВОДА ПИТЬЕВАЯ

Метод определения общей жесткости

Drinking water.
Method for determination
of total hardness content

ГОСТ
4151—72

Взамен
ГОСТ 4151—48

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 9 октября 1972 г. № 1855 срок введения установлен

с 01.01.74

Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду и устанавливает комплексонометрический метод определения общей жесткости.

Метод основан на образовании прочного комплексного соединения трилона Б с ионами кальция и магния.

Определение проводят титрованием пробы трилоном Б при pH 10 в присутствии индикатора.

1. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

1.1. Пробы воды отбирают по ГОСТ 2874—82 и ГОСТ 4979—49.

1.2. Объем пробы воды для определения общей жесткости должен быть не менее 250 $см^3$.

1.3. Если определение жесткости не может быть проведено в день отбора пробы, то отмеренный объем воды, разбавленный дистиллированной водой 1 : 1, допускается оставлять для определения до следующего дня.

Пробы воды, предназначенные для определения общей жесткости, не консервируют.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1994
Переиздание с изменениями

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770—74 вместимостью: пипетки 10, 25, 50 и 100 $см^3$ без делений, бюретка 25 $см^3$.

Колбы конические по ГОСТ 25336—82 вместимостью 250—300 $см^3$.

Капельница по ГОСТ 25336—82.

Трилон Б (комплексон III, двунатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10652—73.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773—72.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—79, 25%-ный раствор.

Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456—79.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77.

Натрий сернистый (сульфид натрия) по ГОСТ 2053—77.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233—77.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962—67.

Цинк металлический гранулированный.

Магний сернокислый — фиксанал.

Хромогенчерный специальный ЕТ-00 (индикатор).

Хромтемно-синий кислотный (индикатор).

Все реактивы, используемые для анализа, должны быть квалификации чистые для анализа (ч. д. а.).

3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

3.1. Дистиллированная вода, перегнанная дважды в стеклянном приборе, используется для разбавления проб воды.

3.2. Приготовление 0,05 н раствора трилона Б

9,31 г трилона Б растворяют в дистиллированной воде и доводят до 1 $дм^3$. Если раствор мутный, то его фильтруют. Раствор устойчив в течение нескольких месяцев.

3.3. Приготовление буферного раствора

10 г хлористого аммония (NH_4Cl) растворяют в дистиллированной воде, добавляют 50 $см^3$ 25%-ного раствора аммиака и доводят до 500 $см^3$ дистиллированной водой. Во избежание потери аммиака раствор следует хранить в плотно закрытой склянке.

3.4. Приготовление индикаторов

0,5 г индикатора растворяют в 20 $см^3$ буферного раствора и доводят до 100 $см^3$ этиловым спиртом. Раствор индикатора хромтемно-синего может сохраняться длительное время без изменения. Раствор индикатора хромогенчерного устойчив в течение 10 суток. Допускается пользоваться сухим индикатором. Для это-

го 0,25 г индикатора смешивают с 50 г сухого хлористого натрия, предварительно тщательно растертого в ступке.

3.5. Приготовление раствора сернистого натрия

5 г сернистого натрия $Na_2S \cdot 9H_2O$ или 3,7 г $Na_2S \cdot 5H_2O$ растворяют в 100 см³ дистиллированной воды. Раствор хранят в склянке с резиновой пробкой.

3.6. Приготовление раствора солянокислого гидроксиламина

1 г солянокислого гидроксиламина $NH_2OH \cdot HCl$ растворяют в дистиллированной воде и доводят до 100 см³.

3.7. Приготовление 0,1 н раствора хлористого цинка

Точную навеску гранулированного цинка 3,269 г растворяют в 30 см³ соляной кислоты, разбавленной 1 : 1. Затем доводят объем в мерной колбе дистиллированной водой до 1 дм³. Получают точный 0,1 н раствор. Разведением этого раствора вдвое получают 0,05 н раствор. Если навеска неточная (больше или меньше, чем 3,269), то рассчитывают количество миллилитров исходного раствора цинка для приготовления точного 0,05 н раствора, который должен содержать 1,6345 г цинка в 1 дм³.

3.8. Приготовление 0,05 н раствора сернокислого магния

Раствор готовят из фиксанала, прилагаемого к набору реактивов для определения жесткости воды и рассчитанного на приготовление 1 дм³ 0,01 н раствора. Для получения 0,05 н раствора содержимое ампулы растворяют в дистиллированной воде и доводят объем раствора в мерной колбе до 200 см³.

3.9. Установка поправочного коэффициента к нормальности раствора трилона Б

В коническую колбу вносят 10 см³ 0,05 н раствора хлористого цинка или 10 см³ 0,05 н раствора сернокислого магния и разбавляют дистиллированной водой до 100 см³. Прибавляют 5 см³ буферного раствора, 5—7 капель индикатора и титруют при сильном взбалтывании раствором трилона Б до изменения окраски в эквивалентной точке. Окраска должна быть синей с фиолетовым оттенком при прибавлении индикатора хромтемно-синего и синего с зеленоватым оттенком при прибавлении индикатора хромоген-черный.

Титрование следует проводить на фоне контрольной пробы, которой может быть слегка перетитрованная проба.

Поправочный коэффициент к нормальности раствора трилона Б вычисляют по формуле

$$K = \frac{10}{v},$$

где v — количество раствора трилона Б, израсходованное на титрование, см³.

4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Определению общей жесткости воды мешают: медь, цинк, марганец и высокое содержание углекислых и двууглекислых солей. Влияние мешающих веществ устраняется в ходе анализа.

Погрешность при титровании 100 см³ пробы составляет 0,05 моль/м³.

В коническую колбу вносят 100 см³ отфильтрованной испытуемой воды или меньший объем, разбавленный до 100 см³ дистиллированной водой. При этом суммарное количество вещества эквивалента ионов кальция и магния во взятом объеме не должно превышать 0,5 моль. Затем прибавляют 5 см³ буферного раствора, 5—7 капель индикатора или приблизительно 0,1 г сухой смеси индикатора хромогенчерного с сухим хлористым натрием и сразу же титруют при сильном взбалтывании 0,05 н раствором трилона Б до изменения окраски в эквивалентной точке (окраска должна быть синей с зеленоватым оттенком).

Если на титрование было израсходовано больше 10 см³ 0,05 н раствора трилона Б, то это указывает, что в отмеренном объеме воды суммарное количество вещества эквивалента ионов кальция и магния больше 0,5 моль. В таких случаях следует определение повторить, взяв меньший объем воды и разбавив его до 100 см³ дистиллированной водой.

Нечеткое изменение окраски в эквивалентной точке указывает на присутствие меди и цинка. Для устранения влияния мешающих веществ к отмеренной для титрования пробе воды прибавляют 1—2 см³ раствора сульфида натрия, после чего проводят испытание, как указано выше.

Если после прибавления к отмеренному объему воды буферного раствора и индикатора титруемый раствор постепенно обесцвечивается, приобретая серый цвет, что указывает на присутствие марганца, то в этом случае к пробе воды, отобранной для титрования, до внесения реактивов следует прибавить пять капель 1%-ного раствора солянокислого гидроксиламина и далее определять жесткость, как указано выше.

Если титрование приобретает крайне затяжной характер с неустойчивой и нечеткой окраской в эквивалентной точке, что наблюдается при высокой щелочности воды, ее влияние устраняется прибавлением к пробе воды, отобранной для титрования, до внесения реактивов 0,1 н раствора соляной кислоты в количестве, необходимом для нейтрализации щелочности воды, с последующим кипячением или продуванием раствора воздухом в течение 5 мин. После этого прибавляют буферный раствор, индикатор и далее определяют жесткость, как указано выше.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Общую жесткость воды (X), моль/м^3, вычисляют по формуле

$$X = \frac{v \cdot 0{,}05 \cdot K \cdot 1000}{V}$$

где v — количество раствора трилона Б, израсходованное на титрование, см^3;

K — поправочный коэффициент к нормальности раствора трилона Б;

V — объем воды, используемый для определения, см^3.

Расхождение между повторными определениями не должно превышать 2 отн. %.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством здравоохранения СССР

   ИСПОЛНИТЕЛИ:

   С. Н. Черкинский, чл.-корр. АМН СССР; **С. А. Фридлянд,** канд. мед. наук; **А. П. Шицкова,** д-р мед. наук; **Л. А. Штуковская,** канд. хим. наук.

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 09.10.72 № 1855

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 4151—48**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 1770—74	2
ГОСТ 2053—77	2
ГОСТ 2874—82	1.1
ГОСТ 3118—77	2
ГОСТ 3760—79	2
ГОСТ 3773—72	2
ГОСТ 4233—77	2
ГОСТ 4979—49	1.1
ГОСТ 5456—79	2
ГОСТ 5962—67	2
ГОСТ 10652—73	2
ГОСТ 20292—74	2
ГОСТ 25336—82	2

5. **Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР № 2120 от 25.12.91**

6. **Переиздание (май 1994 г.) с изменением № 1, утвержденным в июне 1988 г. (ИУС 11—88)**

Редактор **Т. И. Василенко**
Технический редактор **О. Н. Никитина**
Корректор **А. С. Черноусова**

Сдано в наб. 15 05.94. Подп. в печ. 20.06.94. Усл. п. л. 0,47. Усл. кр.-отт. 0,47. Уч.-изд. л. 0,37. Тир. 1584 экз. С 1432.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 163.

gost.e-ecolog.ru