
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
32444—
2013

ТОВАРЫ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Методы определения фосфорсодержащих соединений

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт бытовой химии «Росса» (ООО «Росса НИИБХ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 354 «Бытовая химия»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 527 «Химия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г № 44-2013)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт разработан на основе ГОСТ Р 51023–97 «Товары бытовой химии. Методы определения фосфорсодержащих соединений»

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 № 1814-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32444–2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2015 г

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартиформ, 2014

В Российской Федерации 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

ТОВАРЫ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Методы определения фосфорсодержащих соединений

Goods of household chemistry.
Methods for determination of phosphorus containing compounds

Дата введения—2015–01–01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на товары бытовой химии (далее – средства) в виде порошков, жидкостей, в том числе загущенных, и устанавливает методы количественного определения фосфорсодержащих соединений:

- фотоколориметрический метод, предназначенный для товаров бытовой химии, содержащих фосфорнокислые соли с массовой долей P_2O_5 от 0,5 % до 40,0 %;
- потенциометрический метод, предназначенный для товаров бытовой химии, содержащих фосфорнокислые соли с массовой долей P_2O_5 от 2,0 % до 15,0 % и не содержащих в своем составе мел, каолин и абразив, анионы органических кислот, в том числе оксалаты и цитраты, а также окислители и восстановители.

Стандарт не распространяется на средства, содержащие фосфорорганические соединения (фосфонаты) и средства, содержащие одновременно фосфорнокислые соли и фосфонаты.

Стандарт не распространяется на средства для стирки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ OIML R 111-1—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов точности E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} и M_3 . Часть 1. Метрологические и технические требования

ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042–83, ИСО 4788–80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3765—78 Реактивы. Аммоний молибденовокислый. Технические условия

ГОСТ 4198—75 Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия

ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроксид. Технические условия

ГОСТ 4461—77 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9147—80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9336—75 Реактивы. Аммоний ванадиевокислый мета. Технические условия

ГОСТ 14919—83 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 24104—2001 Весы лабораторные. Общие технические требования*

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

ГОСТ 25794.1—83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

ГОСТ 27025—86 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29169—91 (ИСО 648–77) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29251—91 (ИСО 385–1–84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228–2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

П р и м е ч а н и е – 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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие указания

3.1 Общие указания по проведению измерений – по ГОСТ 27025.

3.2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками и оборудования с техническими характеристиками не хуже, а также реактивов по качеству не ниже указанных.

4 Методы измерений

4.1 Отбор пробы

Отбор пробы – по технической документации на испытуемое средство.

Необходимую для анализа часть представительной пробы отделяют:

- для жидкостей, в том числе загущенных, – после перемешивания;
- для порошков – после перемешивания, квартования и растирания в ступке до исчезновения гранул и комочков.

4.2 Фотокolorиметрический метод

Сущность метода заключается в переводе фосфорсодержащих соединений в желто-окрашенный фосфорнованадиевомолибденовый комплекс и фотометрическом измерении оптической плотности этого комплекса при длине волны $\lambda = 430\text{--}450$ нм относительно контрольного раствора, не содержащего P_2O_5 .

4.2.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы

Колориметр фотозлектрический лабораторный (фотокolorиметр) любого типа, обеспечивающий измерение оптической плотности в диапазоне длин волн от 430 до 450 нм.

Весы лабораторные высокого (II) класса точности с ценой деления 0,1 мг и наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104 или

весы с неавтоматическим установлением показаний высокого (II) класса точности с действительной ценой деления 0,05 мг и максимальной нагрузкой 200 г.

Весы лабораторные высокого (II) класса точности с ценой деления 10 мг и наибольшим пределом взвешивания 1 кг по ГОСТ 24104 или

весы с неавтоматическим установлением показаний высокого (II) класса точности с действительной ценой деления 10 мг и максимальной нагрузкой 1500 г.

Набор гирь (1 – 100 г) F_1 и набор гирь (1 – 500 г) F_2 по ГОСТ OIML R 111-1.

Баня водяная.

Часы.

Шкаф сушильный электрический, обеспечивающий поддержание температуры в пределах от 100 °С до 105 °С.

Термометр жидкостный стеклянный диапазоном измерений температуры от 0 °С до 200 °С и с ценой деления шкалы 2 °С по ГОСТ 28498.

Электроплитка по ГОСТ 14919.

Печь муфельная для лабораторных работ, обеспечивающая поддержание температуры в пределах от 550 °С до 600 °С.

Эксикатор 2-140 по ГОСТ 25336 со вставкой 2-128 по ГОСТ 9147.

Кальций хлорид обезвоженный, прокаленный при температуре 250 °С – 300 °С.

Стаканы В-1-250 ТХС и В-1-400 ТХС по ГОСТ 25336.

Стаканчик СВ-24/10 по ГОСТ 25336.

Воронка В-56-110 ХС по ГОСТ 25336.

Бюретка 1-3-2-10-0,05 по ГОСТ 29251.

Пипетки 1-2-1, 2-2-5, 2-2-25 по ГОСТ 29169.

Колбы 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2, 1-1000-2 по ГОСТ 1770.

Цилиндры 3-25-2, 3-50-2, 1-250-2, 1-500-2 по ГОСТ 1770.

Фильтр обеззоленный.

Ступка 5 с пестиком 3 по ГОСТ 9147.

Тигель низкий 3 по ГОСТ 9147.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 плотностью 1,35 г/см³.

Аммоний молибденовокислый по ГОСТ 3765.

Аммоний ванадиевокислый мета по ГОСТ 9336.

Калий фосфорнокислый однозамещенный по ГОСТ 4198.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или вода эквивалентной чистоты.

4.2.2 Подготовка пробы

4.2.2.1 Масса навески средства, вместимость мерной колбы и аликвота раствора пробы, используемые для испытаний, в зависимости от предполагаемой массовой доли фосфорсодержащих соединений, указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Массовая доля фосфорсодержащих соединений в пересчете на P ₂ O ₅ , %	Масса навески m, г	Вместимость мерной колбы V, см ³	Аликвота раствора пробы (вместимость пипетки) V ₁ , см ³
От 0,5 до 5,0 включ.	1,000 – 2,000	250	5
» 5,0 » 25,0 »	1,000 – 1,500	250	От 1 до 5 включ.
» 25,0 » 40,0 »	1,000 – 1,500	500	» 1 » 2 »

Навеску взвешивают в стакане или тигле.

4.2.2.2 Для средств с ортофосфатами или средств с полифосфатами, не содержащих окислители и неионогенные поверхностно-активные вещества, обработка пробы не требуется.

Навеску взвешивают в стакане.

4.2.2.3 Способы обработки пробы средств с полифосфатами, содержащих окислители и неионогенные поверхностно-активные вещества

Способ 1 (для порошкообразных средств, содержащих окислители)

Навеску средства взвешивают в тигле, озоляют на плитке и прокаливают в муфельной печи при температуре 550 °С – 600 °С в течение 1 ч.

После охлаждения до комнатной температуры тигель с содержимым помещают в стакан.

Способ 2 (для жидких средств, в том числе загущенных, содержащих неионогенные поверхностно-активные вещества)

Навеску средства помещают в стакан, равномерно распределяя ее по дну стакана. Затем стакан с навеской помещают на кипящую водяную баню и подсушивают в течение 10–15 мин или сушат в сушильном шкафу при температуре 100 °С – 105 °С в течение 10–15 мин.

Стакан с пробой охлаждают до комнатной температуры. В стакан осторожно приливают 5 см³ азотной кислоты и далее обрабатывают по способу 3.

Способ 3 (для порошкообразных средств, содержащих неионогенные поверхностно-активные вещества)

Навеску средства помещают в стакан. Осторожно приливают 5 см³ азотной кислоты, упаривают досуха на плитке с асбестом, не допуская разбрызгивания.

Затем стакан с содержимым прокаливают на плитке в течение 5 мин и охлаждают до комнатной температуры. Для устранения мешающего влияния компонентов допускаются другие методы обработки пробы, которые должны быть указаны в технической документации на анализируемое средство.

4.2.3 Приготовление раствора массовой концентрации P₂O₅ 1 мг/см³

4,00–5,00 г однозамещенного фосфорнокислого калия высушивают в сушильном шкафу при температуре 100 °С – 105 °С в течение 2 ч, затем охлаждают в эксикаторе в течение 40–50 мин. После этого взвешивают навеску однозамещенного фосфорнокислого калия массой 1,9170 г и помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. 1 см³ приготовленного раствора содержит 1 мг P₂O₅.

Раствор хранят в полиэтиленовой посуде. Раствор пригоден в течение 1 года.

4.2.4 Приготовление раствора массовой концентрации P₂O₅ 0,25 мг/см³

Пипеткой отбирают 25 см³ раствора, приготовленного по 4.2.3, помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. 1 см³ приготовленного раствора содержит 0,25 мг P₂O₅.

Раствор хранят в полиэтиленовой посуде. Раствор пригоден в течение 2 мес.

4.2.5 Приготовление реактива (раствора молибдат-ванадата аммония)

20,00 г молибденовокислого аммония растворяют в 400 см³ воды, нагретой до 50 °С.

1,00 г ванадиевокислого аммония растворяют в 300 см³ воды, нагретой до 80 °С, и добавляют цилиндром 20 см³ азотной кислоты.

После охлаждения растворов до комнатной температуры их переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, добавляют цилиндром 120 см³ азотной кислоты, перемешивают, доводят объем раствора водой до метки и снова перемешивают. При необходимости раствор фильтруют.

Раствор хранят в банке из темного стекла. Раствор пригоден в течение 20 сут.

4.2.6 Построение градуировочного графика

Для построения градуировочного графика готовят растворы сравнения. Для этого в 7 мерных колб вместимостью 100 см³ каждая последовательно вносят из бюретки 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 см³ раствора, приготовленного по 4.2.4, что соответствует 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75 мг Р₂О₅, добавляют цилиндром 50 см³ воды, пипеткой 25 см³ реактива и доводят объем раствора водой до метки. Растворы тщательно перемешивают. Одновременно готовят контрольный раствор, не содержащий Р₂О₅.

Через 10 мин измеряют оптическую плотность приготовленных растворов сравнения по отношению к контрольному раствору на фотоколориметре при длине волны 430–450 нм в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 30 мм. По полученным данным строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс массу Р₂О₅ в растворах сравнения в миллиграммах, а по оси ординат – соответствующие им значения оптической плотности.

Градуировочный график проверяют по мере приготовления нового раствора молибдат-ванадата аммония.

4.2.7 Выполнение измерений

В стакан с пробой, приготовленной по 4.2.2.2 или по одному из трех способов, указанных в 4.2.2.3, приливают цилиндрами 100 см³ воды, медленно 15 см³ азотной кислоты и кипятят в течение 20 мин.

Раствор охлаждают.

Навеску средства, содержащего ортофосфаты, из стаканчика, а в других случаях охлажденный раствор из стакана количественно переносят в мерную колбу (вместимость колбы в соответствии с таблицей 1), доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

Мутные растворы отстаивают или фильтруют, отбрасывая первые порции фильтрата.

Пипеткой отбирают полученный раствор (вместимость пипетки – в соответствии с таблицей 1) и переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³.

Добавляют 30 см³ дистиллированной воды, пипеткой 25 см³ реактива, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают. Через 10 мин измеряют оптическую плотность анализируемого раствора, как описано при построении градуировочного графика.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находят массу Р₂О₅ в анализируемом растворе в миллиграммах.

Проводят второе определение, используя новую навеску анализируемого средства.

4.2.8 Обработка результатов измерений

Массовую долю фосфорсодержащих соединений в пересчете на Р₂О₅ X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 V}{V_1 m 1000} 100 \quad (1)$$

где m_1 – масса Р₂О₅, найденная по градуировочному графику, мг;

V – вместимость мерной колбы, см³;

V_1 – аликвота раствора пробы, см³;

m – масса навески средства, г;

1000 – коэффициент пересчета граммов в миллиграммы.

Проводят оперативный контроль повторяемости (сходимости) при каждом измерении путем сравнения расхождения между результатами определений с допускаримым расхождением, указанным в таблице 2. Если полученное значение превышает допускаримое расхождение, проводят третье определение. Если после этого расхождение между наибольшим и наименьшим результатами определений превышает допускаримое расхождение, выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и принимают меры по их устранению.

За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух определений, полученных в условиях повторяемости (сходимости), абсолютное значение расхождения между которыми при доверительной вероятности 0,95 не превышает значений, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Массовая доля фосфорсодержащих соединений в пересчете на P ₂ O ₅	Границы интервала погрешности измерения	В процентах
		Допускаемое абсолютное значение расхождения между результатами двух определений, полученных в условиях повторяемости (сходимости)
От 0,5 до 2,0 включ.	± 0,2	0,2
Св. 2,0 » 10,0 »	± 0,3	0,3
Св. 10,0 » 25,0 »	± 0,5	0,5
» 25,0 » 40,0 »	± 0,6	0,6

Результаты измерения округляют до первого десятичного знака.

4.3 Потенциометрический метод

Сущность метода заключается в титровании ортофосфатов раствором гидроксида натрия в определенном интервале pH.

Полифосфаты предварительно гидролизуют до ортофосфатов в кислой среде.

4.3.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы

Иономер, обеспечивающий измерение показателя активности водородных ионов от 0 до 12 pH с пределами допускаемого значения основной погрешности ± 0,05 pH, с ценой деления шкалы не более 0,05 pH.

Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07 или ЭСЛ-63-07, или ЭС-10601.

Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1МЗ или ЭСр-10101.

Весы лабораторные высокого (II) класса точности с ценой деления 0,1 мг и наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104 или

весы с неавтоматическим установлением показаний высокого (II) класса точности с действительной ценой деления 0,05 мг и максимальной нагрузкой 200 г .

Набор гирь (1 – 100 г) F₁ по ГОСТ OIML R 111-1.

Часы.

Электроплитка по ГОСТ 14919.

Мешалка магнитная.

Стакан В-1-250 ТХС по ГОСТ 25336.

Бюретка 1-3-2-25-0,1 по ГОСТ 29251.

Цилиндры 3-25-2 и 3-100-2 по ГОСТ 1770.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 плотностью 1,35 г/см³ и раствор с массовой долей 20 %.

Натрия гидроокись (гидроксид) по ГОСТ 4328, раствор молярной концентрации $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³ (0,1 н.), приготовленный по ГОСТ 25794.1 и раствор с массовой долей 20 %.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или вода эквивалентной чистоты.

4.3.2 Подготовка пробы

Навеску средства, подготовленного по 4.1, содержащую 80–120 мг P₂O₅ взвешивают в стакане. Результат взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака.

4.3.3 Выполнение измерений

4.3.3.1 Средства, содержащие ортофосфаты

4.3.3.1.1 Навеску средства растворяют в стакане в 100 см³ воды и тщательно перемешивают. Стакан устанавливают на магнитную мешалку, помещают в него магнитную вертушку, опускают электроды иономера и нейтрализуют испытуемый раствор до 3,0–3,2 pH раствором азотной кислоты с массовой долей 20 % (если раствор щелочной) или раствором гидроксида натрия с массовой долей 20 % (если раствор кислый).

4.3.3.1.2 Объем испытуемого раствора доводят водой до 150 см³ и нейтрализуют раствором гидроксида натрия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ точно до 4,6 pH.

Затем титруют этим же раствором гидроксида натрия до 9,0 pH. В конце титрование ведут медленно, тщательно перемешивая раствор.

4.3.3.2 Средства, содержащие полифосфаты

Навеску средства растворяют в стакане в 100 см³ воды, тщательно перемешивают, добавляют 5 см³ азотной кислоты (плотностью 1,35 г/см³) и кипятят на электроплитке 10 мин.

После охлаждения стакан устанавливают на магнитную мешалку, помещают в него магнитную вертушку, опускают электроды иономера и нейтрализуют испытуемый раствор до 3,0–3,2 pH раствором гидроксида натрия с массовой долей 20 % при постоянном перемешивании.

Далее нейтрализуют и проводят титрование, как указано в 4.3.3.1.2.

Проводят второе определение, используя новую навеску анализируемого средства.

4.3.4 Обработка результатов измерений

Массовую долю фосфорнокислых солей в пересчете на P_2O_5 X_1 , %, вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{V \cdot 0,0071}{m} \cdot 100 \quad (2)$$

где V – объем раствора гидроксида натрия молярной концентрации точно $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование испытуемого раствора от 4,6 до 9,0 pH, см³;

0,0071 – масса P_2O_5 в граммах, соответствующая 1 см³ раствора гидроксида натрия молярной концентрации точно $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³, г/см³;

m – масса навески средства, г.

Проводят оперативный контроль повторяемости (сходимости) при каждом измерении путем сравнения расхождения между результатами определений с допусковым расхождением, указанным в таблице 3. Если полученное значение превышает допусковое расхождение, проводят третье определение. Если после этого расхождение между наибольшим и наименьшим результатами определений превышает допусковое расхождение, выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и принимают меры по их устранению.

За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух определений, полученных в условиях повторяемости (сходимости), абсолютное значение расхождения между которыми при доверительной вероятности 0,95 не превышает значений, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

В процентах		
Массовая доля фосфорсодержащих соединений в пересчете на P_2O_5	Границы интервала погрешности измерения	Допускаемое абсолютное значение расхождения между результатами двух определений, полученных в условиях повторяемости (сходимости)
От 2,0 до 8,0 включ.	± 0,3	0,3
Св. 8,0 » 15,0 »	± 0,5	0,5

Результаты измерения округляют до первого десятичного знака.

5 Метрологические характеристики

5.1 Границы интервала, в котором абсолютная погрешность измерения, проведенного фотоколориметрическим методом, находится с вероятностью 0,95, приведены в таблице 2.

5.2 Границы интервала, в котором абсолютная погрешность измерения, проведенного потенциометрическим методом, находится с вероятностью 0,95, приведены в таблице 3.

УДК: 661.185.6.001.4:006.354

МКС 71.040.40

Ключевые слова: товары бытовой химии, фосфорсодержащие соединения, потенциометрический метод, фотоколориметрический метод, пятиокись фосфора

Подписано в печать 01.04.2014. Формат 60x84¹/₈.

Усл. печ. л. 1,40. Тираж 31 экз. Зак. 1923.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru