МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32555— 2013

КАРБАМИД (МОЧЕВИНА)

Фотометрический метод определения содержания биурета

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной 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 Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ»)

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 стандарта 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
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Настоящий стандарт разработан на основе ГОСТ Р 50568.7-93 «Мочевина (карбамид) техническая. Фотометрический метод определения содержания биурета».

5. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1818-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32555—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

© Стандартинформ, 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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КАРБАМИД (МОЧЕВИНА)

Фотометрический метод определения содержания биурета

Urea for industrial use.
Photometric method for determination of biuret content

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок определения массовой доли биурета ($H_2NCONHCONH_2$) в карбамиде (мочевине) в диапазоне от 0,45 % до 1,5 % фотометрическим методом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

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 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты*

ГОСТ 12.4.009—83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021—75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ OIML R 111-1—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов 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 2081—2010 Карбамид. Технические условия

ГОСТ 2603—79 Реактивы. Ацетон .Технические условия

ГОСТ 3760—79 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия

ГОСТ 4165—78 Реактивы. Медь (II) сернокислая 5-водная. Технические условия

ГОСТ 4204—77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5845—79 Реактивы. Калий-натрий виннокислый 4-водный. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. 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

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.1.019—2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

Издание официальное

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

ГОСТ 29227—91 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

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

ГОСТ Карбамид (мочевина). Потенциометрический метод определения изменения pH в присутствии формальдегида

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 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 Сущность метода

Определение содержания биурета в мочевине (карбамиде) выполняют фотометрическим методом.

Метод основан на взаимодействии биурета с сульфатом меди (II) в присутствии щелочного раствора сегнетовой соли с образованием комплексного соединения, окрашенного в фиолетово-красный цвет и последующем фотометрическом определении оптической плотности раствора при длине волны 550 нм.

Если содержание аммонийных солей в аликвоте, взятой для анализа, превышает 15 мг в пересчете на аммиак (NH_3), то проводят их предварительное отделение.

4 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы

При выполнении измерений применяют нижеследующие средства измерений и другие технические средства.

4.1 Средства измерений и вспомогательное оборудование

Спектрофотометр или фотоэлектроколориметр, позволяющий проводить измерения оптической плотности при длине волны 550 нм.

Кюветы с толщиной поглощающего свет слоя 50 мм.

Весы лабораторные высокого класса точности (II) с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104.

Весы лабораторные среднего класса точности (III) с наибольшим пределом взвешивания 1 кг по ГОСТ 24104.

Набор гирь класса точности F_1 и F_2 по ГОСТ OIML R 111-1.

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

Цилиндры 1(3)-100-2, 1-500-2 по ГОСТ 1770.

Пипетки с одной меткой 1-2-2, 2-2-10, 2-2-20 по ГОСТ 29169.

Пипетки градуированные 1(2)-1-2-1, 1(2)-1-2-2, 1(2)-2-2-5, по ГОСТ 29227.

Бюретка 1-2-2-50-0,1 по ГОСТ 29251.

Водяная баня или термостат, способная поддерживать температуру 25 °С с точностью ± 1°С.

Сушильный шкаф, способный поддерживать заданную температуру 105 °С с точностью ± 2 С.

Стакан В-1-250 ТХС по ГОСТ 25336.

Ионообменная колонка, снабженная краном. Высота —320 мм, внутренний диаметр — 8 мм.

4.2 Реактивы и материалы

Медь (II) сернокислая 5-водная по ГОСТ 4165.

Калий-натрий виннокислый 4-водный (сегнетова соль) по ГОСТ 5845.

Серная кислота по ГОСТ 4204.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328.

---

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

Ацетон по ГОСТ 2603.
Аммиак водный по ГОСТ 3760.
Биурет.
Дистиллированная вода по ГОСТ 6709 или эквивалентной чистоты, свежекипяченая и охлажденная.
Реактив Несслера.
Универсальная индикаторная бумага.
Индикатор бромтимоловый синий или индикаторная бумага для pH 6—8.
Катионит сильный типа Дауэкс 50, Амберлит 1-Р120, КУ-2.

5 Отбор проб

Отбор проб — по ГОСТ 2081.

6 Требования к безопасности

При выполнении измерений соблюдают следующие требования:
- Требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007;
- требования электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019;
- требования, изложенные в эксплуатационной документации на средства измерений и вспомогательное оборудование.

Помещение, в котором проводят работы, должно быть оборудовано общей приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021; содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать нормы, установленные ГОСТ 12.1.005.

Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

Работающие должны быть обучены правилам безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004.

7 Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке их результатов могут быть допущены специалисты, имеющие высшее или среднее специальное образование или опыт работы в лаборатории.

Оператор должен быть знаком с устройством средств измерений, операциями, проводимыми при подготовке, выполнении измерений и обработке результатов.

8 Условия выполнения измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:
- температура окружающего воздуха — (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха — не более 80 % при 25 °С;
- частота переменного тока — (50 ± 0,4) Гц;
- напряжение в сети — (220 ± 22) В.

9 Подготовка к выполнению измерений

При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы.

9.1 Приготовление вспомогательных растворов

9.1.1 Медь (II) сернокислая [сульфат меди (II)], раствор концентрации 15 г/дм^3: навеску сульфата меди (II) по ГОСТ 4165 массой (15 ± 0,01) г помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см^3, растворяют в небольшом количестве воды, доводят объем в колбе до метки и перемешивают.

9.1.2 Калий-натрий виннокислый (сегнетова соль), щелочной раствор концентрации 50 г/дм^3: 50,0 г сегнетовой соли ($NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$) по ГОСТ 5845 помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см^3, растворяют в воде, добавляют 40 г гидроокиси натрия, предварительно промытой водой для удаления верхней пленки, доводят объем в колбе до метки и перемешивают.

9.1.3 Серная кислота, раствор концентрации приблизительно c ($1/2H_2SO_4$) =0,1 моль/дм^3; готовят по ГОСТ 25794.1.

9.1.4 Гидроокись натрия, раствор концентрации приблизительно c (NaOH)=0,I моль/дм^3; готовят по ГОСТ 25794.1.

9.1.5 Аммиак, водный раствор концентрации 100 г/дм^3: 440 см^3 водного раствора аммиака с массовой долей 25 % и плотностью 0,907 г/см^3 по ГОСТ 3760 разбавляют до 1000 см^3.

9.1.6 Соляная кислота, раствор концентрации с (HCl)=4 моль/дм^3 (4 н.); готовят с использова-

нием положений ГОСТ 25794.1.

9.1.7 Подготовка катионита

100 г катионита промывают декантацией четырьмя порциями раствора соляной кислоты концентрации 4 моль/дм^3, каждая по 250 см^3, а затем водой в объеме 1000 см^3.

9.1.8 Подготовка ионообменной колонки

Помещают промытый катионит в ионообменную колонку слоем высотой 200 мм, промывают и заливают воду так, чтобы она заполнила колонку на 5 мм выше уровня смолы.

9.2 Приготовление градуировочных растворов

9.2.1 Биурет, основной раствор концентрации 2,00 г/дм^3

Кристаллический биурет $(NH_2CO)_2NH$ промывают раствором аммиака концентрации 100 г/дм^3, а затем водой до удаления аммиака (проба с реактивом Несслера). После этого промывают биурет ацетоном и затем, высушивают при температуре (105 ± 2) °С до постоянной массы. Очищенный биурет хранят в склянке из темного стекла с притертой пробкой

Навеску очищенного биурета массой (1 ± 0,0001) г помещают в мерную колбу вместимостью 500 см^3, растворяют приблизительно в 450 см^3 воды и доводят pH раствора до значения, равного 7, прибавляя раствор серной кислоты по 9.1.3 или раствор гидроокиси натрия по 9.1.4, проверяя pH с помощью универсальной индикаторной бумаги. После чего объем в колбе доводят до метки.

1 см^3 полученного основного градуировочного раствора содержит 2,00 мг биурета.

9.3 Построение градуировочного графика

9.3.1 Готовят серию градуировочных растворов. В шесть мерных колб вместимостью 100 см^3 каждая помещают соответствующие объемы основного раствора биурета, указанные в таблице 1.

В каждую колбу добавляют количество воды, необходимое для того, чтобы довести объем до 50 см^3, затем, перемешивая после каждого добавления, вносят 20 см^3 раствора сегнетовой соли и 20 см^3 раствора сульфата меди. Объем в колбе доводят до метки и перемешивают. Помещают колбы в водяную баню или термостат, поддерживающий температуру (25±1)°С на 20 мин, помешивая время от времени.

Таблица 1

№ серии	Объем основного раствора биурета, см^3	Масса биурета в градуировочном растворе, мг
1*	0	0
2	0,50	1
3	5,0	10
4	15,0	30
5	25,0	50
6	40,0	80
* Компенсирующий раствор.		

9.3.2 Не позднее чем через 30 мин проводят фотометрические измерения градуировочных растворов по отношению к компенсирующему раствору на спектрофотометре при длине волны 550 нм или фотоэлектроколориметре с соответствующим светофильтром в кюветах с толщиной поглощающего слоя 50 мм.

Строят график, откладывая по оси абсцисс количества биурета в миллиграммах, содержащиеся в 100 см^3 градуировочного раствора, а по оси ординат — соответствующие значения оптической плотности.

9.4 Контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль стабильности градуировочной характеристики заключается в определении параметров этой характеристики через установленные промежутки времени, сопоставлении их с первоначальными параметрами и оценке на этой основе возможности продолжения текущих измерений.

Периодичность контроля определяется частотой использования методики.

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводится в соответствии с графиком контроля и при каждой смене реактивов. Средствами контроля являются градуировочные рас-

творы-образцы для градуировки. Для контроля готовят не менее трех образцов для градуировки по 9.3.

Градуировочную характеристику считают стабильной, если расхождение между заданным и измеренным значениями массы биурета в образце для градуировки не превышает допускаемое относительное расхождение ± 6 %.

Если условие стабильности градуировочной характеристики не выполняется для одного из образцов для градуировки, выполняют повторное приготовление и измерение этого образца. Если градуировочная характеристика нестабильна, выясняют причины и повторяют контроль с использованием других образцов для градуировки, предусмотренных методикой. При повторном обнаружении нестабильности строят новый градуировочный график.

10 Подготовка пробы и выполнение измерений

10.1 Подготовка пробы

Навеску карбамида массой (50 ± 0,01) г помещают в стакан и растворяют ее в 100 $см^3$ воды. Доводят pH раствора до 7, добавляя раствор серной кислоты (9.1.3) или раствор гидроокиси натрия (9.1.4), проверяя pH с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Содержимое стакана количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$, объем в колбе доводят до метки водой и перемешивают.

10.2 Подготовка пробы при наличии в ней аммиачного азота

Присутствие в аликвоте по 10.3, аммонийных солей в количестве, превышающем 15 мг в пересчете на аммиак (NH_3), проводят предварительную подготовку пробы.

Примечание – Приблизительное содержание аммонийных солей можно определить по изменению pH в присутствии формальдегида (ГОСТ). Если расходуется более 90 $см^3$ раствора гидроокиси натрия концентрации 0,05 моль/$дм^3$, необходимо предварительно устранить их влияние на результат измерений, при условии, что масса мочевины в аликвоте, взятой для определения содержания биурета, превышает 10 г.

В этом случае навеску карбамида массой (20 ± 0,01) г помещают в стакан и растворяют ее в 50 $см^3$ воды.

Пропускают раствор пробы через подготовленную ионообменную колонку со скоростью приблизительно 150 $см^3$/ч. Собирают элюат в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$. Промывают смолу водой до общего объема приблизительно 220 $см^3$. Доводят pH до 7 по универсальной индикаторной бумаге, добавляя раствор гидроокиси натрия, объем в колбе доводят до метки водой и перемешивают.

10.3 Выполнение измерений

Аликвоту раствора пробы объемом 10 $см^3$ при массовой доле биурета от 0,9 % до 1,5 % или объемом 20 $см^3$ при массовой доле биурета от 0,6 % до 0,9 % переносят в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$. Затем перемешивая после каждого добавления, добавляют 20 $см^3$ раствора сегнетовой соли и 20 $см^3$ раствора сульфата меди. Объем в колбе с анализируемым раствором доводят до метки водой и перемешивают. Колбу помещают в водяную баню или термостат, поддерживающую температуру (25 ± 1) °С на 20 мин, помешивая время от времени. Раствор холостого опыта готовят таким же образом, но без добавления анализируемой пробы.

Не позднее чем через 30 мин проводят измерения оптической плотности анализируемого раствора-D по отношению к раствору холостого опыта на спектрофотометре при длине волны 550 нм или фотоэлектроколориметре с соответствующим светофильтром в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 50 мм.

Если раствор пробы карбамида мутный и/или окрашенный, то для учета влияния на результат измерений его собственной окраски, определяют оптическую плотность раствора контрольного опыта с этой же аликвотой в соответствии с установленной методикой по отношению к раствору сравнения, в качестве которого служит раствор анализируемой пробы, приготовленный по п. 10.3, но не содержащий раствор сульфата меди. Параллельно измеряют оптическую плотность холостого опыта по отношению к воде. Оптическую плотность холостого опыта вычитают из оптической плотности анализируемого раствора и по градуировочному графику находят массу биурета, C_x, %, содержащуюся в 100 $см^3$ раствора.

Если исходный раствор пробы слабомутный, допускается вносить поправку в определяемую оптическую плотность. Для этого исходный раствор анализируемой пробы разбавляют по п. 10.1 без добавления реактивов и измеряют оптическую плотность мутного раствора по отношению к воде. Оптическую плотность мутного раствора вычитают из оптической плотности анализируемого раствора и по градуировочному графику находят массу биурета, C_x, %, содержащуюся в 100 $см^3$.

Если раствор пробы очень мутный, то перед доведением pH раствора до требуемого значения

его обрабатывают, как описано ниже.

К раствору пробы добавляют 2 см^3 раствора соляной кислоты концентрации 1 моль/дм3, энергично встряхивают и фильтруют под вакуумом через фильтрующую воронку с фильтром из спекшегося стеклянного порошка (пористость 5 – 15 мкм). Промывают фильтр в стакан небольшим количеством воды, количественно собирают фильтраты в стакан, доводят pH до 7. Содержимое стакана количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см3, затем объем в колбе доводят до метки водой и перемешивают. Далее проводят определение в соответствии с 10.3

11 Обработка результатов измерений и установление их окончательных значений

Обработку результатов измерений массовой доли биурета в пробах карбамида выполняют следующим образом.

Массовую долю биурета в пробе карбамида, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{C_x 250 \cdot 100}{a V_a 1000}, \quad (1)$$

где C_x – масса биурета в 100 см^3, найденная по градуировочному графику, мг;

a – навеска пробы карбамида, взятая для определения, г.;

V_a – объем (аликвота) раствора пробы, взятый для определения, см^3.

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение ($\overline{X}$) двух результатов параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать предел повторяемости, равный 0,05 %.

12 Требования к показателям точности измерений

Границы допускаемой относительной погрешности ± δ (%) измерений по данной методике – ± 15 % при P = 0,95.

13 Оформление результатов измерений

Результаты измерений в документах, предусматривающих их использование, представляют в виде:

$$\overline{X} \pm \Delta, \text{ %, при } P = 0{,}95,$$

где $\overline{X}$ – среднеарифметическое значение двух параллельных определений содержания биурета в пробе карбамида, %;

Δ – границы абсолютной погрешности, %, при доверительной вероятности P = 0,95.

Перевод значений метрологических характеристик из относительных в абсолютные осуществляют по формуле

$$\Delta = 0{,}01\ \delta\ \ \overline{X}. \quad (2)$$

Численное значение результатов измерений должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и значение границ абсолютной погрешности.

Допустимо представлять результаты в виде:

$$\overline{X} \pm \Delta_л, \ P{=}0{,}95,$$

при условии $\Delta_п < \Delta$,

где $\Delta_л$ – значение характеристики погрешности результатов измерений, установленное при реализации методики в лаборатории и обеспечиваемое контролем стабильности результатов измерений.

Примечание – Допустимо характеристику погрешности результатов измерений при внедрении методики в лаборатории устанавливать на основе выражения

$$\Delta_л = 0{,}84\Delta, \quad (3)$$

с последующим уточнением по мере накопления информации в процессе контроля стабильности результатов измерений.

14 Проверка приемлемости результатов, получаемых в условиях воспроизводимости

Расхождение между результатами измерений содержания биурета в идентичной пробе карбамида, полученными в двух лабораториях, не должно превышать предел воспроизводимости, равный 0,07 %.

15 Контроль качества результатов измерений при реализации в лаборатории

Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории предусматривает контроль стабильности результатов измерений (на основе контроля стабильности среднеквадратического отклонения повторяемости, среднеквадратического отклонения внутрилабораторной прецизионности).

Контроль стабильности результатов анализа проводят в целях подтверждения лабораторией компетентности в обеспечении качества выдаваемых результатов анализа и оценки деятельности лаборатории в целом.

Форма реализации контроля стабильности результатов анализа, получаемых в лаборатории, может быть выбрана в соответствии с [1].

Библиография

[1] РМГ 76—2004 «ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа».

УДК 661.717.5.001.4:006.354 МКС 65.080 Л19

Ключевые слова: мочевина, карбамид, определение содержания, биурет, фотометрия

Подписано в печать 01.04.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,39. Тираж 31 экз. Зак. 1076.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru