

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****МОЧЕВИНА (КАРБАМИД) ТЕХНИЧЕСКАЯ.****Фотометрический метод определения содержания биурета**

Urea for industrial use.

Photometric method for determination of biuret content

Дата введения 1994—07—01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает фотометрический метод определения содержания биурета ( $\text{H}_2\text{NCONHCONH}_2$ ) в мочевины (карбамиде).

Дополнительные требования, отражающие потребности народного хозяйства, выделены курсивом.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 2081—92 Карбамид. Технические условия

ГОСТ 2768—84 Ацетон технический. Технические условия

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

ГОСТ 4204—77 Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4328—77 Натрия гидроокись. Технические условия

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

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7328—82 Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры  
 ГОСТ Р 50568.6—93 Мочевина (карбамид) техническая. Потенциометрический метод определения изменения pH в присутствии формальдегида.

### 3 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Метод основан на образовании фиолетово-красного комплексного соединения биурета и сульфата меди в присутствии щелочного раствора сегнетовой соли и последующем фотометрировании окрашенного раствора при длине волны 550 нм.

Если содержание аммонийных солей в аликвоте, взятой для анализа, превышает 15 мг в пересчете на  $\text{NH}_3$ , то проводят их отделение.

### 4 ОТБОР ПРОБ

Отбор проб — по ГОСТ 2081.

### 5 РЕАКТИВЫ

Дистиллированная вода по ГОСТ 6709 или вода эквивалентной чистоты, свежекипяченная и охлажденная.

Сульфат меди (II) по ГОСТ 4165, раствор концентрации 15 г/дм<sup>3</sup>.

15 г сульфата меди (II) ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) растворяют в воде, разбавляют до 1000 см<sup>3</sup> и перемешивают.

Сегнетова соль по ГОСТ 5845, щелочной раствор концентрации 50 г/дм<sup>3</sup>.

50,0 г сегнетовой соли ( $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) растворяют в воде, добавляют 40 г гидрата окиси натрия, предварительно промытого для удаления верхней пленки, разбавляют до 1000 см<sup>3</sup> и перемешивают.

Серная кислота по ГОСТ 4204, раствор концентрации приблизительно с ( $1/2\text{H}_2\text{SO}_4$ ) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.).

Гидрат окиси натрия по ГОСТ 4328, раствор концентрации приблизительно с ( $\text{NaOH}$ ) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.).

Биурет, эталонный раствор концентрации 2,00 г/дм<sup>3</sup>.

Биурет ( $\text{NH}_2\text{CO}$ )<sub>2</sub>NH промывают раствором аммиака концентрации 100 г/дм<sup>3</sup>, а затем водой до удаления аммиака. Удаляют воду, промывая ацетоном, и высушивают продукт при температуре 105 °С.

( $1 \pm 0,001$ ) г очищенного биурета растворяют в 450 см<sup>3</sup> воды и доводят раствор до pH 7, добавляя раствор серной кислоты или раствор гидрата окиси натрия; проверяют pH с помощью универсальной индикаторной бумаги. Раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, разбавляют до метки водой и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> полученного эталонного раствора содержит 2,00 мг биурета.

Универсальная индикаторная бумага, бромтимоловый синий или индикаторная бумага для pH 6—8.

Ацетон по ГОСТ 2768.

## 6 АППАРАТУРА

Обычное лабораторное оборудование и

Водяная баня, отрегулированная на температуру ( $25 \pm 1$ ) °C.

Спектрофотометр или фотоэлектроколориметр.

Кюветы толщиной слоя 50 мм.

Весы лабораторные общего назначения типа ВЛР-200 и типа ВЛР-1000.

Набор гирь Г-2—210 и Г-3—1110 по ГОСТ 7328.

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

Стакан В-1—250 ТХС по ГОСТ 25336.

Бюретки вместимостью 50 и 100 см<sup>3</sup>.

## 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

7.1. Взвешивают ( $50 \pm 0,01$ ) г карбамида.

7.2. Контрольный опыт

Параллельно проводят контрольный опыт по той же методике и с теми же количествами реактивов, что и при определении.

7.3. Построение градуировочного графика

7.3.1 *Приготовление растворов сравнения для фотометрических измерений*

В шесть мерных колб вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают соответствующие объемы эталонного раствора биурета, указанные в таблице.

В каждую колбу добавляют количество воды, необходимое для того, чтобы довести объем до 50 см<sup>3</sup>, затем, перемешивая после каждого добавления, 20 см<sup>3</sup> раствора сегнетовой соли и 20 см<sup>3</sup> раствора сульфата меди. Разбавляют до метки и перемешивают. Погружают колбы в водяную баню, отрегулированную на темпера-

туру ( $25 \pm 1$ ) °С, и оставляют на 20 мин, помешивая время от времени.

Таблица

Эталонный раствор биурета, см <sup>3</sup>	Масса биурета, мг
0	0
0,50	1
5,0	10
15,0	30
25,0	50
40,0	80

<sup>1</sup> Компенсирующий раствор

### 7.3.2 Фотометрические измерения

Не позднее чем через 30 мин проводят фотометрические измерения на спектрофотометре при длине волны 550 нм или фотоэлектроколориметре с соответствующим светофильтром, установив прибор на нулевое поглощение по компенсирующему раствору.

Строят график, откладывая по оси абсцисс количества биурета в миллиграммах, содержащиеся в 100 см<sup>3</sup> растворов сравнения, а по оси ординат — соответствующие значения поглощения.

## 7.4 Проведение анализа

### 7.4.1 Подготовка анализируемого раствора

Пробу для анализа помещают в стакан и растворяют ее в 100 см<sup>3</sup> воды.

Доводят раствор до pH 7, добавляя раствор серной кислоты или раствор гидрата окиси натрия, проверяют pH с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Количественно переносят раствор в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, разбавляют до метки водой и перемешивают.

### 7.4.2 Проведение реакции

Аликвоту анализируемого раствора 10 см<sup>3</sup> при массовой доле биурета от 0,9 до 1,5 % или 20 см<sup>3</sup> при массовой доле биурета от 0,6 до 0,9 % переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>. Затем перемешивая после каждого добавления, добавляют 20 см<sup>3</sup> раствора сегнетовой соли и 20 см<sup>3</sup> раствора сульфата меди. Разбавляют до метки водой и перемешивают. Колбу помещают в водяную баню, отрегулированную на температуру ( $25 \pm 1$ ) °С, и выдерживают при этой температуре приблизительно 20 мин.

### 7.4.3. Фотометрические измерения

Фотометрические измерения проводят на анализируемом растворе и растворе контрольного опыта, следуя методике анализа, приведенной в 7.3.2, предварительно отрегулировав прибор на нулевое поглощение по отношению к воде.

**Примечание** — Если анализируемый раствор мутный и (или) окрашенный, то отбирают аликвоту, соответствующую аликвоте, которую использовали, и следуют той же методике анализа, опуская добавление раствора сульфата меди. Используют полученный раствор для установки прибора на нулевое поглощение при измерении анализируемого раствора. Раствор контрольного опыта фотометрируют по отношению к воде.

В другом случае, если анализируемый раствор мутный, то перед доведением pH до требуемого значения его обрабатывают, как описано ниже.

К раствору добавляют 2 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты концентрации  $c(\text{HCl}) = 1$  моль/дм<sup>3</sup> (1 н.), энергично встряхивают и фильтруют под вакуумом через тигель из спеченного стекла (пористость 5–15 мкм). Промывают фильтр и стакан небольшим количеством воды, количественно собирают фильтраты в стакан, доводят pH до требуемого значения и разбавляют, как указано в 7.4.1.

## 8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

По градуировочному графику определяют массу биурета, соответствующую результату фотометрических измерений. Массовую долю биурета в процентах вычисляют по формуле

$$\frac{(m_1 - m_2) \cdot D \cdot 100}{m_0}$$

где  $D$  — отношение объема анализируемого раствора к объему аликвоты, взятой для анализа;

$m_0$  — масса навески карбамида, г;

$m_1$  — масса биурета, найденная в аликвоте анализируемого раствора, г;

$m_2$  — масса биурета, найденная в соответствующей аликвоте раствора контрольного опыта, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,05 % при содержании биурета от 0,45 до 1,50 %.

Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа  $\pm 6,0$  % при доверительной вероятности  $P=0,95$ .

## 9 ОСОБЫЕ СЛУЧАИ

Присутствие в аликвоте, взятой для анализа, аммонийных солей в количестве, превышающем 15 мг в пересчете на  $\text{NH}_3$ .

**Примечание** Приблизительное содержание аммонийных солей можно определить по изменению pH в присутствии формальдегида (ГОСТ Р 50568.6). Если расходуется более 90 см<sup>3</sup> раствора гидрата окиси натрия концентрация ( $\text{NaOH}$ ) = 0,05 моль/дм<sup>3</sup> (0,05 н.), необходимо продолжать определение в соответствии с методикой, описанной в данном особом случае, при условии, что масса мочевины в аликвоте, взятой для определения содержания биурета, превышает 10 г.

## 9.1 Сущность метода

Метод основан на удалении аммиачного азота при помощи катионита.

Определение содержания биурета в элюате проводят в соответствии с методом, изложенным выше.

## 9.2 Реактивы

По разделу 5.

Катионит сильный типа Дауэкс 50, Амберлит 1-P120, КУ-2.

## 9.3 Аппаратура

По разделу 6.

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

## 9.4 Определение

## 9.4.1 Проба для анализа

Взвешивают ( $20 \pm 0,01$ ) г карбамид.

## 9.4.2 Контрольный опыт

По 7.2.

## 9.4.3 Построение градуировочного графика

По 7.3.

## 9.4.4 Определение

## 9.4.4.1 Промывание смолы

100 г смолы декантируют четырьмя порциями раствора соляной кислоты концентрации  $c(\text{HCl}) = 4$  моль/дм<sup>3</sup> (4 н.), каждая по 250 см<sup>3</sup>, а затем 1000 см<sup>3</sup> воды.

## 9.4.4.2 Подготовка колонки

Помещают промытую смолу в колонку на высоту 200 мм, промывают и заливают воду так, чтобы она заполнила колонку на 5 мм выше уровня смолы.

## 9.4.4.3 Подготовка анализируемого раствора

Помещают пробу в стакан и растворяют ее в 50 см<sup>3</sup> воды.

Пропускают раствор через колонку со скоростью приблизительно 150 см<sup>3</sup>/ч. Собирают элюат в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>. Промывают смолу водой до общего объема приблизительно

по 220 см<sup>3</sup>. Доводят рН до 7 по универсальной индикаторной бумаге, добавляя раствор гидрата окиси натрия. Разбавляют до метки и перемешивают.

Далее анализ проводят по 7.4.

Обработку результатов проводят по разделу 8.

---

УДК 661.717.5.001.4:006.354

Л19

Ключевые слова: мочеви́на, определение содержания, биурет, фотометрия

---

Редактор *Т. П. Шашина*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *Н. Д. Чехотина*

Сдано в набор 15.06.93. Подп. в печ. 16.08.93. Усл. печ. л. 2,10. Усл. кр.-отт. 2,10.  
Уч.-изд. л. 1,78. Тир. 426 экз. С 479.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14,  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 4325