

## ПОЧВЫ

**Метод определения ионов карбоната и бикарбоната  
в водной вытяжке**

Soils. Method for determination of carbonate  
and bикаarbonate ions in water extract

**ГОСТ****26424—85**

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 8 февраля 1985 г. № 283 срок действия установлен

с 01.01.86до 01.01.96

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт устанавливает метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке из засоленных почв при проведении почвенного, агрохимического, мелиоративного обследования угодий, контроля за состоянием солевого режима почв, а также при других изыскательских и исследовательских работах.

Суммарная погрешность метода, выраженная средним квадратическим отклонением, составляет 0,07 ммоль в 100 г почвы.

Сущность метода заключается в титровании раствором серной кислоты в водной вытяжке ионов карбоната до pH 8,3, бикарбоната — до pH 4,4. Конечную точку титрования устанавливают с помощью pH-метра или по изменению окраски индикаторов — фенолфталеина (pH 8,3) и метилового оранжевого (pH 4,4).

Для анализа темно-окрашенных вытяжек титрование с использованием индикаторов не применяют.

### 1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

1.1. Метод отбора проб — по ГОСТ 26423—85.

## 2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

- 2.1. Для проведения анализа применяют:
- рН-метр или иономер с погрешностью измерений не более 0,05 pH;
  - электрод стеклянный для определения активности ионов водорода;
  - электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда по ГОСТ 17792—72 или аналогичный;
  - блок автоматического титрования БАТ-15 или аналогичный прибор;
  - магнитную мешалку;
  - бюrette вместимостью 5 см<sup>3</sup> 2-го класса точности по ГОСТ 20292—74;
  - дозаторы с погрешностью дозирования не более 1% или пипетки 2-го класса точности по ГОСТ 20292—74;
  - стаканы химические вместимостью 100 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336—82;
  - посуду мерную лабораторную 2-го класса точности по ГОСТ 1770—74;
  - кислоту серную, стандарт-титр с  $(1/2\text{H}_2\text{SO}_4)$  = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.);
  - фенолфталеин, индикатор по ГОСТ 5850—72, раствор с массовой долей 2% в этиловом спирте;
  - метиловый оранжевый, индикатор по ГОСТ 10816—64, раствор с массовой долей 0,1%;
  - спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300—72;
  - воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72.

## 3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

- 3.1. Приготовление раствора серной кислоты концентрации с  $(1/2\text{H}_2\text{SO}_4)$  = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.)

Готовят из стандарт-титра.

- 3.2. Приготовление раствора серной кислоты концентрации с  $(1/2\text{H}_2\text{SO}_4)$  = 0,02 моль/дм<sup>3</sup> (0,02 н.)

Отбирают пипеткой 100 см<sup>3</sup> раствора, приготовленного по п. 3.1, в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Раствор хранят в склянке с притертой пробкой не более 3 мес.

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

- 4.1. Приготовление вытяжки из почвы

Для анализа используют фильтраты вытяжек, приготовленных по ГОСТ 26423—85.

#### 4.2. Определение ионов карбоната и бикарбоната

Отбирают дозатором или пипеткой 20 см<sup>3</sup> водной вытяжки в химический стакан и помещают стакан на магнитную мешалку. Заполняют бюретку раствором серной кислоты концентрации 0,02 моль/дм<sup>3</sup>. В пробу вытяжки погружают электродную пару и кончик дозирующей трубки бюретки. На блоке автоматического титрования задают значение pH конечной точки титрования, равное 8,3. Включают магнитную мешалку, pH-метр и блок автоматического титрования. Когда показания pH-метра устанавливаются, открывают кран бюретки, титруют пробу до pH 8,3 и регистрируют расход кислоты. Затем задают на блоке автоматического титрования значение pH конечной точки титрования, равное 4,4, и продолжают титрование. По окончании титрования регистрируют расход кислоты по бюретке.

При отсутствии блока автоматического титрования пробы титруют вручную. Значение pH контролируют с помощью pH-метра или по индикаторам. При использовании индикаторов сначала к пробе прибавляют 1 каплю раствора фенолфталеина и, если раствор приобретает малиновую окраску, титруют до ее исчезновения (pH 8,3). Затем прибавляют 1 каплю раствора метилового оранжевого и титруют раствор до перехода окраски от желтой к оранжевой (pH 4,4).

#### 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Количество эквивалентов карбонат-иона ( $X$ ), ммоль в 100 г почвы, вычисляют по формуле

$$X = \frac{2 \cdot c \cdot V \cdot 500}{V_1},$$

где 2 — коэффициент, учитывающий, что при pH 8,3 карбонат-ион оттитрован наполовину;

$c$  — концентрация раствора серной кислоты с ( $\frac{1}{2}$  H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ммоль/см<sup>3</sup>;

$V$  — объем раствора серной кислоты, израсходованный на титрование пробы до pH 8,3, см<sup>3</sup>;

500 — коэффициент пересчета ммоль в 100 г почвы;

$V_1$  — объем пробы вытяжки, см<sup>3</sup>.

Массовую долю карбонат-иона в почве ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = C \cdot 0,030,$$

где  $C$  — количество эквивалентов карбонат-иона в анализируемой почве, ммоль в 100 г;

0,030 — коэффициент пересчета в проценты.

5.2. Количество эквивалентов бикарбонат-иона ( $X$ ), ммоль в 100 г почвы, вычисляют по формуле

$$X = \frac{c(V_1 - V) \cdot 500}{V_2},$$

где  $c$  — концентрация раствора серной кислоты, ммоль/см<sup>3</sup>;  
 $V_1$  — объем раствора серной кислоты, израсходованный на титрование пробы от pH 8,3 (или ниже, если отсутствует карбонат-ион) до pH 4,4, см<sup>3</sup>;  
 $V$  — объем раствора серной кислоты, израсходованный на титрование пробы до pH 8,3, см<sup>3</sup>;  
500 — коэффициент пересчета в ммоль в 100 г почвы;  
 $V_2$  — объем пробы вытяжки, см<sup>3</sup>.

Массовую долю бикарбонат-иона в почве ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = C \cdot 0,061,$$

где  $C$  — количество эквивалентов бикарбонат-иона в анализируемой почве, ммоль в 100 г;  
0,061 — коэффициент пересчета в процентах.

За результат анализа принимают значение единичного определения карбонат- и бикарбонат-иона. Результат выражают в миллимолях в 100 г почвы и в процентах с округлением до трех значащих цифр.

5.3. Допускаемое отклонение при доверительной вероятности  $P=0,95$  от среднего арифметического результатов повторных анализов при выборочном статистическом контроле составляет 0,10 ммоль в 100 г почвы.