



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ФОРМ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ АНИОНОВ В ПОЧВАХ, ГРУНТАХ ТЕПЛИЧНЫХ, ГЛИНАХ, ТОРФЕ, ОСАДКАХ СТОЧНЫХ ВОД, АКТИВНОМ ИЛЕ, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Методика М 03-06-2010

ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10

### ВВЕДЕНИЕ

Содержание водорастворимых форм неорганических анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов, фторидов, фосфатов) и органических анионов (ацетатов, оксалатов, формиатов) является одной из характеристик в агрохимической, мелиоративной и гигиенической оценке почв, тепличных грунтов. Уровень этих анионов также необходимо контролировать для оценки антропогенного воздействия при экологическом мониторинге почв, грунтов, торфа, осадков сточных вод и донных отложений и пр.

Методика, разработанная специалистами Группы компаний «ЛЮМЭКС», предназначена для определения массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат- (в форме растворенных ортофосфатов) и ацетат-ионов **в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях** методом капиллярного электрофореза (КЭ).

### МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Метод измерений основан на извлечении водорастворимых форм неорганических и органических анионов дистиллированной водой из проб; дальнейшем разделении и количественном определении методом КЭ с косвенным детектированием при длине волны 254 нм или 374 нм в зависимости от модификации системы КЭ «КАПЕЛЬ®».

### ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазон измеряемых массовых долей анионов представлен в таблице.

Компонент	Диапазон измерений*, мг/кг	Компонент	Диапазон измерений*, мг/кг
Ацетат-ионы	3,0–1000	Формиат-ионы	1,0–500
Нитрат-ионы	3,0–10.000	Фосфат-ионы	3,0–5.000
Оксалат-ионы	3,0–100	Фторид-ионы	1,0–100
Сульфат-ионы	3,0–20.000	Хлорид-ионы	3,0–20.000

\* – При соотношении массы навески пробы и дистиллированной воды 1:5.

В подготовленных пробах растворенные карбонаты вплоть до массовой концентрации 100 мг/л не мешают определению ацетат-ионов и при соотношении массовых концентраций 1000:1 не мешают определению остальных анализируемых анионов. Формиат-ионы не мешают определению фторид-ионов при соотношении массовых концентраций 20:1. Другие неорганические и органические анионы не мешают определению анализируемых анионов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА КЭ

Метод КЭ позволяет одновременно определять все ионы в ходе одного анализа, что недоступно фотометрическим, титриметрическим и ионометрическим методам определения ионного состава. Время измерения одной пробы в КЭ не превышает 5 минут; сведены к минимуму расходы всех реактивов и пробы. По сравнению с ИХ, метод КЭ не требует использования дорогостоящих хроматографических колонок, характеризуется существенно большей эффективностью разделения и в целом гораздо меньшей стоимостью одного определения.

### ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

При выполнении измерений применяют следующие оборудование и реактивы:

- система КЭ «КАПЕЛЬ®» (любая модификация) с отрицательной полярностью высокого напряжения;
- ГСО состава растворов анионов;
- кислота щавелевая, 2-водная, массовая доля основного вещества не менее 99%;
- хрома (VI) оксид, ч.д.а.;
- цетилтриметиламмония гидроксид (ЦТА-ОН), имп., квалификации р.а.;
- диэтаноламин (ДЭА), имп., квалификации р.а.



Сбор, обработку и вывод данных осуществляют с помощью персонального компьютера с операционной системой (не ниже «Windows® /XP/7/8»), на котором установлено специализированное программное обеспечение.

## ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА

### УСЛОВИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ:

**Фоновый электролит:** хроматный, с добавками ДЭА и ЦТА-ОН

**Капилляр:**  $L_{эфф}/L_{общ} = 50/60$  см, ID= 75 мкм

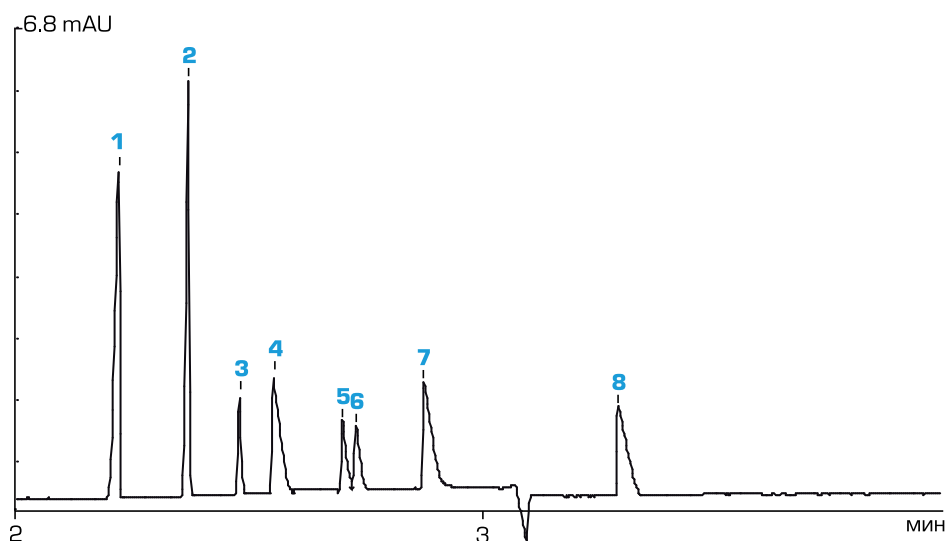
**Ввод пробы:** 150 мбар\*с

**Напряжение:** -25 кВ

**Детектирование:** 374 нм, косвенное

**Проба:** градуировочная смесь (мг/л)

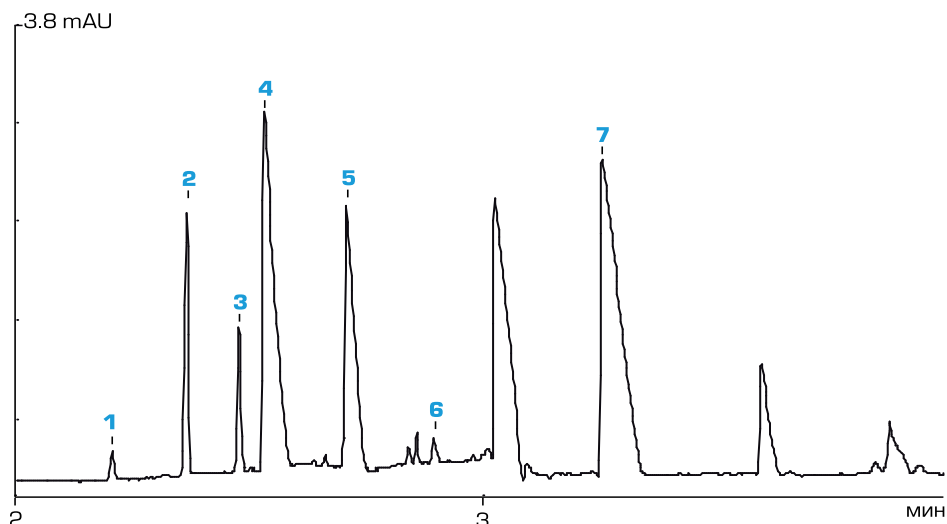
- 1 – хлорид-ионы (25)
- 2 – сульфат-ионы (25)
- 3 – оксалат-ионы (5)
- 4 – нитрат-ионы (25)
- 5 – фторид-ионы (2,5)
- 6 – формиат-ионы (5,3)
- 7 – фосфат-ионы (12,5)
- 8 – ацетат-ионы (12,3)



**Проба:** водная вытяжка образца почвы типичного чернозема

**Найдено, мг/кг:**

- 1 – хлорид-ионы (5,6)
- 2 – сульфат-ионы (58)
- 3 – оксалат-ионы (26)
- 4 – нитрат-ионы (420)
- 5 – формиат-ионы (110)
- 6 – фосфат-ионы (4,6)
- 7 – ацетат-ионы (300)



Вся информация в данной листовке является справочной. По вопросу получения более подробной информации следует обращаться к разработчику методики – Группе компаний «ЛЮМЭКС».

**Центральный офис «ЛЮМЭКС»:** 192029, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 70, корп. 2.

Тел. (812) 718-53-90 Факс: (812) 718-68-65 E-mail: [methodists@lumex.ru](mailto:methodists@lumex.ru)

**Почтовый адрес:** 190000, г. Санкт-Петербург, BOX 1234.