



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ АНИОНОВ В ВОДЕ

**Методика М 01-58-2018**  
(ФР.1.31.2018.29956)  
ПНД Ф 14.1:2:3:4.282-18

**Методика М 01-30-2009** (изд. 2013 г.)  
(ФР.1.31.2013.16684),  
ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 (изд. 2013 г.)

**ВВЕДЕНИЕ**

По многочисленным просьбам пользователей систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ®», анализирующих водные объекты, в 2018 г. группой компаний «ЛЮМЭКС» была разработана новая, более универсальная методика определения анионного состава вод ПНД Ф 14.1:2:3:4.282-18. Ранее разработанная методика ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 (изд. 2013 г.) остается действующей без ограничения срока. Обе методики предназначены для измерений массовой концентрации неорганических анионов: хлорид-, нитрит-, сульфат-, нитрат-, фторид-, фосфат-ионов (в форме растворенных ортофосфатов) в пробах **природных, питьевых и сточных вод**.

**МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ**

Метод основан на предварительной подготовке пробы (фильтрации, проверке значения pH, при необходимости разбавлении дистиллированной водой), дальнейшем разделении, идентификации и определении массовой концентрации анионов методом капиллярного электрофореза (КЭ).

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ**

|                                  | ПНД Ф 14.1:2:3:4.282-18   | ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 (изд. 2013 г.)  |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Область применения</b>        | природные воды  | природные воды  |
|                                  | питьевые воды, в том числе упакованные, включая природные минеральные воды  | питьевые, в том числе расфасованные в емкости   |
|                                  | сточные воды  | очищенные сточные воды  |
| <b>Ограничения</b>               | Методика не предназначена для определения:<br>1) полифосфатов,<br>2) нитрит-ионов в питьевых водах для детского питания | Методика не предназначена для определения:<br>1) полифосфатов,<br>2) нитрит-ионов в воде высшей категории |
| <b>Диапазоны измерений, мг/л</b> |   |   |
| Хлорид-ионы                      | 0,5–20 000  | 0,5–200*  |
| Нитрит-ионы                      | 0,2–100   | 0,2–50*   |
| Сульфат-ионы                     | 0,5–20 000  | 0,5–200*  |
| Нитрат-ионы                      | 0,2–500   | 0,2–50*   |
| Фторид-ионы                      | 0,1–25  | 0,1–10*   |
| Фосфат-ионы                      | 0,25–100  | 0,25–25*  |

\* Для определения более высоких концентраций анионов пробу разбавляют дистиллированной водой так, чтобы в разбавленной пробе концентрации всех одновременно или индивидуально определяемых анионов соответствовали указанным в таблице значениям.

Органические кислоты (муравьиная, уксусная, лимонная и др.), неорганические анионы (бромид-, йодид- ионы и др.), нейтральные органические соединения не мешают определению анионов. Определению фосфат-ионов не мешают растворимые карбонаты вплоть до соотношения массовых концентраций 1000:1, катионы кальция, магния при соотношении массовых концентраций вплоть до 100:1. Для устранения мешающего влияния катионов алюминия, железа (III) при определении фосфат-ионов используют трилон Б. В присутствии оксалат-ионов при недостаточном разделении пиков оксалат- и нитрат-ионов проводят дополнительное разбавление пробы или используют модифицированный фоновый электролит.



## ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

При выполнении измерений применяют следующее оборудование и реактивы:

- система КЭ «КАПЕЛЬ®» любой модификации;
- ГСО состава растворов анионов: хлорид-ионов (10 мг/мл), нитрит-ионов (1 мг/мл), сульфат-ионов (10 мг/мл), нитрат-ионов (1 мг/мл), фторид-ионов (1 мг/мл), фосфат-ионов (0,5 мг/мл);
- хрома (VI) оксид, ч.д.а.;
- цетилтриметиламмония гидроксид (ЦТА-ОН), 10%-ный водный раствор;
- диэтаноламин (бис(2-оксиэтил)амин, ДЭА), 98,5%;
- кислота соляная, х.ч.;
- натрия гидроксид, х.ч.

Сбор, обработку и вывод данных осуществляют с помощью персонального компьютера с операционной системой не ниже «Windows® XP/7/8/10», на котором установлено специализированное программное обеспечение.

## ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА

### УСЛОВИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ:

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

**Капилляр:** L<sub>общ</sub> = 60 см, ID= 75 мкм

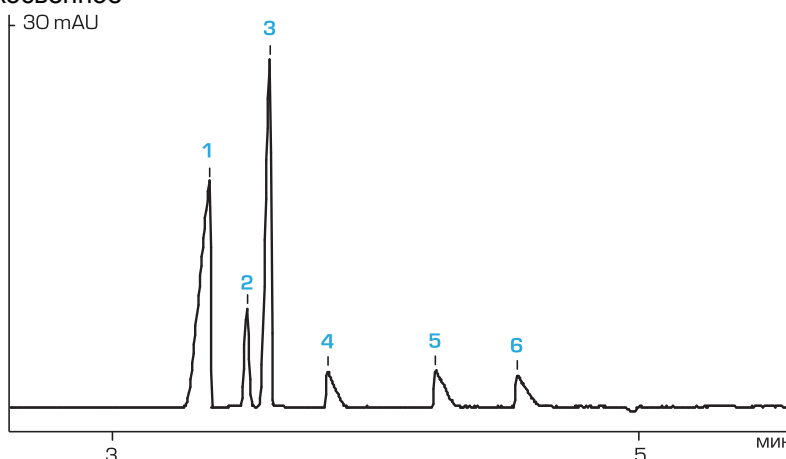
**Ввод пробы:** 300 мбар\*с

**Напряжение:** -25 кВ

**Детектирование:** 254 нм, косвенное

**Проба:** градуировочная смесь,  
мг/л:

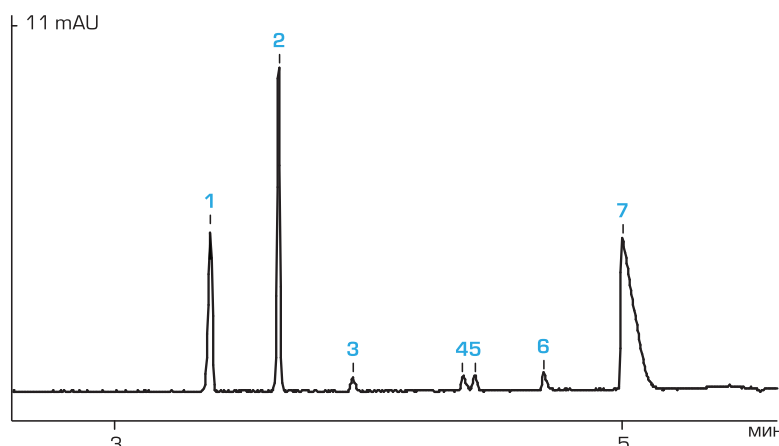
- 1 – хлорид-ионы (200)
- 2 – нитрит-ионы (50)
- 3 – сульфат-ионы (200)
- 4 – нитрат-ионы (50)
- 5 – фторид-ионы (10)
- 6 – фосфат-ионы (25)



**Проба:** природная вода

**Найдено, мг/л:**

- 1 – хлорид-ионы (5,5)
- 2 – сульфат-ионы (11,2)
- 3 – нитрат-ионы (1,1)
- 4 – фторид-ионы (0,2)
- 5 – формиат-ионы
- 6 – фосфат-ионы (0,67)
- 7 – гидрокарбонат-ионы



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

**Центральный офис «ЛЮМЭКС»:** 195220, Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, лит. Б

Тел./факс: +7 (812) 335-03-36 E-mail: [methodists@lumex.ru](mailto:methodists@lumex.ru)

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