

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНИОНОВ В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ

методом ионообменной хроматографии с помощью одноканального ионного хроматографа модификации L-Ion 15

Введение

Качество потребляемой воды имеет большое влияние на здоровье человека. Так, повышенное содержание солей негативно влияет на состояние всего организма:

- избыток хлоридов приводит к снижению диуреза и их перераспределению в органах и тканях;
- превышение содержания сульфатов приводит к нарушению работы пищеварительной системы (сульфаты обладают слабляющим эффектом);
- регулярное использование воды с повышенным содержанием нитратов приводит к заболеваниям крови и сердечно-сосудистой системы;
- наибольший вред здоровью наносит присутствие таких ионов как нитриты, фториды, бромиды и фосфаты.



Для оценки содержания солей в воде (питьевой, водопроводной, сточной) чаще всего применяются ионные хроматографы, позволяющие определять целевые ионы в пробе за один анализ. Понимая актуальность подобных задач, компания Лабконцепт предлагает серию ионных хроматографов L-Ion, выпускаемых под маркой SIlab.

В серии L-Ion представлено 12 моделей современных моноблочных ионных хроматографов, разработанных с применением передовых мировых технологий в области ионной хроматографии. Доступны как одноканальные приборы для рутинных одиночных анализов, так и высокопроизводительные двухканальные системы с возможностью одновременной работы на двух аналитических каналах.

Хроматографы в стандартном исполнении укомплектованы кондуктометрическими детекторами и саморегенерирующимися супрессорами мембранного типа (как для определения анионов, так и для определения катионов), не требующими использования регенерирующих растворов и позволяющими полностью автоматизировать процесс, а также добиться оптимального соотношения S/N. Для работы супрессора необходима только деионизованная вода. Супрессоры совместимы со всеми типами используемых элюентов: карбонатными, гидроксильными, боратными, системами на основе метансульфоновой и серной кислот, азотной кислоты и работают во всем диапазоне pH. Кроме того, благодаря их малому мертвому объему, отсутствует уширение хроматографических пиков.

Хроматографические условия

Температура термостата колонки, °C	35
Режим элюирования	Изократический
Подвижная фаза	Раствор 8 ммоль/л NaHCO ₃ + 3 ммоль/л Na ₂ CO ₃ в деионизованной воде
Скорость потока элюента, мл/мин	1,0
Продолжительность регистрации хроматограммы, мин	15
Объем вводимой дозы, мкл	25
Значение тока супрессора, мА	75
Температура кондуктометрической ячейки, °C	35



Оборудование

Анализ проводили с помощью одноканального ионного хроматографа модификации L-Ion 15, укомплектованного кондуктометрическим детектором.

Обработка результатов проводилась в программном обеспечении ShineLab.

Цель анализа

Измерение массовых концентраций анионов (фторид, хлорид, нитрит, фосфат, бромид, нитрат) в водопроводной воде. Допустимое содержание анионов в воде регламентируется следующими НД:

- СанПиН 2.1.4.1074-01;
- ГН 2.1.5.1315-03;
- ГН 2.1.5.2280-07;
- ГН 2.1.5.2307-07;
- СП 2.1.5.1059.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воде для хлоридов – 350 мг/л, сульфатов – 500 мг/л, нитратов – 45 мг/л, нитритов – 3,3 мг/л; фосфатов – 3,5 мг/л.

Проведение анализа

Метод основан на разделении анионов на ионообменной колонке и их регистрации с помощью кондуктометрического детектора. Для повышения чувствительности детектора в систему был включен супрессор, который позволяет удалить катионы натрия из подвижной фазы, тем самым снижая её фоновую электропроводность.

Перед анализом пробы фильтровали через нейлоновый фильтр с размером пор 0,45 мкм.

Анализ проводили в изократическом режиме на ионообменной колонке SH-AC-18 Shine, (длина 250 мм, диаметр 4,6 мм).

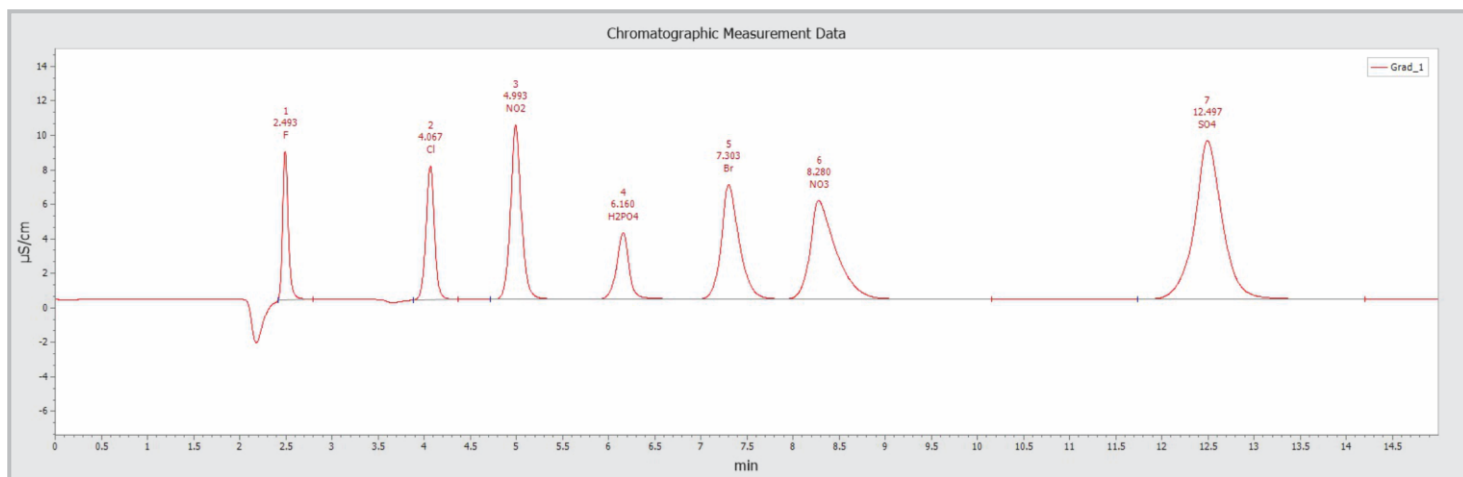


Рисунок 1 – Хроматограмма градуировочного раствора анионов с концентрацией фторид-иона – 2 мг/л; хлорид-иона – 4 мг/л; нитрит-иона – 10 мг/л; фосфат-иона – 20 мг/л; бромид-иона – 16 мг/мл; нитрат-иона – 16 мг/л; сульфат-иона – 20 мг/л.

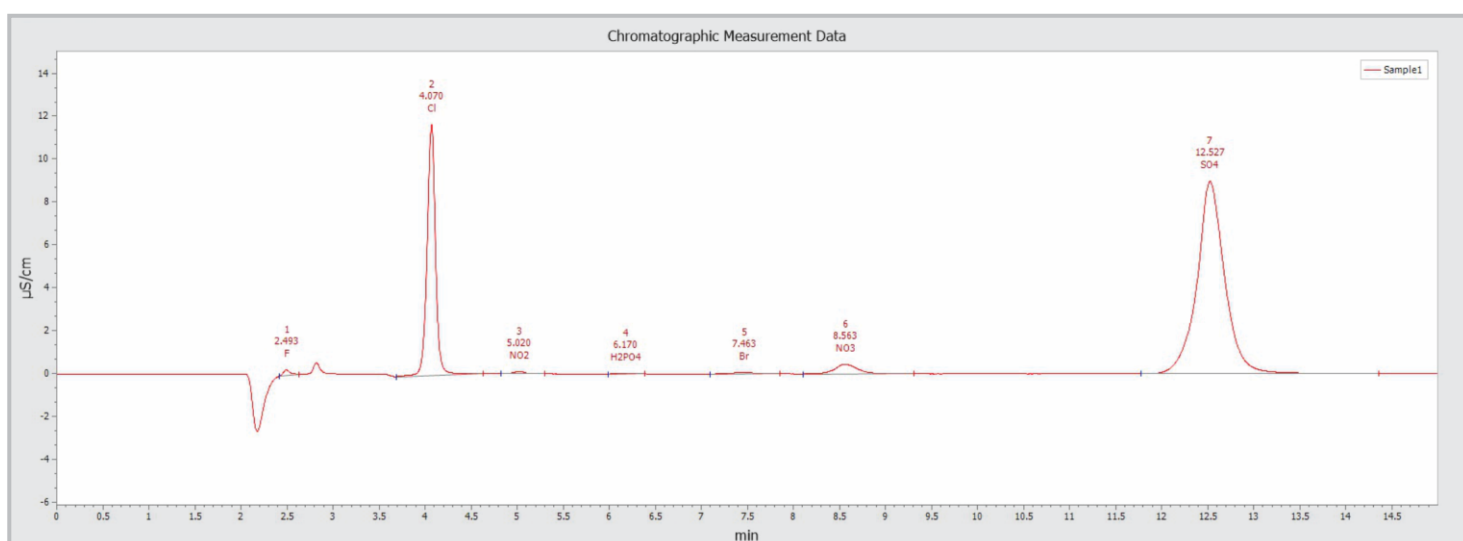


Рисунок 2 – Хроматограмма образца водопроводной воды

Результаты

Были получены следующие массовые концентрации анионов:

- Фторид – 0,1 мг/л;
- Хлорид – 6,1 мг/л;
- Нитрит – 0,2 мг/л;
- Фосфат – 0,35 мг/л;
- Бромид – 0,31 мг/л;
- Нитрат – 1,2 мг/л;
- Сульфат – 19,9 мг/л.

Содержание анионов в проанализированной воде не превышает допустимые нормы ПДК.

Заключение

Ионные хроматографы L-Ion могут уверенно применяться для решения разноплановых аналитических задач. Приборы подходят и для небольших серий, и для длительной бесперебойной работы с большим объемом образцов. Кондуктометрические детекторы имеют очень широкий рабочий диапазон, что позволяет в рамках одного анализа определять целевые ионы с разницей концентраций до четырех порядков.

Любой прибор серии L-Ion может быть при необходимости оснащен автосамплером, камерой постколоночной УФ-derivатизации, амперометрическим или УФ-детектором. Дополнительно хроматографы могут быть доукомплектованы блоком генерации элюента, позволяющим оператору работать в рамках концепции безреагентной ионной хроматографии.

Отдельно следует отметить значимость расходных материалов для ионной хроматографии, таких как колонки для определения анионов и катионов, супрессоры, фильтрующие насадки с мембранами из различных материалов.

Все расходные материалы совместимые с ионными хроматографами известных мировых производителей (Dionex, Shimadzu, Waters, Metrohm) доступны к заказу в нашей компании.