



Вода. Определение концентрации анионов методом ионной хроматографии

Аннотация

Для анализа катионов в воде широко используется метод ионной хроматографии. Ионная хроматография – разновидность высокоэффективной жидкостной хроматографии, сочетающая ионообменное разделение ионов и кондуктометрическое детектирование.

Введение

Количественное определение катионов в воде широко используется для контроля качества природных, питьевых, сточных вод. Для контроля технологических потоков на производстве. Для определения микропримесей при контроле качества продукции, криминалистических исследованиях.



Методы анализа

Существует множество методик, описывающих определение различных катионов методом ионной хроматографии.

1. РД 153-34.1-37.532.2-00 Воды производственных тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой концентрации аммиака, ионов натрия и калия на ионном хроматографе.
2. ПНД Ф 14.1:2:4.131-98 Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов натрия, калия, магния, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
3. ASTM D6919 Стандартный метод определения растворенных катионов щелочных и щелочноземельных металлов в воде и сточной воде с помощью ионной хроматографии.
4. ASTM D6910 Стандартный метод определения растворенных катионов щелочных и щелочноземельных металлов и аммиака в воде и сточной воде с использованием ионной хроматографии.
5. ИСО 14911-1998 Качество воды. Определение растворенных катионов Li, Na, аммония, K, Mn, Ca, Mg, Sr и Ba с применением ионной хроматографии.

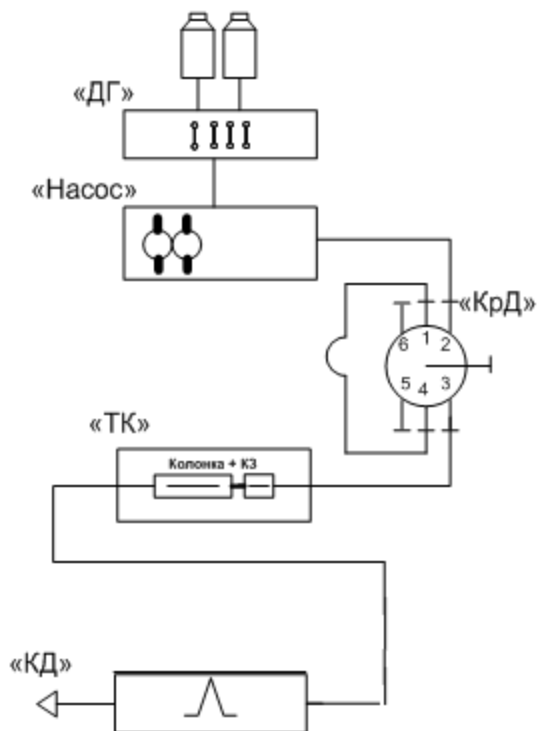
И т.д.

Оборудование и материалы

Жидкостный хроматограф Хроматэк-Кристалл ВЭЖХ 2014 в составе:

- Вакуумный дегазатор;
- Изократический насос;
- Ручной или автоматический дозатор;
- Термостат колонок;
- Детектор кондуктометрический.
- Хроматографическая колонка, заполненная катионообменной смолой, например Shodex IC YS-50 125мм x 4.6мм. Подвижная фаза – раствор азотной или метансульфоновой кислоты.

На рисунке 1 приведена схема комплекса:



ДГ – дегазатор; Насос – насос изократический; КрД – кран-дозатор; ТК – термостат колонок; КД – детектор кондуктометрический; Колонка +КЗ – последовательно соединённые защитная и рабочая хроматографические колонки.

Рисунок 1 – Схема хроматографа

Режим анализа

Хроматограф	
Время анализа	25 мин
Насос	
Поток элюента	1 мл/мин
Термостат колонок	
Температура	30 °С
Детектор	
Температура ячейки	35 °С

Проведение анализа

Анализируются растворы различных катионов с концентрациями 5 – 10 мг/л и менее 1 мг/л. Для анализа использовались различные элюенты.

Результаты и их обсуждение

На рисунке 2 представлена хроматограмма смеси 10 различных неорганических катионов с концентрацией 5 – 10 мг/л. Показывается возможность разделения ионов

На рисунке 3 представлена хроматограмма смеси 4 различных неорганических ионов с концентрацией менее 1 мг/л. Хроматограмма показывает высокую чувствительность хроматографической системы для анализа катионов

На рисунках 4 и 5 приведены хроматограммы смеси неорганических катионов. Показано влияние состава элюента на разделение катионов (в частности ионов натрия и аммония).

Хроматограммы

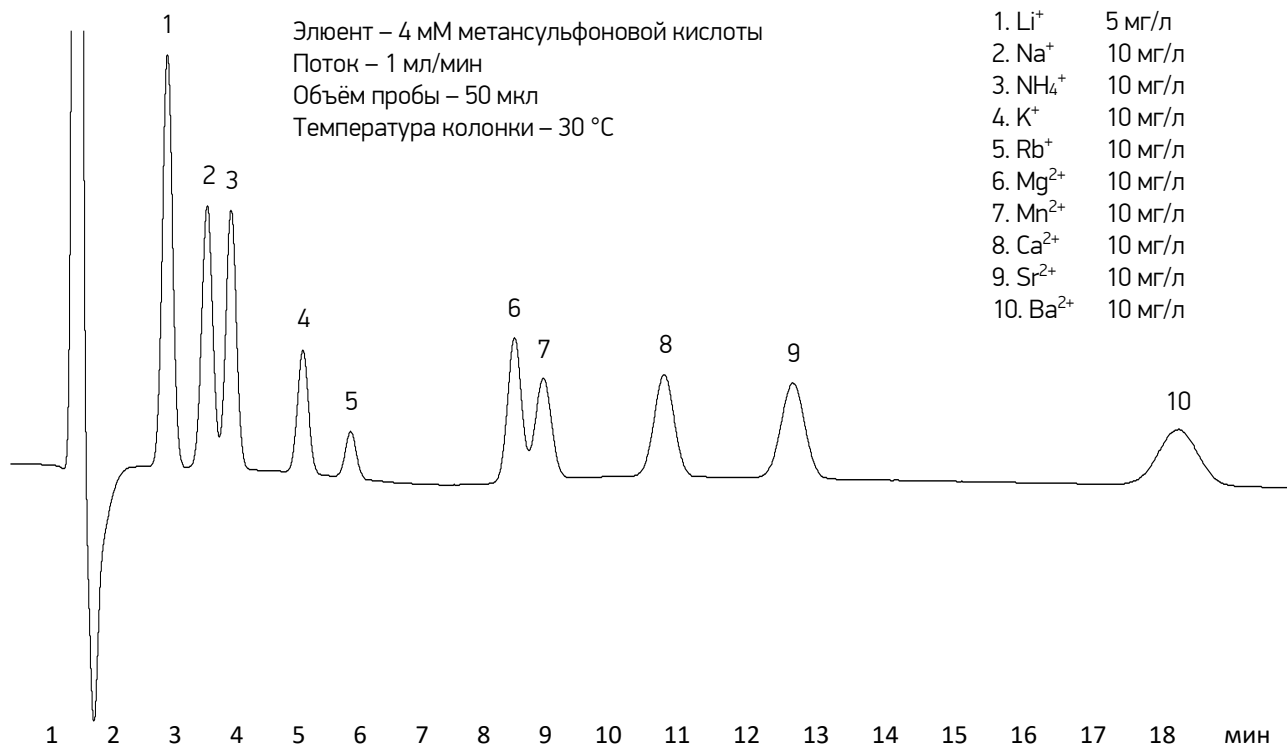


Рисунок 2 – Смесь 8-ми катионов на колонке Shodex IC YS-50

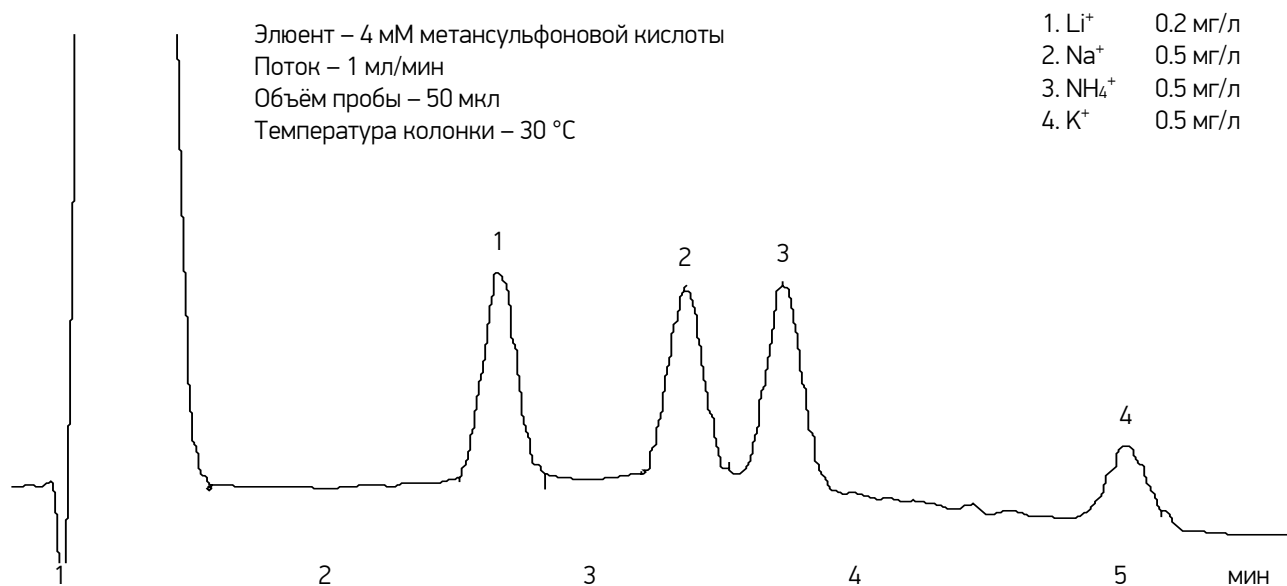


Рисунок 3 – Смесь катионов с малой концентрацией на колонке Shodex IC YS-50

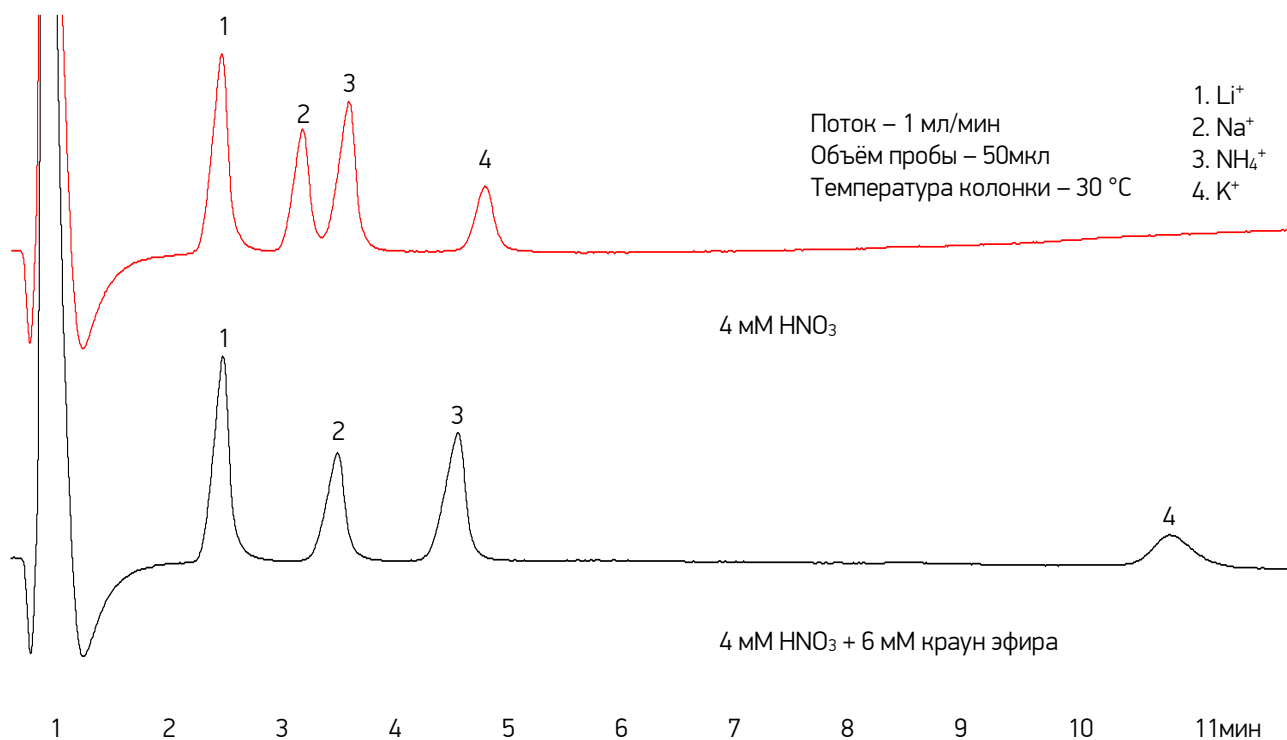


Рисунок 4 – Влияние добавления краун эфира в элюент на деление Na⁺ и NH₄⁺ катионов

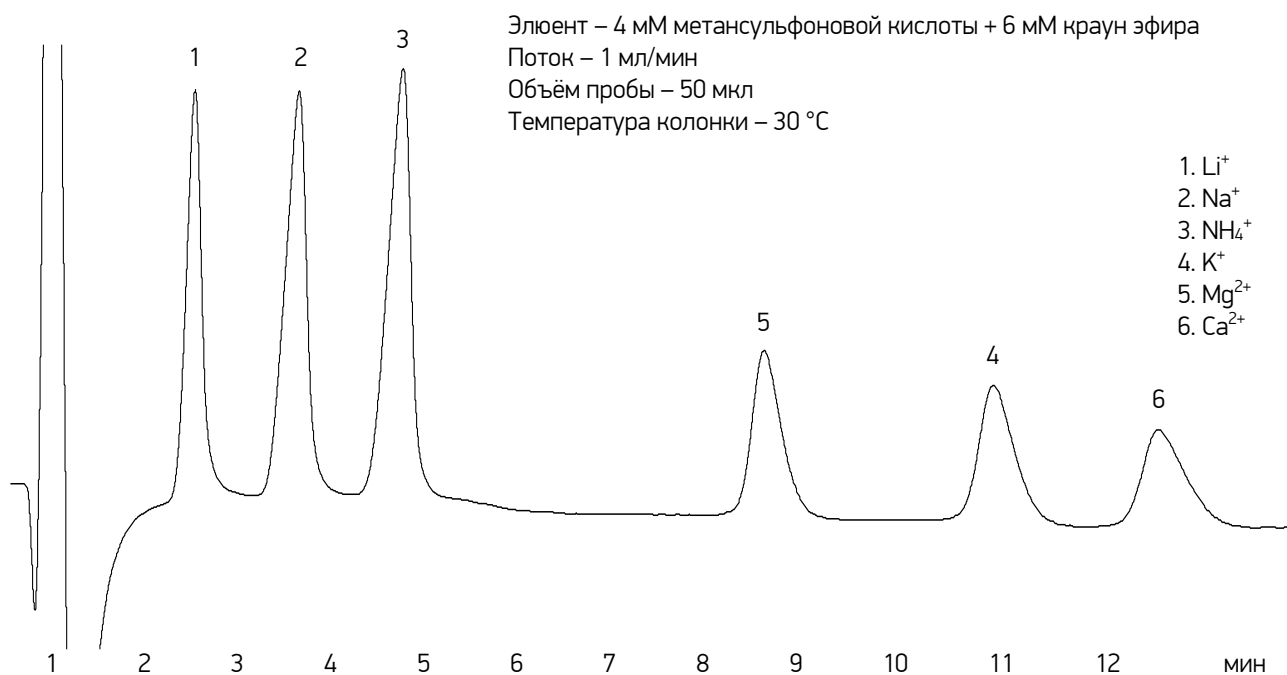


Рисунок 5 – Влияние добавления краун эфира в порядок выхода катионов

Заключение

Эффективность системы Хроматэк-Кристалл ВЭЖХ 2014 в конфигурации ионного хроматографа соответствует требованиям стандартов и позволяет использовать ее для анализа различных анионов в широком диапазоне концентраций. Использование колонок с различными свойствами параметрами фаз и возможности хроматографической системы позволяют эффективно разделять и определять широкий спектр как неорганических, так и органических анионов. Идентификация и расчёт концентрации компонентов осуществляется с помощью программы "Хроматэк Аналитик".