

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАТИОНОВ КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ, АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ

**Житарь К.Д., студентка 1 курса факультета ветеринарной медицины и
биотехнологии**

**Научный руководитель – Федорова И.Л., кандидат химических наук,
доцент**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: анализ воды; катионы металлов; методы определения

Работа посвящена определению содержания катионов кальция, магния, алюминия и железа в воде. В водопроводной воде из студгородка ионов железа содержится больше предела допустимой концентрации.

Определение биогенных элементов в биологических и природных ресурсах является одной из актуальных задач аналитической химии. Так как их основной путь попадания в организм человека проявляется в приеме пищи или питьевой воды, проверка содержания разных металлов в этих источниках является важной задачей. Поиск методов установления токсичных веществ в природных объектах ведется в различных направлениях [1-3].

Магний, кальций, железо и алюминий выполняют в организме важную биологическую роль. А сам алюминий относят к токсичным микроэлементам. В малых количествах он необходим для организма, в особенности для костной ткани, но в избытке этот металл может представлять серьезную угрозу для здоровья. Железо причисляется к тем микроэлементам, биологические функции которых освоены наиболее хорошо. Ионы данных металлов попадают в организм с пищей и водой. Граница содержания железа в воде по органолептическим признакам установлена почти повсюду на уровне 0,3 мг/л. Но данное ограничение именно по органолептическим соображениям. Содержание железа в воде больше 1-2 мг/л сильно ухудшает её органолептические свойства, придавая ей неприятный вяжущий вкус. В

добавок, это делает воду непригодной для использования, так как вызывает у человека аллергические реакции, может стать причиной болезни печени и крови [4].

Целью данного исследования является изучение методик определения катионов кальция, магния, алюминия, железа и их применение для нахождения этих катионов в воде.

Исследовалась вода:

- водопроводная из п.Октябрьский (Студгородок),
- родниковая вода из Раифы Зеленодольского района, Фролово Буинского района, Билярска Алексеевского района республики Татарстан;
- родниковая вода с горы Чека Челябинской области.

Определение катионов кальция и магния основано на титровании раствора, содержащего эти ионы, раствором ЭДТА с двумя индикаторами – эриохромом черным Т и мурексидом. С эриохромом черным Т титруется сумма катионов кальция и магния, затем с мурексидом в щелочной среде – только кальций. Разность объёмов, затраченных на титрование смеси с различными индикаторами, отвечает содержанию магния в растворе [5].

Фотометрическое определение иона алюминия сформировано на способности данного иона образовывать с алюминоном лак оранжево-красного цвета, выступающий комплексным соединением. Реакция проходит в присутствии сульфата аммония в слабокислом растворе в качестве стабилизатора окраски лака. Оптическую плотность определяли на спектрофотометре при длине волны 540 нм [6].

Определение содержания железа фотометрическим методом проводилось в аммиачной среде (рН 9-11,5) с сульфосалициловой кислотой, при этом образовалось комплексное соединение желтого цвета состава 1:3. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 420 нм [7].

Полученные результаты определения содержания катионов кальция, магния, алюминия и железа показаны в таблице.

**Таблица - Результаты определения содержания катионов металлов в воде
в мг/л**

	кальций	магний	алюминий	железо
Гора Чека	22,8	7,2	0,014	0
Раифа	20,0	8,3	0,016	0
Биллярск	64,9	39,4	0,018	0
Фролово	67,4	35,9	0,018	0
Студгородок	82,6	25,5	0,064	0,56
СанПиН 2.1.4.3685-21		50	0,2	0,3

Таким образом, содержание катионов кальция, магния, алюминия в исследованной воде отвечает санитарным нормам, предъявляемым к питьевой воде. Содержание железа в водопроводной воде из студгородка превышает ПДК [8].

Библиографический список:

1. Авторское свидетельство SU 1822971 А1. Способ определения микроколичеств тяжелых металлов / Э.П.Медянцева, С.С.Бабкина, Г.К.Будников, И.Л.Федорова, М.Г.Вертлиб. – Заявка № 4839153 от 14.06.1990; опубл. 23.06.1993, Бюл. № 23.

2. Электрохимическое окисление комплексов переходных металлов с азакраун-соединениями на графитовом электроде / А.Г.Шайдарова, И.Л.Федорова, Н.А.Улахович, Г.К.Будников // Журн.общей химии. – 1998. – Т.68, Вып. 1. – с. 13-19.

3. Федорова, Ирина Леонидовна. Модифицированные краун-соединениями электроды для вольтамперометрии комплексов гость-хозяин: автореф. дис. ... канд. химических наук: 02.00.02 / И.Л.Федорова.- Казань: КГУ им.В.И.Ульянова-Ленина, 1996. – 19 с.

4. URL : http://www.elm.su/articles/micro/biol_role_of_micro.html (дата обращения 20.04.2021).

5. ГОСТ 23268-78. Воды минеральные питьевые, лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов кальция и магния. Введён в действие 01.01.1980. Дата актуализации информации по стандарту: 13.09.2019. – Москва: Стандартинформ, 1983. - 15 с.

6. ГОСТ 18165-2014. Вода. Метод определения содержания алюминия. Введен 01.01.2016. Дата актуализации: 26.02.2016. - Москва: Стандартинформ, 2015. - 23 с.

7. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. Введен в действие 01.01.1974. Дата актуализации: 01.01.2021. - Москва: Стандартинформ, 2008. - 8 с.

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 №62296. Действует с 01.03.2021.

DETERMINATION OF THE CONTENT OF CALCIUM, MAGNESIUM, ALUMINUM AND IRON CATIONS IN WATER

Zhitar K. D.

Keywords: *water analysis; metal cations; determination methods*

The work is devoted to the determination of the content of calcium, magnesium, aluminum and iron cations in water. In the tap water from the campus, iron ions contain more than the limit of the permissible concentration.