

НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯ - КАК АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ ДЛЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (II)**Мадусманова Назира Кучкарбаевна**

преподаватель кафедры химической технологии
факультета энергетики и машиностроения Алмалыкского филиала
Ташкентского технического университета, соискатель НУУз
Республика Узбекистан, Ташкент, Вузгородок
E-mail: nazira.imotova@mail.ru

Исакулов Фахриддин Боходирович

соискатель кафедры аналитической химии
химического факультета
Национального университета Узбекистана
Республика Узбекистан, Ташкент, Вузгородок

Янгиева Сохиба Бахтияровна

соискатель кафедры аналитической химии
химического факультета
Национального университета Узбекистана
Республика Узбекистан, Ташкент, Вузгородок

Сманова Зулайхо Асаналиевна

профессор кафедры аналитической химии
химического факультета
Национального университета Узбекистана
Республика Узбекистан, Ташкент, Вузгородок
E-mail: smanova.chem@mail.ru

NITROSO COMPOUNDS AS ANALYTICAL REAGENTS FOR IRON (II) IONS**Nazira Madusmanova**

Lecturer of the Department of Chemical Technology
of the Faculty of Energy and Mechanical Engineering
of the Almalyk branch of the Tashkent Technical University,
Uzbekistan, Tashkent, Vuzgorodok

Fakhriddin Isakulov

Applicant for the Department of Analytical Chemistry
Faculty of Chemistry of the National University of Uzbekistan
Uzbekistan, Tashkent, Vuzgorodok

Sohiba Yangieva

Applicant for the Department of Analytical Chemistry
Faculty of Chemistry of the National University of Uzbekistan
Uzbekistan, Tashkent, Vuzgorodok

Zulaikho Asanalievna

Professor of the Department of Analytical Chemistry
Faculty of Chemistry of the National University of Uzbekistan
Uzbekistan, Tashkent, Vuzgorodok

АННОТАЦИЯ

Найдены оптимальные условия иммобилизации и комплексообразования 2-нитрозо-5-метоксифенола и 2-гидрокси-3-нитрозо-1-нафталальдегида в качестве аналитического реагента на ионы железа (II). Показана возможность их использования для определения ионов железа. Предложена простая, экспрессная методика определения железа (II) с помощью иммобилизованных нитрозосоединений в реальных объектах. Результаты обработаны методом математической статистики и приведены данные по применению в анализе.

ABSTRACT

The optimal conditions for immobilization and complexation of 2-nitroso-5-methoxyphenol and 2-hydroxy-3-nitroso-1-naphthaldehyde as an analytical reagent for iron (II) ions were found. The possibility of their use for the determination of iron ions is shown. A simple, express method for the determination of iron (II) using immobilized nitroso compounds in real objects is proposed. The results are processed by the method of mathematical statistics and data on application in the analysis are given.

Ключевые слова: аналитический реагент, 2-нитрозо-5-метоксифенол, 2-гидрокси-3-нитрозо-1-нафталальдегид, иммобилизация, ионы железа (II).

Keywords: analytical reagent, 2-nitroso-5-metoxifenol, 2-gidroxy-3-nitroso-1-naftaldegid, immobilisation, iron(II).

В связи с тем, что железо относится к наиболее опасным представителям экотоксикантов и характеризуются высокой персистентностью (длительной сохранностью в неизменном виде) и способностью хорошо накапливаться в растениях и почве, то контроль за его содержанием необходим и актуален [1-3].

Возможность избирательного извлечения металлов с применением комплексообразующих сорбентов для концентрирования ионов отдельных элементов из растворов сложного состава позволяет снизить предел обнаружения, устранить влияние матрицы, упростить градуировку, сделать методики анализов более простыми и быстрыми [4, 5]. В настоящее время чаще стали использовать сорбенты с иммобилизованными на них различными органическими реагентами [6-8].

Целью данной работы является разработка методик определения железа с применением новых органических реагентов на основе производных нитрозоафтолов, иммобилизованных на полимерные носители, 2-нитрозо-5-метоксифенол (ИМНМФ) и 2-гидрокси-3-нитрозо-1-нафталальдегид (ИМГННА) при анализе вод и других природных объектов.

Обсуждение результатов

Для количественного определения железа (II) в реальных объектах водах, почвах, рудах, промышленных материалах и природных объектах, прежде всего, необходимо найти оптимальные условия его определения. Изучено влияние кислотности, температуры, и др. факторов на комплексообразование органических реагентов группы нитрозофенолов с ионами железа (табл.1).

Таблица 1.

Оптимальные значения pH комплексообразования

Природа комплекса	λ_{\max} MeR, нм	λ_{\max} HR, нм	$\Delta\lambda$	Оптимальное значение pH среды
Fe-ИМНМФ	670	440	230	5,0-6,0
Fe-ИМГННА	540	440	100	5,0-6,0

Установлено, какие посторонние компоненты будут оказывать мешающего влияния на аналитический сигнал железа (II) и соответственно, точность его определения. Для этого были составлены модельные бинарные, тройные и более сложные смеси

железа с посторонними мешающими металлами, предельно допустимые концентрации которых не оказывают существенного мешающего влияния на определяемые металлы (табл.2).

Таблица 2.

Результаты сорбционно-фотометрического определения железа с иммобилизованным в бинарных, тройных и более сложных модельных смесях (P=0,95; n=5)

Состав анализируемой смеси, мкг	Найдено Fe, мкг ($\bar{x} \pm \Delta X$)	S	S _r
Fe(10,0)+ Co(10,0);	10,01±0,35	0,01	0,03
Fe(1,0)+Zn(15,0);	0,94±0,09	0,08	0,08
Fe(1,0)+Pb(2,0)	0,94±0,09	0,08	0,084
Fe(2,0)+Pb(1,0)+Cu(1,0);	1,96±0,18	0,16	0,081
Fe (2,0)+Pb(1,0)+ Cu(10,0);	2,03±0,21	0,19	0,096
Fe(2,0)+Cu(2,0)+Pb(10,0);	1,96±0,18	0,16	0,08
Fe(1,0)+Pb(1,0)+Cr(1,0);	1,06±0,21	0,19	0,10
Cu(1,0)+Pb(1,0)+ Fe(13,0)+Cr(10,0);	1,04±0,12	0,11	0,11
Cu(5,0)+Pb(3,0)+Fe(15,0)+Mn(10,0);	4,88±0,68	0,59	0,12
Fe (10,0)+ Cu(5,0)+Zn(15,0)+Co(2,0)+ Al (10,0)+ Ni (10,0).	9,82±0,13	0,25	0,14
K ⁺ ,Na ⁺ (1000)+Co ²⁺ (50)+Ni ²⁺ (50)+Al ³⁺ (10)+Cd ²⁺ (5)+Mn ²⁺ (1)+Fe ³⁺ (100)	49,78	0,026	2,05

Таблица 3.

Результаты проверки методики определения железа с помощью ИМНМФ в водной среде в модельных растворах (n=5, P=0,95)

Введено железа, мг/л	Найдено железа, мг/л	S	Sr
0,02	0,019±0,003	0,0012	0,064
0,04	0,041±0,004	0,0014	0,035
0,06	0,058±0,006	0,0021	0,035
0,08	0,080±0,002	0,0013	0,016

Полученные результаты по сорбционно-спектроскопическому определению железа (II) в индивидуальных растворах, а также результатов, полученных при изучении влияния посторонних мешающих катионов, можно заключить, что определение ионов железа (II) в модельных смесях вполне возможно с

целью последующего их применения в анализе реальных природных объектов и промышленных материалов.

Разработанные методики сорбционно-спектроскопического определения ионов железа (II) применены к анализу реальных объектов приведены в таблицах 4-5.

Таблица 4.

Результаты определения железа в образцах вод (V=100 см³; P=0,95; n=5, λ=670 нм, pH=5,6)

№	Введено Fe ²⁺ , мкг	ΔR	F(ΔR)	Найдено Fe ²⁺ , Мкг	X	S	Sr
1	10,00	0,073	5,886	9,63	9,82	0,250	0,026
		0,074	5,794	10,00			
		0,074	5,794	10,00			
		0,073	5,886	9,63			
2	10,00	0,074	5,794	10,00	10,23	0,186	0,018
		0,075	5,704	10,40			
		0,074	5,794	10,00			
		0,073	5,886	9,63			

Таблица 5.

Результаты проверки методики определения железа ИМНМФ и ИМГННА на образцах вод (n=5, P=0,95)

Проба	Топилган Fe, мкг/дм ³ ($\bar{x} \pm \Delta X$)	n	S	Sr
Р.Чирчик	10,21±0,09	5	0,11	0,090
Р.Ангрен	10,47±0,19	4	0,12	0,082
Р.Анхор	9,73±0,14	4	0,09	0,092

Правильность результатов определения железа в реальных образцах вод подтверждена методом «введено-найденно», методом добавок, атомно-абсорбционным и атомно-эмиссионным методами.

Из таблиц 4-5 видно, что разработанные методики определения железа(II) с помощью ИМОР позволяют получить правильные и воспроизводимые результаты с Sr не превышающим 0,092, что указывает на метрологически обоснованную рекомендацию предлагаемых методик для анализа вод.

Показано, что по метрологическим характеристикам и аналитическим параметрам разработанные методики сорбционно-спектроскопического определения железа(II) превосходят известные, применяемые

в химических лабораториях методики определения с использованием нативных органических реагентов. Таким образом, синтезированные реагенты селективны к иону железа (II), простота и скорость концентрирования в сочетании с инструментальными методами определения без десорбции металла прямо на поверхности твердого волокнистого сорбента обуславливают экспрессность анализов и возможность их использования в практике химического анализа при определении ионов железа (II) в различных объектах. Правильность результатов определения железа в реальных образцах вод подтверждена методом «введено-найденно», методом добавок, атомно-абсорбционным и атомно-эмиссионным методами.

Список литературы:

1. Женихов Н.А., Дианова Д.Г. Металлы в окружающей среде и их влияние на здоровье человека // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. -2017. -№ 1(4). -С. 72-74.
2. Шачнева Е.Ю. Воздействие тяжелых токсичных металлов на окружающую среду // Научный потенциал регионов на службу модернизации. -2012. -№ 2 (3). -С. 127-134.
3. Филов В.А. Химические загрязнители окружающей среды, токсикология и вопросы информации // Рос. хим. журнал. -2004. -Т. 48. -№ 2. -С. 4-8.
4. Сманова З.А., Мадусмонова Н.К. Сорбционно-спектроскопическое определение железа (II) иммобилизованными нитрозосоединениями. UNIVERSUM: химия и биология электрон научный журнал.-Россия, 2018.- № 9(51) – С. 11-13.
5. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов: применение в неорганическом анализе. М.: Наука, 2007. 320 с.
6. Моросанова Е.И., Великородный А.А., Никулин И.В., Пуганова Е.А., Золотов Ю.А. Ксерогели, модифицированные 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом и ксиленоловым оранжевым. Индикаторные трубки для определения меди(II) и железа(III) в растворах // Журн. аналит. химии. -2000.-Т.55.- №.5- С.539-545.
7. Madusmanova N.K., Smanova Z.A., Zhuraev I.I. Properties of the New Analytical Reagent 2-Hydroxy-3-Nitrosophthaldehyde// Journal of Analytical Chemistry, 2020, 75(1), стр. 135–138.
8. Мусаев У.Н., Мухамедиев М.Г., Икрамова М.Э. // Научный вестник НамГУ.2001.№ 2. С. 117.
9. Н.К Мадусманова, З.А Сманова Сорбционно-спектрофотометрическое определения иона кобальта // CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES 2 (5), 179-183
10. ФБ Исакулов, А А Набиев, СБ Рахимов, НК Имамова, ЗА Сманова, ХС Таджимухамедов Свойства нового синтезированного аналитического реагента 2-нитрозо-5-метоксифенола // Science and Education 1 (3)
11. Р.М. Мирзахмедов, Н.К. Мадусманова, З.А. Сманова Сорбционно-Фотометрическое Определение Иона Рения С Иммобилизованным Органическим Реагентом //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES 2 (3), 89-93.