

УДК 662

**СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) С
ПРИМЕНЕНИЕМ ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ 1-НИТРОЗО-2-НАФТОЛ-3,6-
ДИСУЛЬФОКИСЛОТЫ**Э.Ш.Жумаева¹, PhD, доцентУ.И.Умурзакова¹, магистрант 1-курса направления Химия,¹Навоийский государственный университетФ.Ф.Эркинов², ученик 11-класса,²11- специализированная школа с углубленным изучением отдельных
предметовС.Р.Мусакаева³, докторант³Джизакский государственный педагогический университетЗ.А.Сманова⁴, д.х.н., профессор

Национальный университет Узбекистана

В работе представлено исследование, направленное на разработку чувствительного и селективного метода определения ионов железа(III) в водных средах различного происхождения с использованием сорбционно-спектроскопического подхода. Актуальность исследования обусловлена необходимостью контроля содержания железа в природных и сточных водах в рамках экологического мониторинга.

В качестве основы аналитической системы использован полимерный сорбент на базе полиэтиленполиамин (ППФ-1), модифицированный органическим реагентом нитрозо-Р. Иммобилизация реагента на поверхности сорбента позволила существенно повысить его сорбционные характеристики и избирательность по отношению к ионам Fe(III).

Оптимальные условия проведения анализа установлены экспериментально: рН среды 5,5 (ацетатный буфер), продолжительность иммобилизации – 40 минут, концентрация реагента — $8,40 \times 10^{-4}$ М, время комплексообразования – около 10 минут. В данных условиях достигается максимальная эффективность взаимодействия ионов железа с иммобилизованным реагентом.

Метод основан на образовании окрашенного комплекса Fe(III) с нитрозо-Р на поверхности сорбента. Спектрофотометрические исследования показали наличие максимумов поглощения: для свободного реагента – около 380 нм, для комплекса – в области 720 нм, что свидетельствует о выраженном батохромном смещении и образовании устойчивого координационного соединения (рис.1).

Селективность метода оценена в присутствии сопутствующих ионов, характерных для природных вод, при этом определены их допустимые концентрации, не влияющие на точность определения Fe(III).

Дополнительное подтверждение эффективности разработанной методики получено с использованием рентгенофлуоресцентного анализа (рис.2). Установлено, что после иммобилизации реагента на поверхности сорбента в спектрах появляются характеристические пики элементов, входящих в состав нитрозо-R (в частности, серы), что свидетельствует о его успешной фиксации. После взаимодействия сорбента с ионами Fe(III) наблюдается появление интенсивного сигнала, соответствующего железу, а также изменение интенсивности пиков других элементов. Эти данные подтверждают образование комплекса Fe(III) с иммобилизованным реагентом и эффективность сорбционного извлечения металла.

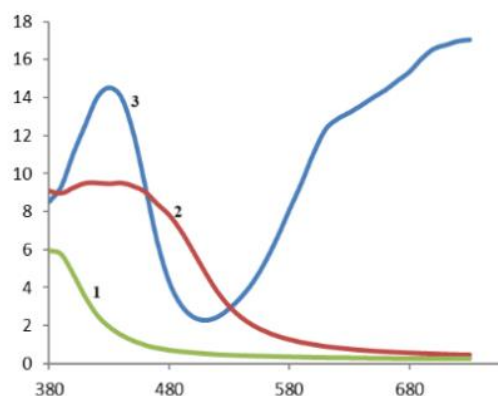


Рис.1. Функция Кубельки-Мунки полимера ППФ-1, и (3) полимера ППФ-1 с иммобилизованным нитрозо-R-солью (2) и комплекса ионов Fe(III) с иммобилизованным на ППФ-1 нитрозо-R-солью (3)

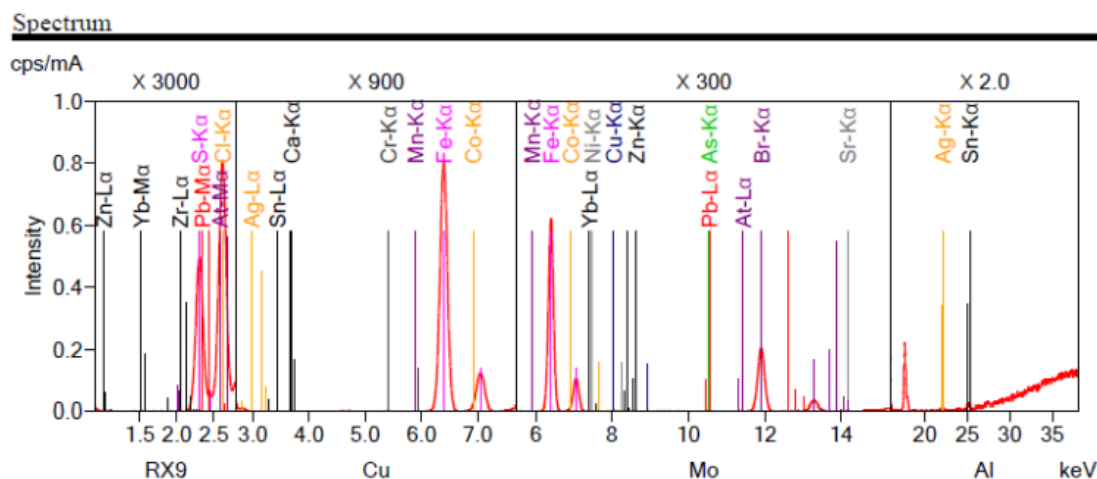


Рис.2. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа комплекса, образованного ионами Fe(III) с реагентом нитрозо-R-солью, иммобилизованного на носителе PPF-1

Разработанный метод отличается простотой, высокой чувствительностью, точностью и экспрессностью анализа. Существенным преимуществом является возможность определения железа в водных образцах

без предварительной сложной пробоподготовки, что делает метод перспективным для практического применения в аналитической и экологической химии.

Список литературы

1. Kell D.B., Pretorius E. The biology of iron in health and disease: implications for health and disease // Archives of Toxicology. – 2014. – Vol. 88, No. 6. – P. 1325-1348.
2. Ruzmetov U.U., Jumaeva E.Sh., Orziqulov B.T., Smanova Z.A. Determination of iron ions in water by flame atomic absorption spectrometry with sorption preconcentration. Industrial Laboratory. Materials. 89(2023), 22-30. <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2023-89-12-22-30>.
3. Badr Abd El-Wahaab, et al. Synthesis and characterization of new 4-amino-5-methyl-4H-1,2,4-triazole-3-thiol (MMTP) Schiff base for spectrophotometric detection of iron(III) and copper(II) ions in laboratory and different water samples: A biological and molecular docking exploration // Journal of Molecular Structure. – V.1318, – P. 1, – 2024, – p139255.
4. Yixin Huang, et. al. Rapid spectrophotometric determination of peroxydisulfate in water via oxidative coloration of 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonate (ABTS) using ferrous ion as catalyst // Journal of Environmental Chemical Engineering. – V. 11, – I. 5, – 2023, – p.110552.