

УДК 544

УГЛЕРОДНЫЕ ТОЧКИ НА ОСНОВЕ ХИТИНА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Fe^{3+}

Конуркина А.В. (ГБОУ СОШ №77 с углублённым изучением химии Петроградского района, г. Санкт-Петербург), **Маркелов В.А.** (ГБОУ СОШ № 358 Московского района, г. Санкт-Петербург), **Мацало В.Р.** (ГБОУ лицей 419 Петродворцового района, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – д.х.н., Кривошапкина Е.Ф. (Университет ИТМО)

Введение. Излишнее количество железа, поступающее извне в организм человека, обуславливается повышенным уровнем этого микроэлемента в питьевой воде. По санитарным нормам России концентрация железа в воде для хозяйственно-бытовых нужд не должна превышать 0,3 мг/л. При концентрации железа 1–1,5 мг/л вода имеет неприятный металлический привкус, желтовато-бурую окраску и повышенную мутность. Такая вода приводит в нерабочее состояние бытовую технику, систему отопления и нагревания воды, вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубах и их засорение (с точки зрения бытовых вещей). Таким образом, удаление избыточного железа из воды, понижение его концентрации до норм ПДК является одной из насущных задач водоподготовки. Одним из перспективных и эффективных методов является сорбционный. [1].

Основная часть. Углеродные точки (CDs) привлекли к себе пристальное внимание исследователей благодаря своим уникальным свойствам таким как фотолюминесценция, химическая стабильность, поверхностная функционализация, гидрофильность и простые методы синтеза, что делает их превосходными кандидатами для датчиков тяжелых металлов [2,3]. Здесь CDs получали обработкой хитина сульфаминовой кислотой при 150°C в течение 5 часов. Кислота была получена путем смешения гептан-1-сульфоной кислоты с раствором гидрофосфата аммония (молярное соотношение 1:2). Для оценки способности зеленых углеродных точек сорбировать ионы Fe^{3+} были приготовлены растворы солей железа ($Fe_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $FeSO_4$, $FeCl_2$), и тесты показали, что полученные CDs являются хорошим сорбентом как для ионов Fe^{2+} , так и для Fe^{3+} .

Выводы. Были получены CDs с наибольшими пиками излучения при 545 нм. В пределах концентраций Fe^{3+} 50 – 100 μM наблюдалась линейная зависимость величины F_0/F (исходное свечение/свечение после добавления ионов), что позволило рассчитать предел обнаружения для ионов Fe^{3+} . Из расчетов было получено, что предел обнаружения составляет 2,58 μM , что эквивалентно 0,14 мг/л. Данное значение меньше ПДК для железа в воде (0,3 мг/л), что говорит о том, что данные CDs являются перспективным сенсором для обнаружения ионов Fe^{3+} .

Список использованных источников:

1. Петин А. Н., Лебедева М. Г., Крымская О. В. Анализ и оценка качества поверхностных вод Белгород. – 2006..
2. Feng M. et al. Chitin-Based Carbon Dots with Tunable Photoluminescence for Fe^{3+} Detection //ACS Applied Nano Materials. – 2022. – Т. 5. – №. 5. – С. 7502-7511.
3. Villalba-Rodríguez A. M. et al. Chitosan-Based Carbon Dots with Applied Aspects: New Frontiers of International Interest in a Material of Marine Origin //Marine Drugs. – 2022. – Т. 20. – №. 12. – С. 782