

РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Fe³⁺

Жилина А. Е.¹, Тимофеева М. В.¹, Резник И. А.¹,
Научный руководитель – Чередникова А. А.¹, Михайлова Л. В.¹

¹Университет ИТМО

Введение

Железо является важным микроэлементом, участвующим во множестве физиологических процессов, таких как транспорт кислорода и клеточный метаболизм. Помимо этого, железо поддерживает работу нервной и иммунной систем. Изменение уровня железа в организме коррелирует с маркерами хронического воспаления, железодефицитной анемии и других патологических состояний [1]. Традиционные методы обнаружения уровня железа в организме зачастую имеют низкие селективность и порог чувствительности, и при этом требуют длительной пробоподготовки [2]. Разработка селективного флуоресцентного биосенсора на основе углеродных квантовых точек (УКТ), позволяющего определить минимальные изменения концентрации железа в организме, является актуальной научной задачей.

Основная часть

Принцип работы биосенсора основан на эффекте тушения флуоресценции (квенчинга) УКТ в присутствии ионов Fe³⁺. В результате первого этапа работы были получены УКТ методом сольвотермального синтеза в этиленгликоле при 453 К. Для оценки чувствительности полученных УКТ к ионам Fe³⁺ проводилось измерение интенсивности флуоресценции в присутствии различных концентраций ионов железа (III) - от 10⁴ до 10⁻⁴ мкмоль/л. Измерение интенсивности флуоресценции показало, что квенчинг УКТ наблюдается при добавлении ионов железа в концентрациях от 1 мкмоль/л.

Выводы

Полученные результаты демонстрируют, что орто-фенилендиаминовые УКТ обладают выраженной чувствительностью к Fe³⁺. Возможность селективного обнаружения ионов железа (III) делает возможным применение флуоресцентных УКТ в качестве биосенсора, позволяющего быстро определять изменение содержания важного для человеческого организма микроэлемента при его достаточно низких концентрациях и небольших объемах исследуемых проб.

Литература

1. Landysh I. Fatkhutdinova, Hani Barhum, Elena N. Gerasimova, Mohammed Attrash, Denis S. Kolchanov, Ivan I. Vazhenin, Alexander S. Timin, Pavel Ginzburg, and Mikhail V. Zyuzin. Metal ion sensing with phenylenediamine quantum dots in blood serum // ACS Applied Nano Materials. 2023. № 6. 12 p.
2. Федоров В. И. К проблеме определения микроэлементов в сыворотке крови человека // Аналитика и контроль. 2005. № 4. С. 358-366.