

ЭЛЕКТРОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ НОВЫХ ФОРМ ФЕНОТИАЗИНОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ДНК-СЕНСОРАХ

Куликова Т.Н., Маланина А.Н., Падня П.Л., Евтюгин Г.А.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
wefy2009@yandex.ru

DOI: 10.26902/ASFE-11_116

Фенотиазины как медиаторы электронного переноса находят широкое применение в биосенсорике, в том числе в электрохимических ДНК-сенсорах для определения лекарственных препаратов по их взаимодействию с ДНК. Электрополимеризация фенотиазинов расширяет возможности их включения в состав биосенсоров благодаря легкости получения, возможности контроля толщины и свойств образующегося покрытия. Электрохимические свойства полимерных форм замещенных фенотиазинов зависят от распределения зарядов в слое, даже их незначительное изменение проявляется в соответствующих сдвигах потенциалов и токов пика на вольтамперограммах [1]. В данной работе, нами проведена электрополимеризация N-фенил-3-(фенилимино)-3H-фенотиазин-7-амин (рис. 1) и исследовано его поведение в составе ДНК-сенсора.

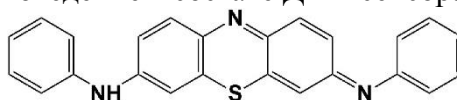


Рис.1 Химическая структура восстановленной мономерной формы N-фенил-3-(фенилимино)-3H-фенотиазин-7-амин

Полимеризацию проводили из смеси серной кислоты и ацетона с последующей инкубацией электрода в водном растворе ДНК, предварительно насыщенной Метиленовым синим. Поскольку Метиленовый синий и доксорубин участвуют в конкурентных взаимодействиях с одними и теми же участками ДНК, предварительное введение Метиленового синего увеличивает чувствительность сигналов на вольтамперограммах к процессам интеркалирования ДНК [2]. Разработанный ДНК-сенсор проявил чувствительность к доксорубину на уровне его концентраций в диапазоне 0.05 - 10 нМ.

Для импедиметрической регистрации сигнала ДНК сенсора предложено ввести в состав продукта полимеризации карбоксилатное производное тиакаликс[4]арена. Наибольшее влияние на электрохимические свойства получаемого покрытия при сохранении эффективности электрополимеризации оказывало включение в состав слоя тиакаликс[4]арена в конфигурации *альтернат*, его аналоги в конфигурации *конус* и *частичный конус* не влияли на электрохимическую активность, но снижали выход продукта полимеризации. Изменение в характеристиках полимеризации и влиянии макроциклов обусловлено стерическими факторами, определяющими взаимодействие катионных центров продукта полимеризации и карбоксилатных групп макроцикла. Дальнейшее инкубирование сенсора в водном растворе 1 мг/мл ДНК из молок лосося позволили получить устойчивое покрытие, характеристики сопротивления заряда которого менялись в присутствии доксорубина как модельного интеркалятора ДНК. Биосенсор позволял проводить определение доксорубина в интервале концентраций от 0.1 до 5 нМ.

Список литературы

1. Yu. Kuzin, P. Padnya, I. Stoikov, G. Evtugyn, D. Stoikov, V. Gorbachuk, A. Khadieva. *Electrochim. Acta* 345 (2020) 136195
2. T. Kulikova, A. Porfireva, R. Shamagsumova, G. Evtugyn. *Electroanal.* 30 (2018) 2284

Исследования проводились в рамках РНФ 19-73-10134.