

определения гепарина в лекарственных препаратах [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного задания «Наука» и гранта РФФИ «Мой первый грант» №14-03-31562.

Список литературы

1. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия.– М.: Химия, 1979.– С.748–749.
2. Shivaji Srivastava, Ranjana Sinha, D. Roy . Review. Toxicological effects of malachite green // Aquatic Toxicology, 2004.– Vol.66.– №3.– P.319–329.
3. Vishenkova D.A. , Korotkova E.I. , Dorozhko E.V. Electrochemical determination of heparin in pharmaceuticals with using malachite green // Advanced Materials Research, 2014.– Vol.1040.– P.292–296.

Определение холестерина в биологических объектах вольтамперометрией

К.В. Дёрина, Е.В. Дорожко

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, derinaksenia@yandex.ru

Холестерин играет в организме человека существенную роль. Он является прекурсором стероидных гормонов, ряда провитаминов и желчных кислот, а также входит в состав клеточных мембран. Кроме того, уровень потребляемого холестерина играет существенную роль в клинической терапии синдрома Смита-Лемли-Опица.

Тем не менее, показано, что холестерин может являться одним из маркеров ряда сердечно-сосудистых заболеваний (атеросклероза, гипертензии, церебрального тромбоза), нарушений липидного обмена и сахарного диабета. Согласно официальной статистике Всемирной Организации здравоохранения смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в 2012 году составила 17,5 миллиона человек (31 % всех случаев смерти в мире).

На сегодняшний момент существуют аналитические методы, позволяющие измерять содержание холестерина в биологических объектах различной природы. Наиболее широко в практике применяются спектрофотометрические, ферментативные и хроматографические методы. Каждый из существующих методов обладает некоторыми недостатками. В последнее десятилетие широкое применение в науке и технике нашли сенсоры позволяющие определять содержание биологически активных веществ с высокой точностью, селективностью и экспрессно в

пробах малого объема.

Целью данной работы явилась разработка методики определения холестерина при помощи вольтамперометрического сенсора.

Для определения применялся вольтамперометрический анализатор тиоловых соединений АТ (ООО НПП «Полиант», Томск). В качестве рабочего использовался графитовый электрод с иммобилизованными на поверхности ферментами (смесь холестерин оксидазы, холестерин эстеразы и пероксидазы хрена), в качестве электродов сравнения и вспомогательного – хлоридсеребряный электрод. В качестве фоновой электролита использовался фосфатный буфер с $\text{pH}=6,86$.

Предполагается прямое электрохимическое взаимодействие (окисление) холестерин оксидазы и потом холестерина с получением холестеона. Также предполагается наличие химического взаимодействия меж-

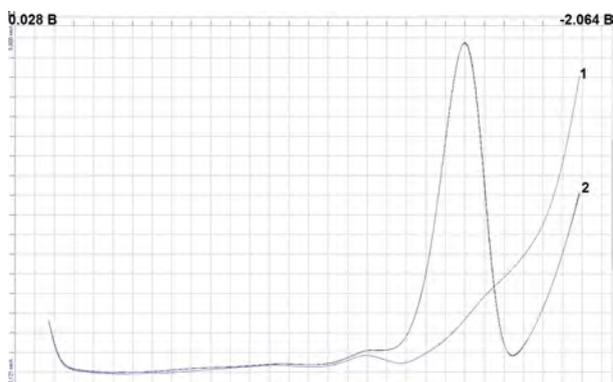


Рис. 1. Вольтамперометрическая кривая в отсутствие аналита (1) и в присутствии 10 мкл пробы крови человека (2)

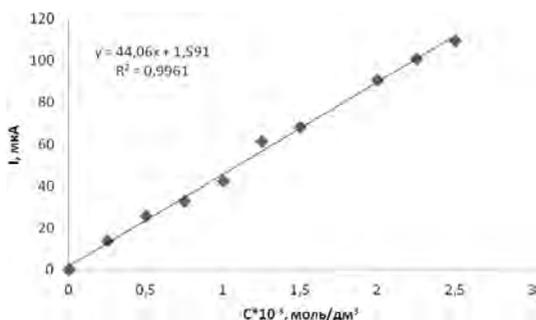


Рис. 2. Зависимость сигнала перекиси от содержания холестерина в электрохимической ячейке

ду кислородом, содержащимся в порах рабочего электрода (применяется пористый графит) с холестерин оксидазой с образованием также холестерона и перекиси водорода. В случае отсутствия пероксидазы хрена на поверхности графита перекись, образующаяся при взаимодействии холестерина и кислорода, содержащегося в порах может оказывать мешающее влияние на получаемый электрохимический сигнал, служащий откликом сенсора. Для подтверждения последнего пункта было проведено исследование влияния пористости материала на сигнал. Для этого следует в качестве подложки применялся стеклоуглеродный электрод, на который иммобилизовали фермент. Поскольку при отсутствии пероксидазы хрена калибровочная кривая будет иметь достаточно линейный вид, высказанное предположение было принято верным.

В ходе исследования был получен сигнал перекиси. Внесение в ячейку холестерина в эквивалентных количествах приводило к релевантному изменению полученного сигнала перекиси. Благодаря применению вольтамперометрии, удалось повысить устойчивость работы сенсора по сравнению с ранее описанными в литературе. Помимо этого, полученный сенсор обладает достаточно высокой чувствительностью и позволяет получить отклик при содержании холестерина более $1 \cdot 10^{-6}$ моль/дм³ и более. Также сенсор обладает высокой стабильностью работы (не менее 14 дней). Полученная зависимость отклика от концентрации холестерина в ячейке была линейна в широком интервале от $1 \cdot 10^{-6}$ моль/дм³ до $3 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³.

Таким образом, применение сенсора может служить целям простого и достаточно точного содержания холестерина в крови пациента.

Работа выполнена при поддержке гранта Государственного Задания «Наука» и проекта ВИУ_ИПР_109_2014.

Сенсор на основе ацетилацетонатов металлов для определения паров органических веществ в воздухе

А.В. Егошина, Е.А. Газиева, И.В. Кирсанова
Научный руководитель – к.х.н., доцент М.А. Гавриленко

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, dce@mail.ru*

На основе поверхностных слоев $\text{Me}(\text{acac})_n$ предложено проводить измерение влажности или присутствия паров нуклеофильных веществ в воздухе. Поскольку у $\text{Me}(\text{acac})_n$ наблюдается сильное влияние влагопоглощения на электрическую проводимость системы, основными тре-