

мкА). Таким образом, разработан вольтамперометрический иммуносенсор, который позволяет регистрировать более интенсивные сигналы для положительных образцов, чем для отрицательных. При дальнейшей доработке данный сенсор может быть альтернативой ИФА IgG по деше-

визне, чувствительности и времени, затраченному на анализ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и ЧНФ № 19-53-26001 и ГЗ «Наука» № FSWW-2020-0022.

Список литературы

1. Христунова Е. П. // *Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология*, 2020. – Т. 63. – № 4. – С. 28–33.
2. Shlyahovsky B. // *Small*, 2005. – V. 1. – № 2. – P. 213–216.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ

В. Богословский

Научный руководитель – д.х.н., профессор ИШПР Г. Б. Слепченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vmb3@tpu.ru

Несмотря на подавляющее доминирование традиционных методов определения органических и неорганических элементов для здоровья и экологии, в последние годы все более широкое распространение получили электрохимические подходы. Это связано с тем, что возросли потребности в аналитическом контроле объектов окружающей среды, фармацевтических препаратов и биологических объектов, что вынуждает химиков-аналитиков решать новые трудности в разработке высокочувствительных электрохимических сенсоров и методик на их основе. При изготовлении модифицированных электродов особое внимание уделяется возможности их применения для быстрого и селективного определения большого количества органических соединений в различных объектах.

Предложен новый подход разработки универсальных электрохимических сенсоров для определения широкого ряда органических веществ, таких как водорастворимые витамины (В1, В2 и С), пестицидов (на примере п-нитрофенола) и лекарственных субстанций (на примере ловастатина). Для создания сенсора нами использованы такие модификаторы, как мезопористый углерод, микропористый углерод, углеродные нанотрубки и нанопорошки оксидов металлов. Разработан способ поверхностного модифицирования существующих сенсоров, основанный на методе drop casting. В раство-

ренную полимерную матрицу поливинилиденфторида добавляется модификатор в виде многостенных углеродных нанотрубок, мезопористого углерода или нанопорошков оксидов металлов. В ходе экспериментов было выяснено влияние типа и концентрации модификаторов на чувствительность электрохимического сенсора. На основании патентного, литературного обзоров и экспериментальных данных были составлены следующие перспективные композиции:

- многостенные углеродные нанотрубки + мезопористый углерод;

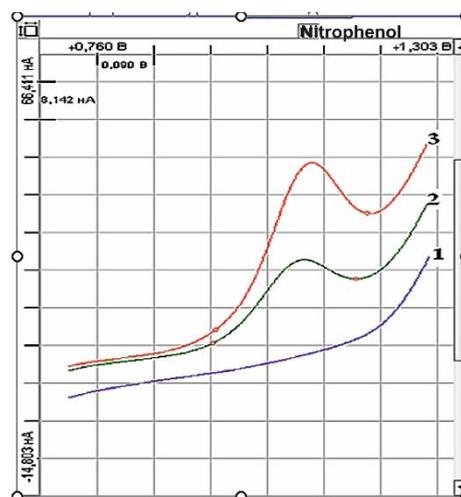


Рис. 1. Вольтамперограммы п-нитрофенола ($C = 0,2 \text{ мг/дм}^3$) на различных электродах: 1 – фон 0,1 М NaOH, 2 – графитовый электрод, 3 – электрохимический сенсор

- многостенные углеродные нанотрубки + нанопорошок оксида меди и оксида цинка;

Исследования показывают, что за счёт модифицирования поверхности уменьшаются краевые эффекты и увеличивается эффективная поверхность графитового электрода.

Исследования по возможности вольтамперометрического определения выбранных веществ проведены на модифицированном графитовом электроде. Изучены зависимости высоты аналитического сигнала определяемых органических веществ от основных параметров: потенциала и времени электронакопления, состава и рН фонового электролита. Для примера на рисунке представлены вольтамперограммы п-нитрофенола на графитовом электроде и разработанном электрохимическом сенсоре на фоне 0,1 М NaOH.

Как видно из графика, электрохимический сенсор, изготовленный на основе графитового электрода, при потенциале накопления $-1,0$ В позволяет определять п-нитрофенол на уровне $7 \cdot 10^{-9}$ г/дм³.

Таким образом, предложенный способ модифицирования поверхности графитовых электродов различными композиционными токопроводящими материалами, позволяет повысить чувствительность электрода.

Определены условия вольтамперометрического обнаружения ряда органических химических веществ.

Работа выполнена при поддержке программы развития ТПУ «Приоритет-2030» (проект № «Приоритет-2030-НИП/ИЗ-011-0000-2022»).

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В ПОЛИМЕТАКРИЛАТНУЮ МАТРИЦУ

С. К. Брагина

Научный руководитель – к.х.н., доцент Н. А. Гавриленко

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, rector@tsu.ru*

Глюкоза является основным источником энергии и регулирует работу внутренних органов и систем организма. Глюкоза может быть синтезирована самим организмом, главным образом в печени, или поступать в организм с пищей, богатой углеводами. Повышение или понижение уровня глюкозы в крови может привести к появлению и развитию серьезных заболеваний, поэтому необходимо осуществлять надлежащий контроль её содержания в пищевой продукции. Таким образом, актуальной задачей является разработка удобных и экспрессных методов контроля содержания глюкозы, которые будут обладать высокой чувствительностью и воспроизводимостью.

Широкое распространение среди современных методов определения глюкозы получил глюкозооксидазный метод [1], в основе которого лежит реакция окисления глюкозы кислородом воздуха под действием фермента глюкозооксидазы:



Количество пероксида водорода, выделившегося при окислении глюкозы под действием глюкозооксидазы, прямо пропорционально исходной концентрации глюкозы, вступившей в реакцию. Для определения выделившегося пероксида водорода используют окислительно-восстановительные реакции с различными реагентами. В последнее время большое внимание уделяется использованию в качестве хромогенного агента наночастиц серебра (НЧ Ag) [2], это обусловлено наличием эффекта поверхностного плазмонного резонанса (ППР), который проявляется в возникновении интенсивной полосы поглощения в видимой области спектра. В результате окисления НЧ Ag пероксидом водорода до ионов серебра наблюдается уменьшение интенсивности полосы поглощения ППР.

В работе представлен колориметрический сенсор для определения глюкозы глюкозооксидазным методом с использованием НЧ Ag, иммобилизованных в полиметакрилатную матрицу (ПММ).

Полиметакрилатная матрица – прозрачный полимерный материал, полученный методом ра-