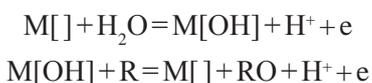


при непрерывном перемешивании с помощью магнитной мешалки при комнатной температуре. В качестве катода использовались Ni пластины. Степень обесцвечивания модельных растворов красителей определяли по данным фотометрического анализа путем отбора проб через определенные промежутки времени. Доверительные границы неисключенной систематической погрешности при фотометрическом определении красителей не превышали 5%.

Процесс электрохимической деструкции красителей осуществляли с использованием фоновых электролитов Na_2SO_4 и H_2SO_4 с концентрацией 0,1–0,5 моль/дм³. Возможный механизм анодного процесса может быть представлен схемой

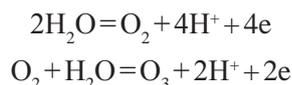


где $\text{M}[\]$ – незаполняемое поверхностное место на PbO_2 , $\text{M}[\text{OH}]$ – заполняемое место, R – окисляемое соединение и RO – продукт окисления, образующийся в результате переноса одного атома кислорода. Суммарное уравнение можно представить следующим образом:



На основании анализа концентрационных зависимостей установлено, что процесс разложения красителей Bezema (Bezactiv Rot S-matrix 150, Bemacid Rot F-GS, Bezactiv Blau S-matrix 150, Bemacid Orange F-GR, Bezactiv Gelb

S-matrix 150, Bemacid Blau E-TL) описывается кинетическим уравнением реакции первого порядка с величиной квадрата смешанной корреляции от 0,85 до 0,99. Сопоставление полученных констант скоростей позволило установить, что при электрохимической обработке различается поведение активных и кислотных красителей, обусловленное, по нашему мнению, присутствием различных функциональных групп в их составе. Так, константы скорости процесса обесцвечивания красителей Bezactiv Blau S-matrix 150 и Bemacid Blau E-TL на фоне 0,1 моль/дм³ Na_2SO_4 составляют соответственно $4,90 \cdot 10^{-4}$ и $3,62 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$ и аналогичная закономерность наблюдается для растворов, содержащих в качестве фонового электролита H_2SO_4 . Установлено, что понижение pH от 4,0 до 2,0 способствует увеличению скорости процесса обесцвечивания, что может быть обусловлено изменением механизма анодного процесса и увеличением выхода по току реакции образования озона по схеме



После проведенной электрохимической обработки модельных растворов красителей величина ХПК, определенная методом Кубеля, не превышала 15 мг/дм³, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к воде, отводимой в водные объекты хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Список литературы

1. Болвако А.К., Черник А.А., Жарский И.М. // Вести Национальной академии наук Беларуси. Серия химических наук, 2010.– №4.– С.50–54.

НЕФЕРМЕНТАТИВНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХОЛЕСТЕРИНА НА МОДИФИЦИРОВАННОМ ЭЛЕКТРОДЕ

К.В. Дёрина, Е.В. Дорожко

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

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

Холестерин в организме человека выполняет ряд важнейших функций: структурную, синтетическую, защитную и антиоксидантную [1]. Известно наличие корреляции между повышенным содержанием холестерина в крови пациента и развитием сердечно-сосудистых за-

болеваний (ССЗ). В связи с чем, шкала общеевропейская S.C.O.R.E. (Systematic COronary Risk Evaluation), применяющаяся для оценки риска развития ССЗ, включает в качестве одного из параметров содержание общего холестерина [2]. Таким образом, контроль содержания холесте-

рина в крови человека играет важнейшую роль в ранней диагностике и прогнозировании ССЗ.

К настоящему моменту известны различные методики определения холестерина. Наиболее часто в клинической практике применяются ферментативные наборы, основанные на применении принципов «сухой химии» [3]. Однако использование ферментативных методик затруднено, в связи с высокой чувствительностью ферментов к условиям хранения и проведения анализа. Также часто применяются спектрофотометрические методики, которые, несмотря на простоту исполнения и экспрессность, требуют проведения длительной пробоподготовки. В данной работе в качестве основного метода была выбрана вольтамперометрия, что обусловлено простотой исполнения, экспрессностью, наряду с высокой чувствительностью метода. Кроме того, применение данного метода к холестерину позволяет значительно упростить процесс подготовки пробы к анализу.

В силу своей природы, холестерин требует приложения значительных перенапряжений к ячейке, что значительно осложняет регистрацию аналитического сигнала. В связи с чем, вольтамперометрическое определение холестерина требует применения модифицированных электродных материалов: ферментов, способных к прямому электронному переносу, наночастиц металлов, выступающих в качестве электрокатализаторов, или медиаторов электронного переноса, способных к челночному переносу электрона между молекулой аналита и электродной поверхностью. В данной в качестве модификатора применялась ди-2,6-N-ацетил-2,4,6,8-тетразабицикло[3.3.0] октан-3,7-дион-дифосфо-

новая кислота.

Исследования в данной работе проводились с применением трехэлектродной ячейки, состоявшей из модифицированного углеродсодержащего электрода, качестве индикаторного электрода, и двух хлорид серебряных электродов, использовавшихся в качестве электрода сравнения и вспомогательного электрода. Нанесение модификатора проводилось двумя способами: электрохимически и посредством физической адсорбции. В качестве рабочего электролита применялся фосфатный буфер, приготовленный из стандарт-титра (рН=6,86). Получен пик холестерина, имеющий потенциал +1,06 В.

Проведено исследование влияния материала подложки, природы электролита, рН среды, способа нанесения модификатора, скорости развертки потенциала и мешающего влияния нецелевых аналитов на получаемый аналитический сигнал. Проведен подбор рабочих условий определения холестерина. Получен широкий диапазон линейности зависимости тока пика от концентрации холестерина в ячейке. Проведено исследование кинетических и термодинамических параметров электрохимического процесса.

Полученные результаты использованы для анализа образцов сыворотки крови (гепаринизированной и без антикоагулянтной добавки), предоставленных ФГБНУ «Научно-исследовательский институт психического здоровья» (Томск, Россия) и ФГБНУ «Научно-исследовательский институт кардиологии» (Томск, Россия).

Данная работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант РФФИ №16-33-00319 мол_а «Мой первый грант»).

Список литературы

1. V. Vučić, Z. Cvjetković. *Cholesterol: Absorption, Function and Metabolism / Encyclopedia of Food and Health. Netherlands: Elsevier, 2016. – P.47–52.*
2. Мусеев В.С., Мухин Н.А., Смирнов А.В., Кобалава Ж.Д., Бобкова И.Н., Виллевалде С.В., Ефремовцева М.А., Козловская Л.В., Швецов М.Ю., Шестакова М.В. // *Российский кардиологический журнал, 2014. – Т.8. – №112. – С.7–37.*
3. T. Dinh, L. Thompson *Cholesterol: Properties, Processing Effects, and Determination / Encyclopedia of Food and Health. Netherlands: Elsevier, 2016. – 60–69 pp.*