

РАЗРАБОТКА ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДЕНИНА ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ

А.Б. Идришева

Научный руководитель – к.х.н, доцент К.В. Дёрина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, abi2@tpu.ru

Аденин представляет собой азотистое основание, аденин. Данное соединение играет значительную роль в организме человека, поскольку входит в состав ДНК и опосредованно регулирует ряд сигнальных путей в организме. Синтетические аналоги пуринов и пиримидинов применяются для лечения онкологических заболеваний, СПИДа и для подавления иммунного ответа при трансплантации органов. Онкологические заболевания представляют собой одну из самых главных проблем глобального здравоохранения. Сейчас высокая противоопухолевая эффективность и низкая токсичность для нормальных клеток являются двумя наиболее ценными характеристиками и целью любого противоопухолевого препарата. В ходе исследования [1] были изучены четыре нуклеозиды. Выявлено, что аденозин обладает самым сильным противоопухолевым эффектом. Кроме того, аденин может ингибировать рост клеток Bel-7402 и Hela в зависимости от дозы и времени. Сочетая его эффективность со стабильностью, аденин является перспективным кандидатом для противоопухолевого препарата.

Достижения молекулярной онкологии привели к созданию и внедрению новых противоопухолевых лекарств, называемых «таргетными». К таргетным относятся препараты, которые выборочно действуют на определенные мишени молекулярных путей, вовлеченных в процессы поддержания опухолевого роста. Ожидается, что таргетная терапия рака, будет более эффективной, а также безопасной для нормальных клеток, чем прежние виды лечения.

Для оценки безопасности систем доставки лекарственных средств наиболее часто применяются спектроскопические, спектрофотометри-

ческие методы анализа. Например, в исследовании [2] была оценена безопасность на живых тканях и лабораторных животных. В спектрофотометрических методах был исследован сигнал снижения аминокислот [3]. Несмотря на высокую точность определения и селективность, эти методы характеризуются высокой стоимостью оборудования и анализа. Поэтому наиболее перспективным методом предполагается применение электрохимических методов анализа. Главными достоинствами электрохимических методов анализа являются простота исполнения, широкий спектр возможностей в области миниатюризации. Задача количественного определения содержания аденина в различных объектах представляет интерес для аналитической химии. На основании сведений об исследованиях в области электрохимии нуклеиновых кислот основным препятствием является низкая чувствительность детектирования азотистых оснований в модельных средах, окисление которых протекает при высоких потенциалах и характеризуется низкой скоростью переноса электронов.

В данной работе в качестве метода определения аденина в модельных средах использовали простой в аппаратном оформлении, экспрессный и высокочувствительный метод вольтамперометрии. В ходе работы был получен сигнал электроокисления аденина при потенциале +1,2 В. Зависимость тока электроокисления аденина от концентрации в ячейке линейна в диапазоне от 0 до 10 ммоль • дм³. Также было выявлено, что рН фонового электролита влияет на получаемый сигнал. При кислотном и щелочном рН сигнал более слабый, чем при нейтральном. Был подобран оптимальный электролит, при котором сигнал наиболее выраженный.

Список литературы

1. M. Han, X. Cheng, Z. Gao, R. Zhao, S. Zhang *Inhibition of tumor cell growth by adenine is mediated by apoptosis induction and cell cy-*

cle S phase arrest // Oncotarget, 2017 Nov 7.– 8(55): 94286–94296.

2. B. Semete, L. Booyesen, Y. Lemmer, L. Kalombo, L. Katata, J. Verschoor, H.S. Swai *In vivo* evaluation of the biodistribution and safety of PLGA nanoparticles as drug delivery systems // *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine* Volume 6, Issue 5, October 2010.
3. Z. Yu, L. Ma, S. Ye, G. Li, M. Zhang *Construction of an environmentally friendly octenylsuccinic anhydride modified pH-sensitive chitosan nanoparticle drug delivery system to alleviate inflammation and oxidative stress* // *Carbohydrate Polymers*, 2020.

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ЭРГОНОМИЧНОГО УГЛЕГРАФИТОВОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Д.Т. Исакова, Г.З. Нармаева, Э.Х. Исмаилов, С.Д. Аронбаев
Научный руководитель – к.х.н., доцент Д.М. Аронбаев

Самаркандский государственный университет
diron51@mail.ru

В последние годы вольтамперометрический анализ с твердыми электродами существенно расширил сферу своего применения за счет развития методов определения микроконцентраций веществ неорганического и органического происхождения в различных объектах [1]. Это позволило вольтамперометрии достойно конкурировать с традиционными спектрофотометрическими и атомно-абсорбционными методами, а по экономичности даже превзойти их. Однако, при всем этом, основной проблемой электроаналитики остается возможность получения стабильного и воспроизводимого в выбранных условиях снятия вольтамперограммы аналитического сигнала. Поэтому успех вольтамперометрических измерений зависит от правильности выбора материала индикаторного электрода, его конструкции, величины и воспроизводимости аналитического сигнала [2].

Многими исследователями предлагаются различные конструкции индикаторных электродов на основе углеродсодержащих материалов [3–6]. Конструкции этих электродов и способы их изготовления, наряду с достижением положительного эффекта их применения в вольтамперометрическом анализе, не лишены и определенных недостатков, в первую очередь, связанных либо со сложностью изготовления, требующего дефицитных материалов и специального оборудования, либо удобством в эксплуатации и универсальностью.

Цель работы заключается в создании эргономичной конструкции индикаторного углеродсодержащего электрода и его апробации в вольтамперометрическом определении ряда веществ неорганического и органического происхождения.

Корпус электрода изготовлен из спектрального углеграфитового стержня, покрытого изоляцией, на конце которого расположена полость, заполненная электроактивным углеродсодержащим материалом. Характерными особенностями предлагаемого электрода является то, что изоляционная оболочка корпуса выполнена из термоусадочной трубки, а поверхность полости покрыта электролитическим способом токопроводящей металлической пленкой. Положительный эффект достигается за счет упрощения конструкции электрода, улучшения механической прочности, продления сроков эксплуатации, возможности объемной и поверхностной модификации с экономичным расходом реагентов-модификаторов.

В докладе приводятся примеры использования электрода, подвергнутого модификации поверхности ртутной, висмутовой пленкой [7] и объемной модификации нано- и микрочастицами диоксида марганца [8], при различных вариантах вольтамперометрии для определения ионов тяжелых металлов, перекиси водорода, рибофлавина (витамина В₂).

Список литературы

1. Будников Г.К., Евтюгин Г.А. Майстренко В.Н. *Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине.* – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 416 с.