

Владимир В. Ткач^{1,2} Марта В. Кушнир¹,
Наталья Н. Сторошук¹, Силвио С. Де Оливейра²,
Жолт А. Кормош³, Александра В. Агафонова⁴,
Яна Г. Иванушко^{1,4}, Петр И. Ягодинец¹

(¹Черновицкий национальный университет, Украина

²Федеральный университет штата Мату-Гроссу-ду-Сул, Бразилия

³Восточноевропейский национальный университет, Луцк, Украина

⁴Буковинский государственный медицинский университет, Украина)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИЯ КОМПОЗИТА ПОЛИ(ЖЕЛТЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ЗАКАТ) – ОКСИГИДРООКИСЬ КОБАЛЬТА ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ СУКРАЛОЗЫ В НАПИТКАХ И ЖИДКОСТЯХ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Сукралоза – один из наиболее часто используемых подсластителей вкуса в пищевой и фармацевтической промышленности [1]. Считается, что сукралоза в трижды слаще аспартама, в дважды слаще сахарина и в тысячу раз слаще сахара. Формула сукралозы показана на рис. 1:

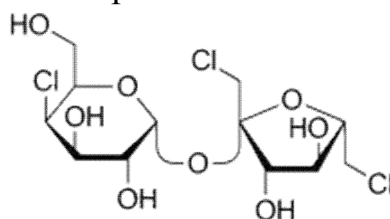


Рис. 1. Сукралоза

Сукралоза активно используется в газированных и негазированных напитках, жевательных резинках, шоколадных батончиках в странах США и ЕС. В фармацевтической промышленности она находит применение как корректор вкуса. Главное преимущество сукралозы – в ее низкой энергетической ценности и теплоустойчивости. Несмотря на это, поведение сукралозы в организме еще недостаточно изучено. Мало того, употребление сукралозы совместно с сахаром у здоровых повышает риск сахарного диабета. Кроме того, сукралозу нельзя использовать в продуктах, приготовление которых происходит в микроволновой печи, или в металлических сковородках при температуре от 350 °С, ввиду образования хлорированных диоксинов и дибензофуранов. Неясно также влияние сукралозы на активность энзимов ротовой полости и желудочно-кишечного тракта. Таким образом, разработка методики

селективного определения сукралозы в разных средах – действительно актуальная задача, а разработка новых химически модифицированных электродов для ее электрохимического определения – интересное решение.

В последнее время применение в электроанализе находят полимерные покрытия, получаемые на углеродных материалах электрополимеризацией азокрасителей [2 – 3], что позволяет соединить в одной макромолекуле активное вещество, каталитическую поверхность и функцию медиатора. Азокраситель также повышает устойчивость металлических наночастиц и их селективность в условиях электроанализа. Одним из таких красителей может быть «желтый солнечный закат» - пищевой азокраситель (E110), напоминающий по свойствам красители семей Судан и Конго. Его полимеризация происходит при достаточно высоких потенциалах, при этом молекулы красителя соединяются ковалентными связями как между собой, так и с углеродным материалом-носителем (Рис. 1):

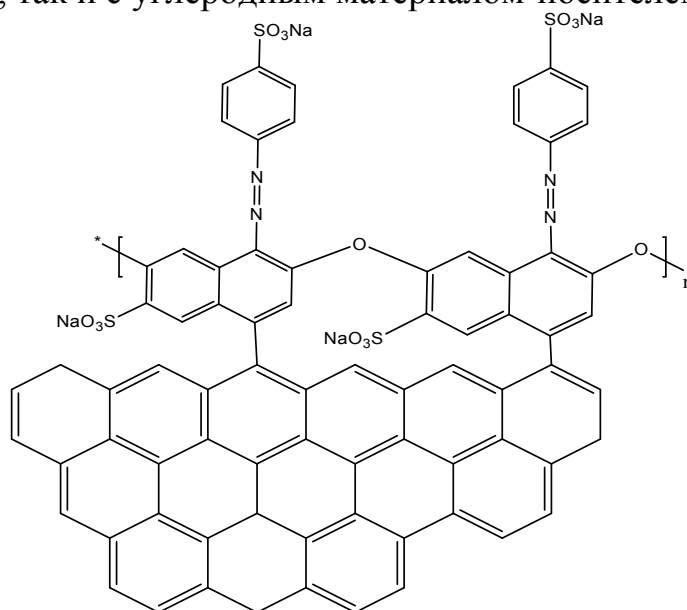


Рис. 1. Модификация углеродного материала полимером красителя

При этом передача протонов и электронов осуществляется преимущественно через диазосвязь. Наночастицы металлов и их производных (к примеру, оксигидроокиси кобальта) также легко стабилизируются вблизи от диазосвязи, ввиду комплексообразования.

Ввиду вышесказанного, в композите поли(желтого солнечного заката) и оксигидроокиси кобальта последняя играет роль окислителя сукралозы, а первый – медиатора передачи электронов, что означает, что поведение системы описывается классической моделью, подобной к уже рассмотренной в [4].

Ее анализ показывает, что гибридный материал на основе оксигидроокиси кобальта (неорганический компонент) и полимеризованного красителя (органическая матрица) может быть эффективно использован для определения сукралозы в напитках и жидкостях ротовой полости. При этом определение содержания сукралозы в жевательных резинках возможно косвенным путем. В свою очередь автоколебательное поведение в данной системе более вероятно, чем в классическом случае, ввиду присутствия, помимо влияний на емкость ДЭС электрохимических стадий, также и смены структуры двойного слоя на химической стадии.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Schiffman, K. I. Rother, J. Toxicol. Environm. Health. B. Crit. Rev., 16(2013), 399
2. W. Sun, Y. Wang, S. Gong *et al.*, Electrochim. Acta, 109(2013), 298
3. Y. Zhang, H. Zhuang, Electrochim. Acta, 54(2009), 7364
4. V. Tkach, Y. Ivanushko, S. Lukanova *et al.*, Appl. J. Env. Eng. Sci., 3(2017), 333

Владимир В. Ткач^{1,2} Марта В. Кушнир¹,
Яна Г. Иванушко¹, Силвио С. де Оливейра²,
Ольга В. Луганская³, Эмилио Ф. Чикуала⁴,
Петр И. Ягодинец¹

¹Черновицкий национальный университет, Украина

²Федеральный университет штата Мату-Гроссу-ду-Сул, Бразилия

³Запорожский национальный университет, Украина

⁴Университет Эворы, Португалия)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КАТОДНОЙ КОСВЕННОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ 3,4- ДИМЕТИЛПИРРОЛА И 3,4-ДИМЕТОКСИПИРРОЛА В ПРИСУТСТВИИ СОЕДИНЕНИЙ РЕНИЯ

Синтез проводящих полимеров может быть проведен различными путями, при этом от способа получения полимера (выбор метода полимеризации, условия реакции, структура поверхности-носителя) будет зависеть его результирующие свойства.