

ЭНАНТИОСЕЛЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРОПРАНОЛОЛА С ПОМОЩЬЮ СЕНСОРА НА ОСНОВЕ ТРИТЕРПЕНОИД-ОКСИДА ГРАФЕНА

С.И. Гайнанова, И.А. Абрамов, Л.Р. Загитова

Уфимский университет науки и технологий, 450076 г. Уфа, ул. Заки Валиди, дом 32.

E-mail: Svetlanaga07@gmail.com

Нами ведется разработка вольтамперометрического сенсора на основе стеклоуглеродного электрода и тритерпеноид-оксид графена (СУЭ/ОГ-Бет) для энантиомерного анализа пропранолола.

Предварительно были изучены параметры регистрации аналитического сигнала в растворе 0.5 мМ S-пропранолола (фон 0.1 Н H_2SO_4) в режиме квадратно-волновой и дифференциально-импульсной вольтамперометрии (ДИВ). Параметры времени модуляции (мс) и амплитуды (В) в режиме ДИВ варьировали в диапазоне 25-100. Токи пика окисления S-пропранолола статистически выше, и достигают максимума при амплитуде 75 В и времени модуляции 25 мс.

Электрохимические свойства предложенного сенсора изучали с помощью циклической вольтамперометрии и спектроскопии электрохимического импеданса с использованием стандартной калий-ферроцианидной редокс-системы. На циклических вольтамперограммах с обратимыми окислительно-восстановительными пиками ферроцианидов калия, токи пиков увеличиваются и достигают максимума в ряду: СУЭ/Бет > СУЭ > СУЭ/ОГ-Бет > СУЭ/ОГ. Бетулиновая кислота при модификации СУЭ частично блокирует его поверхность. Этим обуславливается незначительное снижение токов пика и эффективной площади поверхности конечного чувствительного слоя сенсора по сравнению с восстановленным оксидом графена на поверхности (СУЭ/ОГ). Эффективная площадь поверхности электродов в вышеуказанном ряду была рассчитана с помощью уравнения Рэнделса-Шевчика в 5.0 мМ эквимольной смеси $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-/3-}$ на фоне 0.1 н КСl и составила 0.24 : 4.6 : 6.2 : 6.3 мм^2 соответственно. Подобные закономерности подтверждаются на спектрах импеданса. При регистрации ДИВ в анализе зависимость по увеличению токов пика сохраняется в указанном ряду сенсоров. Коэффициент энантиоселективности (I_S/I_R) на конечном сенсоре достигает 1.3. Сенсор позволяет проводить количественный анализ энантиомеров пропранолола в линейном диапазоне концентраций 5-100 μM с пределом обнаружения 0.4 μM и 0.5 μM для S- и R- пропранолола соответственно.

Таким образом, модифицирование СУЭ тритерпеноид-оксид графена значительно улучшает его электрохимические и аналитические характеристики, что даёт возможность использования такого сенсора для количественного энантиоселективного анализа пропранолола.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 21-13-00169.