XII-51
СИНТЕЗ ГЛУБОКОГО ЭВТЕКТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭСТРАДИОЛА

Е. С. Колунова, А. В. Охохонин, М. И. Степанова, А. И. Матерн, А. Н. Козицина
Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
E-mail: lena-kolunova@mail.ru

Важными диагностическими индикаторами заболеваний человека являются гормоны. Так, избыток эстрадиола может свидетельствовать о развитии раковых опухолей в органах репродукции. Существует ряд ферментативных методов определения стероидных гормонов – фотометрический, люминесцентный, электрохимический. Однако данные методы обладают рядом недостатков, таких как высокая стоимость и склонность к денатурации. Поэтому актуальной задачей является разработка новых бесферментных методов определения стероидных гормонов, в частности эстрадиола, лишенных указанных недостатков, но обладающих селективностью и чувствительностью. Перспективными материалами для селективного извлечения гормонов из образца являются глубокие эвтектические растворители (ГЭР) и гели на их основе. Для обеспечения чувствительности определения в бесферментных электрохимических методах часто используются электрокатализаторы – неорганические соли металлов, генерирующие электрохимический аналитический сигнал в присутствии аналита.

Целями данной работы являлись синтез глубокого эвтектического геля (ГЭГ) на основе ГЭР с растворенными солями металлов в качестве электрокатализаторов и получение аналитического сигнала от эстрадиола в геле.

Вольтамперометрические исследования проводились с использованием потенциостата/гальваностата Metrohm Autolab PGSTAT204 (Metrohm AG, Нидерланды). Применялась универсальная платформа All-in-One с использованием 3-в-1 тонкопленочного платинового электрода (ED-SE1-Pt, Micrux, Испания).

Методом радикальной полимеризации были впервые синтезированы гели на основе ГЭР, состоящего из этиленгликоля и хлорида (3-акриламидопропил)триметиламмония с мольным соотношением 2:1, сшитого этиленгликольдиметакрилатом, с растворенными в нем солями: FeCl₂, CoCl₂ или Ni(NO₃)₂ и с разным содержанием эстрадиола. Полученные ГЭГ наносили на поверхность электрода и регистрировали ЦВА. Установлено, что ГЭГ обладает ионной проводимостью. Был получен вольтамперометрический сигнал от указанных солей в ГЭГ и аналитический сигнал от эстрадиола в нем в виде линейного прироста тока пика окисления катализатора на циклических вольтамперограммах при увеличении концентрации гормона в геле. На основании сопоставления аналитических характеристик синтезированных ГЭГ был выбран оптимальный состав геля для дальнейшей разработки метода определения эстрадиола – на основе хлорида железа (II), его чувствительность (зависимость прироста тока окисления от концентрации эстрадиола в геле) составила 12±1 мкА/мМ (n=5, P=0,95).

Полученные результаты показывают, что использование ГЭГ с добавлением неорганических солей металлов в качестве электрокатализаторов является перспективным направлением в разработке бесферментных электрохимических сенсоров для определения эстрадиола.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030».