

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МЕТИЛГЛИОКСАЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Садыкова Э.Р., Степанова М.И., Свалова Т.С., Козицина А.Н.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Метилглиоксаль является высокореактивным α -оксоальдегидом и способен модифицировать белки, образуя конечные продукты гликирования. Учитывая, что его гликирующая способность значительно выше глюкозы, метилглиоксаль представляет интерес в качестве биомаркера патологических состояний, что обуславливает актуальность количественного определения данного соединения в биологических жидкостях. Низкое содержание метилглиоксаля в крови является основной сложностью его определения. В настоящее время для количественного определения метилглиоксаля применяют хроматографические и масс-спектрометрические методы. Данные методы характеризуются высокой чувствительностью и точностью анализа, однако недостатками их являются сложность анализа и высокая себестоимость. В качестве альтернативы возможно применение электрохимических методов.

Цель работы – изучить характер электрохимических превращений метилглиоксаля на поверхности золотого (ЗЭ) и стеклоуглеродного электрода (СУЭ) и подобрать наилучший модификатор рецепторного слоя.

На первом этапе были зарегистрированы ЦВА с использованием различных рабочих электродов в присутствии метилглиоксаля. На немодифицированном СУЭ фиксировался слабовыраженный пик восстановления при потенциале – 0,55 В. На золотом электроде пики восстановления наблюдались при потенциалах –0,23 В и –0,77 В. На СУЭ, модифицированном золотыми наночастицами (AuНЧ/СУЭ) присутствуют аналогичные пики при тех же потенциалах, как и на дисковом золотом электроде.

Анализ плотностей тока показал, что соотношение токов электровосстановления МГО, полученных на разных типах рабочих электродов, во всех случаях превышает отношение их эффективных площадей минимум в 2 раза. Наивысшая плотность тока получена на AuНЧ/СУЭ. Ее значение в 11 раз выше, чем на СУЭ и в 2 раза выше, чем на Au, вероятно, это может быть связано с увеличением эффективной площади поверхности электрода, а также каталитическим эффектом золота на поверхности электрода.

Далее были рассчитаны кинетические параметры, которые указывают на диффузионный контроль лимитирующей стадии процесса, с предшествующей химической стадией. Возможный механизм восстановления метилглиоксаля – СЕС. По полученным результатам наилучший отклик был получен на AuНЧ/СУЭ. Концентрационная зависимость, полученная на AuНЧ/СУЭ линейна в диапазоне от 1 до 10 мМ, чувствительность составила 2,1 мкА/мМ.