

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЭНАНТИОМЕРОВ ТРИПТОФАНА НА ПАСТОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ХИРАЛЬНЫМИ СЕЛЕКТОРАМИ

Ю.Б. Терес, Ч.Р. Мухаметдинов, Е.О. Булышева

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

E-mail: TeresUB@yandex.ru

Одной из важнейших задач аналитической химии является создание новых эффективных энантиоселективных вольтамперометрических сенсоров (ЭВС) для распознавания и определения энантиомеров биологически активных соединений, входящих в состав лекарственных препаратов и биологически активных добавок. Для создания ЭВС применяются различные хиральные селекторы (циклодекстрины, аминокислоты и их производные и т.д.)¹⁻², однако не всегда удается создать сенсор, сочетающий в себе простоту изготовления, дешевизну и доступность. В связи с чем всё большее внимание исследователей направлено на создание ЭВС с использованием в качестве хиральных селекторов хиральных комплексов переходных металлов³.

В данной работе разработан вольтамперометрический сенсор для распознавания и определения энантиомеров триптофана (Trp) на основе пастового электрода из графитированной термической сажи CarboblackC (CBPE), модифицированного хиральным комплексом кобальта (II), а также изучено изменение характеристик сенсора и его энантиоселективности при условии использования энантиомеров хирального модификатора ($\Delta(S,S)$ -Co-Cl и $\Lambda(R,R)$ -Co-Cl). Установлено, что на сенсоре CBPE разница в аналитических сигналах L- и D-Trp отсутствует. В случае $\Lambda(R,R)$ -Co-Cl/CBPE и $\Delta(S,S)$ -Co-Cl/CBPE разница сигналов наблюдается по токам пиков ($i_D/i_L = 1.36$, $i_L/i_D = 1.34$) и по потенциалам окисления ($\Delta E_p \approx 35$ mV). При замене Cl⁻ во внешней координационной сфере комплекса $\Lambda(R,R)$ -Co- на PF₆⁻ наблюдается снижение разности окислительно-восстановительных потенциалов более чем в два раза ($\Delta E_p = 15$ mV) при малозаметном влиянии на отношение токов пиков ($i_D/i_L = 1.28$). Наблюдаемый эффект противоиона объясняется стерическим фактором, что делает сенсор $\Delta(S,S)$ -Co-PF₆/CBPE менее выгодным. Также была изучена зеркальность изменений потенциалов в случае применения в качестве модификатора энантиомеров 1,2-диаминоциклогексана – структурного фрагмента, содержащего асимметрические атомы углерода, благодаря которым достигается оптическая активность лигандов. Энантиоселективность таких сенсоров значительно ухудшается ($i_L/i_D = 1.16$, $i_D/i_L = 1.15$, $\Delta E_p = 5$ mV). На основе полученных данных установлено, что наряду с ухудшением энантиоселективности меняется и конфигурация энантиомера, к которому модификатор определенной конфигурации проявляет наибольшую чувствительность.

Библиографический список

1. Майстренко В.Н. Энантиоселективные вольтамперометрические сенсоры / В.Н. Майстренко, Г.А. Евтюгин, Р.А. Зильберг. – Уфа : Башкирский государственный университет, 2018 – 189 с.
2. Maistrenko V.N. Enantioselective Voltammetric Sensors on the Basis of Chiral Materials / V.N. Maistrenko, R.A. Zil'berg // Journal of Analytical Chemistry. – 2020 – Vol. 75, Iss. 12 – P. 1514-1526. <https://doi.org/10.1134/S1061934820120102>
3. Chiral selectors in voltammetric sensors based on mixed phenylalanine/alanine Cu(II) and Zn(II) complexes / R.A. Zilberg, T.V. Berestova, R.R. Gizatov [et al.] // Inorganics. – 2022. – Vol. 10, Iss. 8. – P.117. <https://doi.org/10.3390/inorganics10080117>

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-23-00340; <https://rscf.ru/project/23-23-00340/>.