

УДК 541.64:542.952

## **ХИРАЛЬНЫЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ СЕНСОР НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦИАНУРОВОЙ КИСЛОТОЙ ПАСТОВОГО ЭЛЕКТРОДА ИЗ ГРАФИТИРОВАННОЙ САЖИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНАНТИОМЕРОВ ТИРОЗИНА**

© Мендеш П.С., Кабирова Л.Р., Дубровский Д.И., Зильберг Р.А.

e-mail: patrisia.mendesh@yandex.ru

*Башкирский государственный университет,  
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация*

В данном исследовании для распознавания и вольтамперометрического определения энантиомеров тирозина используется хиральный вольтамперометрический сенсор на основе модифицированного циануровой кислотой (ЦК) пастового электрода из графитированной сажи (ГПЭ). Предложенная платформа состоит из хиральных супрамолекул ЦК, образующихся при самоорганизации ее ахиральных молекул на поверхности частиц Carboblack C. ГПЭ получали тщательным перемешиванием порошка Carboblack C, модифицированного (или немодифицированного) ЦК, с парафиновым маслом в соотношении 2.7:1 (масс. %). Такие сенсоры проявляют различную чувствительность к энантиомерам тирозина. Показано, что из-за стерических различий между энантиомерами тирозина и нанополостями супрамолекул циануровой кислоты сенсор предпочтительно распознает D-тирозин. Условия модифицирования Carboblack C циануровой кислотой были оптимизированы с помощью циклической вольтамперометрии (ЦВ), электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС), сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и поляриметрии. Методом молекулярно-динамического моделирования изучены особенности взаимодействия энантиомеров тирозина с супрамолекулами циануровой кислоты. Методом дифференциально-импульсной вольтамперометрии (ДИВ) изучены электрохимические и аналитические характеристики сенсора, условия регистрации вольтамперограмм и оценена способность распознавания и определения энантиомеров Тир в реальных образцах. Полученные результаты свидетельствуют, что сенсор на основе ГПЭ/ЦК может быть применен для определения содержания энантиомеров в смеси и является эффективной хиральной платформой (см. рис.) для распознавания энантиомеров тирозина в образцах плазмы крови и мочи человека.

Разработанные сенсорная платформа будет использована, прежде всего, в качестве первичных преобразователей сигнала для идентификации оптически активных соединений в фармацевтических препаратах, контроле качества и подлинности лекарственных средств. Измерения с помощью энантиоселективных химических сенсоров можно проводить как на стационарном лабораторном оборудовании, так и *in situ*, предполагающем регистрацию и обработку получаемой информации непосредственно на контролируемом объекте (DART-анализ) с использованием методов "искусственного интеллекта" и "электронных языков".

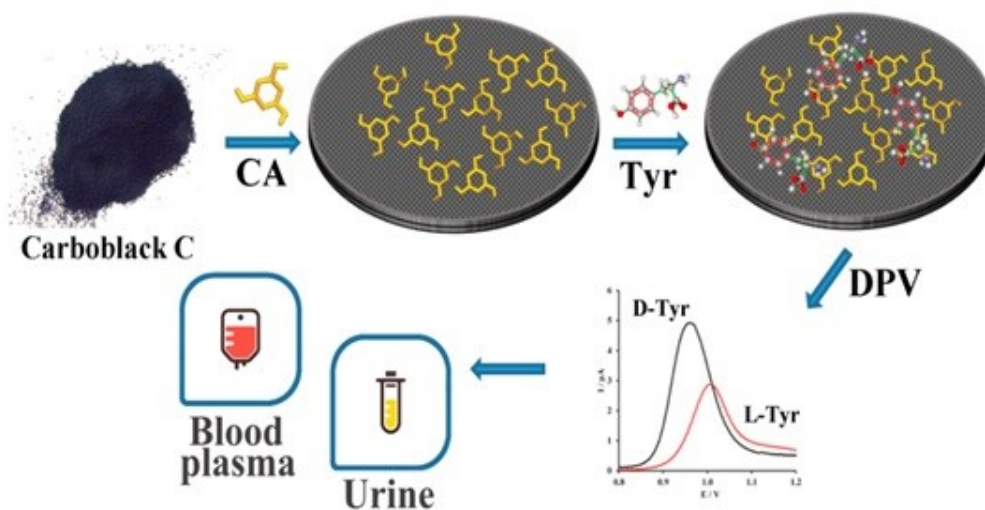


Рис. Схема вольтамперометрического анализа энантиомеров тирозина

### Библиографический список

1. R.A. Zilberg, A.V. Sidel'nikov, V.N. Maistrenko, Y.A. Yarkaeva, E.M. Khamitov, V.M. Kornilov, E.I. Maksutova. *Electroanalysis*. 2018. 30. 619.
2. A.V. Sidel'nikov, V.N. Maistrenko, R.A. Zil'berg, Y.A. Yarkaeva, E.M. Khamitov. *J. Anal. Chem.* 2017. 72. 575.