

^{1,2} Н.Н. Жуманазар, ^{1,2} И.В. Корольков,
^{1,2} А.Б. Есжанов, ^{1,2} М.В. Здоровец

¹Институт ядерной физики, (г. Алматы, Казахстан);

²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
(г. Астана, Казахстан)

МОДИФИКАЦИЯ ПЭТФ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН ПРИВИВОЧНОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИЕЙ МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И 2-ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Pb²⁺ И Cd²⁺

Тяжелые металлы, в том числе свинец и кадмий, воздействуют на различные системы организма человека: нервную систему, головной мозг, кровообращение, сердечно-сосудистую систему, почки. Особенно чувствительны к свинцу дети – даже микроскопические дозы свинца и кадмия (более 5 мкг/л) могут вызывать у них негативные последствия [1]. В связи с этим поиск эффективных методов обезвреживания ионов свинца, кадмия и методов их обнаружения является актуальным. Для определения ионов тяжелых металлов в малых концентрациях применяют многие аналитические и электрохимические методы, в том числе метод электрохимической вольтамперометрии. Для достижения высокой селективности определения ионов тяжелых металлов могут быть использованы методы модификации поверхности сенсора, такие как физическая сорбция, гомогенное формирование многослойной тонкой пленки, привитая полимеризация функциональных мономеров и др.

Целью данной работы является исследование методов модификации трековых мембран на основе полиэтилентерефталата с использованием фотоиницируемой прививочной полимеризации метакриловой кислоты и 2-гидроксиэтилметакрилата на поверхность трековых мембран для электрохимического определения ионов тяжелых металлов. Характерные особенности процессов модификации полимеров сопровождаются побочными реакциями; на ход процесса и его результаты существенное влияние оказывают физические и химические факторы всех дополнительных реакций [1-3]. К этим факторам относятся природа реагентов, мономеров и катализаторов или ингибиторов, температура, старение и кристалличность полимеров, растворитель и другие факторы, приводящие к образованию смеси макромолекул с различным строением. Соответственно, электрохимические сенсоры являются универсальными аналитическими инструментами для определения основных аналитов в электрохимических реакциях; они

предлагаются как практически эффективная альтернатива существующим дорогостоящим аналитическим методам с точки зрения безопасности, чувствительности, скорости и специфичности [4, 5, 6]. Электрохимические сенсоры используются для обнаружения широкого круга аналитов [7] и выпускаются в виде портативных и недорогих устройств, которые можно адаптировать для конкретных целей [8]. В нашей предыдущей статье для обнаружения ионов свинца в воде мы изучали модификацию ПЭТФ ТМ [9] с привитой полимеризацией метакриловой кислоты и образованием интерполиэлектролита с полиаллиламином. Нами продолжена эта работа с чувствительными мономерами к ионам свинца, кадмия и представлены результаты по фотопривитой сополимеризации метакриловой кислоты - ГЭМА и образованию интерполиэлектролитных комплексов с полиаллиламином, что улучшило характеристики полученного сенсора за счет образования устойчивых комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Bessbousse et al., Poly(4-vinyl pyridine) radiografted PVDF track-etched membranes as sensors for monitoring trace mercury in water // *Radiation Physics and Chemistry*. – 2016. - 118, 48-54.
2. Kumar P. et al. Progress in the sensing techniques for heavy metal ions using nanomaterials // *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. -2017. - 54, 30-43.
3. A.N. Kozitsina, T.S. Svalova, N.N. Malysheva, A.V. Okhokhonin, M.B. Vidrevich and K.Z. Brainina, Sensors based on bio and biomimetic receptors in medical diagnostic, environment and food analysis // *Biosensors*. – 2018. - 8, 35.
4. F. Long, A. Zhu and H. Shi, *Sensors* 13, 28-31 13928 (2013).
5. M. Majdinasab, K. Mitsubayashi and J. Louis-Marty, *Optical and Electrochemical Sensors and Biosensors for the Detection of Quinolones // Trends Biotechnol.* -2019. - 37, 898-915.
6. Zhu, C.; Yang, G.; Li, H.; Du, D.; Lin, Y. Electrochemical sensors and biosensors based on nanomaterials and nanostructures // *Anal. Chem.* -2014. - 87, 230–249.
7. D.W. Kimmel, G. LeBlanc, M.E. Meschievitz, D.E Cliffler, *Electrochemical sensors and biosensors // Anal. Chem.* – 2012. - 84, 685–707.
8. I.V. Korolkov, N. Zhumanazar, Y.G. Gorin, A.B. Yeszhanov, and M.V. Zdorovets Enhancement of electrochemical detection of Pb^{2+} by sensor based on track-etched membranes modified with interpolyelectrolyte complexes // *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. - 2020. –31(22) 1-10.