

Полученные мембраны были испытаны в тестовой ячейке водородного топливного элемента ElectroChem (США) при температуре 25 °С с подачей увлажненного водорода и воздуха. Данные образцы демонстрируют более высокие электрические характеристики по сравнению с коммерческой мембраной Nafion (ток короткого замыкания составляет 350–450 и 307 мА • см⁻¹, соответственно).

Список литературы

1. Hickner M.A., Ghassemi H., Kim Yu S., Einsla B.R., McGrath J.E. Alternative polymer systems for proton exchange membranes (PEMs) // Chem. Rev., 2004.– Vol.104.– P.4587–4612.
2. Ярославцев А.Б. Перфторированные ионообменные мембраны // Высокомолекулярные соединения. А., 2013.– Т.55.– №11.– С.1367–1392.
3. Lebedeva O.V., Pozhidaev Yu.N., Shaglaeva N.S., Pozdnyakov A.S., Bochkareva S.S. Polyelectrolytes Based on Nitrogenous Bases // Theoretical Foundations of Chemical Engineering, 2010.– Vol.44.– №5.– P.786–790.

Многослойные функциональные биоматериалы на основе полимолочной кислоты

К.С. Станкевич, Н.В. Даниленко

Научные руководители – д.х.н., ведущий научный сотрудник В.Д. Филимонов;
к.ф.-м.н., доцент С.И. Твердохлебов

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, tpu@tpu.ru

Введение

Создание композиционных биосовместимых материалов для регенеративной медицины представляет собой актуальную междисциплинарную задачу. Ключевыми свойствами подобных материалов являются: контролируемая скорость деградации в организме, свойства их поверхности (топография, гидрофильность/гидрофобность, наличие клеточных доменов), способность выступать в роли системы адресной доставки лекарств [1–3]. Целью данной работы являлось получение многослойных функциональных биоматериалов на основе биodeградируемого полимера – полимолочной кислоты (ПМК).

Материалы и методы

С использованием предложенного нами ранее метода модифицирования поверхности [4] были получены следующие материалы: плен-

ки из ПМК, покрытые желатином (ПМК-желатин), пленки из ПМК, покрытые полиакриловой кислотой (ПАА) (ПМК-ПАА), пленки из ПМК, покрытые смесью желатина и ПАА (ПМК-желатин-ПАА). На ПМК-желатин осуществляли ковалентную прививку бифункциональных кросс-линкеров через реакции с арендиазоний трифлатами. Пленки ПМК-ПАА обрабатывали тионилхлоридом для последующего ковалентного присоединения биологически-активных/флуоресцирующих аминов. Пленки ПМК-желатин-ПАА последовательно подвергали указанным видам обработки для получения материалов, поверхность которых содержит различные функциональные зоны. Свойства полученных гибридных биоматериалов исследовали с помощью УФ-, флуоресцентной, ИК-спектроскопии, РФЛА, ТГА/ДТА/ДСК, оптической микроскопии. Смачиваемость поверхности полученных материалов определяли путем измерения краевого угла смачивания методом «сидячей» капли.

Результаты и обсуждение

Успешное нанесение желатина на поверхность ПМК подтверждается результатами ИК-спектроскопии, на спектре поверхности материала ПМК-желатин наблюдаются характеристические полосы поглощения желатина: 3300 см^{-1} (νNH), полосы амид I, амид II. Было показано, что при нанесении желатина на поверхность ПМК краевой угол смачивания водой уменьшается с 75° до 15° , то есть поверхность полученных материалов гидрофильная. В качестве бифункциональных кросс-линкеров использовали п-иод- и 2,4,6-трииодарендиазоний трифлаты. По результатам РФЛА на спектре модифицированных материалов наблюдали два пика, соответствующих атому йода (28,6 КэВ и 32 КэВ).

Эффективность модифицирования ПМК-ПАА оценивали путем прививки флуоресцентного амина 5-амино-2-фенил-1,3-бензоксазола или иодпроизводных аминокислот на поверхность материала. На полученных спектрах флуоресценции материалов наблюдали максимум (480 нм), соответствующий ацилированному 5-амино-2-фенил-1,3-бензоксазолу. При введении п-иодфенилаланина по результатам РФЛА на спектре модифицированных материалов наблюдали два пика, соответствующих атому йода (28,6 КэВ и 32 КэВ).

Для материалов из ПМК, модифицированных смесью желатина и ПАА, применяли комбинацию описанных выше подходов оценки результатов модифицирования.

Выводы

По результатам проделанной работы были получены многослойные функциональные биоматериалы на основе полимолочной кислоты с гидрофильной поверхностью, содержащие на поверхности биологически активные амины, флуоресцирующие амины. Таким образом показана возможность получения материалов с определенными свойствами поверхности, которые могут также быть носителями биологически активных соединений и использоваться в качестве систем адресной доставки.

Список литературы

1. Athanasiou K.A., Niederauer G.G., Agrawal C.M. // *Biomaterials*, 1996.– Vol.17.– P.93–102.
2. Rasal R.M., Janorkar A.V., Hirt D.E. // *Prog. Polym. Sci.*, 2010.– Vol.35.– P.338–356.
3. Anderson J.M. // *Annu. Rev. Mater. Res.*, 2001.– Vol.31.– P.81–110.
4. Stankevich K.S., Gudima A., Filimonov V.D., Klüter H., Mamontova E.M., Tverdokhlebov S.I., Kzhyshkowska J. *Mat. Sci. Eng. C.*, 2015.– Vol.51.– P.117–126.

Растворимость олигомера молочной кислоты

Н.Г. Титова, В.Н. Глотова, Т.Н. Иженбина
Научный руководитель – к.х.н, доцент В.Т. Новиков

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ngt1@bk.ru

Производство полимеров в настоящее время растёт очень высокими темпами, однако такой рост вызывает тревогу, связанную с загрязнением окружающей среды отходами полимерного мусора. Обезвреживание серийного пластикового мусора сжиганием, а также пиролизом отходов пластмасс, не является решением экологической проблемы. Рециклинг, т.е. повторная переработка – экологичнее, однако для этого процесса требуются немалые энергетические, трудовые затраты и налаженный сбор качественных отходов. Поэтому в последнее десятилетие получили распространение биоразлагаемые полимеры, которые способны компостироваться в результате естественных природных (микробиологических и биохимических) процессов.

Наибольший интерес представляют полимеры на основе молочной кислоты (МК)-полилактиды, поскольку полилактид способен к гидролитическому разложению до углекислого газа и воды. Данные виды полимеров биосовместимы с организмом человека, не токсичны, что