

ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЗОЛОТА И ЦИСТЕИНА И НАНОКОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ В МАТРИЦЕ ПОЛИЛАКТИДА

Попелев В.В.,^{1,2} Трофимчук Е.С.,¹ Успенский С.А.²

¹ *Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

² *ИСПМ РАН, Москва, Россия
pocелеev01@yandex.ru*

В настоящее время проводится много попыток применения безопасных для организма соединений различных металлов с порядковым номером $Z > 52$ (I, Gd, Au, Bi и др.) в фотон-захватной терапии. Золото оказывает более сильное радиационное усиление по сравнению с другими радиосенсибилизаторами, такими как йод или гадолиний, поэтому материал на основе золота для применения в ФЗТ будет более перспективным. Наночастицы золота довольно легко получить, их размер, форму и поверхность можно легко модифицировать, поэтому к ним сейчас прикован большой интерес. Однако они имеют свойство накапливаться в организме и с трудом из него выводиться. Поэтому важно перевести золото в растворимое состояние, в котором оно могло бы как выполнять свою функцию в ФЗТ, а потом удалиться из организма. В решении данной проблемы могут помочь соединения золота (+1), так как некоторые из них применяются в медицине, в частности для лечения ревматоидного артрита. Таким соединением может являться комплекс золота с природной аминокислотой цистеином [Au-Cys], который на данный момент слабо изучен и точный состав которого не известен.

Поскольку на усвоение частиц организмом сильно влияет их размер, то его очень важно знать точно, а также уметь его контролировать. Получать наноразмерные частицы возможно в пористых полимерных матрицах. Однако полученный материал должен быть нетоксичным и биорезорбируемым. Поэтому в качестве такого полимера может быть выбран полилактид (ПЛ). Также очень важной задачей является исследование кинетики выделения активной добавки, а именно соединения золота.

Цель данного этапа работы – исследование комплекса [Au-Cys], разработка подходов синтеза и инкапсуляции его в полилактидной матрице и исследование кинетики его выделения в раствор буфера с $pH=8,6$ при $37^\circ C$.

В работе исследовали возможность получения композитов на основе ПЛ и наночастиц золота. Синтез золота осуществляли по реакции восстановления тетрахлороаурата(III) водорода $HAuCl_4$ цистеином в пористых пленках ПЛ, полученных по механизму делокализованного крейзинга, как описано в [1].

В работе использовали пленки ПЛ толщиной 80-85 мкм. Предварительно осуществляли их кристаллизацию в среде этанола при $50^\circ C$ в течение 30 мин. При этом степень кристалличности ПЛ возросла до 40%, средний размер кристаллитов, определенный по формуле Шеррера, составил порядка 16 нм. Для получения пористых матриц ПЛ одноосную деформацию кристаллических пленок осуществляли в среде этанола при комнатной температуре до степени деформации 80%. В этом случае возникала открыто-пористая структура с объемной пористостью 38 об.% и диаметром пор 10-20 нм. Реакцию получения комплекса [Au-Cys] в пористых пленках осуществляли методом противоточной диффузии. Полученные композиционные материалы были исследованы УФ-видимой спектрофотометрией, просвечивающей электронной микроскопией и др. Определены содержание, размер и характер распределения комплекса [Au-Cys], синтезированных в присутствии полимера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, номер темы FFSM-2022-0001