

СОЗДАНИЕ НАНОКОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ИНКАПСУЛИРОВАННОГО ГЕМИНА В ZIF-8 И НАНОТРУБКИ ИЗ ДИОКСИДА ТИТАНА

Ефимова С.А. (Университет ИТМО), **Иконникова Е.В.** (Университет ИТМО),
Бутонова С.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.х.н., доцент Виноградов А.В. (Университет ИТМО)

В данном исследовании приводится описание синтеза композита для доставки гемина на основе фотокаталитической активации полупроводникового слоя, который способен вызывать локальный градиент pH в ответ на внешнее электромагнитное излучение. Показаны подбор условий синтеза и анализ полученных экспериментальных результатов, оказывающих влияние на морфологические и функциональные свойства.

Введение. Регенерация тканей *in situ* - одна из основных задач функционального материаловедения, направленная на восстановление функциональных и анатомических свойств после травматических, инфекционных или дегенеративных заболеваний. Новые терапевтические подходы включают в себя использование передовых медицинских устройств для контролируемой доставки биоактивных молекул или факторов роста в повреждённую зону. В работе рассматривается альтернативный метод локализации биокомпонентов для восстановления структурной целостности покровов.

Основная часть. Данный подход включает в себя изготовление нанотрубок, состоящих из диоксида титана и способных самоупорядочиваться на титановых подложках путем электрохимического анодирования. Они легко могут быть интегрированы в текущую технологию титановых имплантатов, имея улучшенную биоактивность, механику и поверхностную модификацию по сравнению с обычными аналогами. Допирование нанотрубок ионами Er^{3+} позволяет получить ап-конверсионные свойства (${}^2\text{H}_{11/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$ с максимумом около 520 нм, ${}^4\text{S}_{3/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$ с максимумом 550 нм и ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$ с максимумом 670 нм) при облучении ИК-светом. Проникающая способность ИК-лучей выше по сравнению с УФ-лучами [doi:10.1039/c7cp01838j], что даёт возможность использовать нанокompозит в различных очаговых точках организма. Применение процесса преобразования электромагнитного излучения с повышением энергетического уровня системы оптимизирует фотокаталитические характеристики традиционных УФ-активных фотокатализаторов. УФ-излучение провоцирует генерацию протонов за счёт того, что фотоиндуцированные "дырки" сначала достигают молекул воды и взаимодействуют с ними. Используемый для инкапсуляции фактора роста цеолитный имидазольный каркас (ZIF-8) способен разлагаться в кислой среде, что делает его привлекательным для адресной доставки биоактивных компонентов с целью инкапсулирования, транспортировки и селективного pH-зависимого высвобождения. Выделение в биологическую среду гемина при разрушении металл-органического каркаса приводит к делению и размножению живых клеток, а также к их дальнейшей пролиферации.

Выводы. В работе показан синтез нанокompозита и выполнен анализ экспериментальных результатов с целью установления зависимости параметр – структура – свойство. В перспективе планируется оценить воспроизводимость полученных данных и биосовместимость материалов. Данный фундаментальный научный проект имеет большое значение для применений титановых костных имплантатов в медицине.

Ефимова С.А. (автор)

Подпись

Виноградов А.В. (научный руководитель)

Подпись