

ФОРМИРОВАНИЕ ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ БИМЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Марцулевич М.В. (НИУ “ИТМО”)

Ментор – магистрант 2 года обучения, Гончаров В.В.
(НИУ “ИТМО”)

Введение. Открытие углеродных нанотрубок послужило стартом для исследований иных похожих структур, в том числе и структур диоксид титановых нанотрубок. Считается, что нанотрубки и частицы диоксида титана проявляют антибактериальные свойства, биосовместимы, менее токсичны по сравнению с другими наноструктурами. Это делает их привлекательными для использования в биомедицинских целях. Их часто применяют в качестве средств доставки лекарств, ортопедических имплантатов для суставов или компонентов косметических средств [1-2].

Также, кроме нанотрубок диоксида титана, существуют различные неупорядоченные структуры TiO_2 . Такие пористые материалы представляют большой интерес из-за их способности взаимодействовать с атомами, ионами, молекулами и наночастицами не только на их поверхности, но и по всей массе материалов. Таким образом, наличие пор в наноструктурированных материалах может значительно улучшить их физические и химические свойства, а также расширить их потенциальное применение для изучения высвобождения лекарственных препаратов [3].

Основная часть. Для того чтобы начать эксперимент, нам необходимо было подготовить образец титановой пластины площадью 5 см^2 . После чего наждачной бумагой с разным размером зерна мы обрабатывали наш образец, промывая спиртом. Далее мы проводили использовали полученную систему для дальнейшего модифицирования ее поверхности.

В первом эксперименте для получения упорядоченной структуры нанотрубок диоксида титана мы сначала обрабатывали пластину ультразвуком для снятия остатков пыли на поверхности, а затем покрывали лаком. Для проводили анодирование титановой пластинки с использованием цилиндрического платинового катода. Анодирование проводили в два этапа. В одном мы поддерживали постоянное напряжение на протяжении часа, а в другом постепенно повышали напряжение на 1 В/мин. По итогу получаем поверхность высотой 1 мкм и с диаметром трубок около 50 нм.

Во втором поверхность мезопористого диоксида титана мы получали за счет обработки титанового образца в ультразвуке, используя в качестве жидкой фазы раствор гидроксида натрия с 5М концентрацией. Таким образом, нами было проведено несколько экспериментов, на основании которых было проведено исследование высвобождения тетрациклина из нанотрубок и мезопористого слоя диоксида титана и сравнение данных процессов.

Выводы. Наше исследование заключалось в изучении кинетики высвобождения модельного лекарственного препарата из различных упорядоченных и неупорядоченных поверхностей модифицированного диоксида титана. Было установлено, что при действии внешнего воздействия на процесс высвобождения тетрациклина скорость высвобождения была выше на 30%, чем без действия внешнего «триггера». Это явления может быть связано с особой системой модификации поверхности, чувствительной к ультразвуку.

Работа была поддержана грантом РФФИ № 19-79-10244.

1. Ribeiro A. R. et al. Titanium dioxide nanoparticles and nanotubular surfaces: potential applications in nanomedicine //Metal Nanoparticles in Pharma. – 2017. – С. 101-121.

2. IJIMA, SUMIO. "HELICAL MICROTUBULES OF GRAPHITIC CARBON." NATURE 354.6348 (1991): 56-58.

3. Li W. et al. A perspective on mesoporous TiO₂ materials //Chemistry of materials. – 2014. – Т. 26. – №. 1. – С. 287-298.

Марцулевич М.В. (автор)

Гончаров В.В. (ментор)
