

Биомиметические полимеры

Валов Н.Р.¹, Вебер Д.И.², Таишев А.Э.³

¹ Кафедра электрохимии

² Кафедра медицинской химии

³ Кафедра органической химии

Биомиметика – это подход к созданию материалов и устройств, при котором идея и основные элементы устройства заимствуются из живой природы. [1]. Ключом к имитированию интересующих свойств является глубокое понимание структуры материала и механизмов, лежащих в основе проявления этих свойств. Например, изучение наноструктуры листьев лотоса послужило основой для создания супергидрофобных материалов.

Развитие науки о полимерах в XX веке значительно расширило возможности копирования свойств природных объектов, в связи с чем возникло понятие биомиметических полимеров. На сегодняшний день эта область химии переживает бурное развитие, благодаря чему получены полимеры для различных целей, начиная от медицины и заканчивая конструкционными материалами.

Одной из важных задач медицины является имитация свойств костной ткани для создания биосовместимых и резорбируемых имплантов [2]. Сополимер желатина и поливинилпирролидона обладает высокой пористостью, сорбционной способностью и низкой токсичностью, благодаря чему может рассматриваться в качестве скаффолда для создания костной ткани. Другим интересным применением биомиметических полимеров в медицине является копирование антимикробных свойств некоторых природных пептидов [3]. Важность этой задачи обусловлена потерей эффективности большей части антимикробных препаратов ввиду роста резистентности микроорганизмов, в то время как антимикробные полимеры, разрушающие бактериальные мембраны, лишены этого недостатка.

Значительное число природных полимеров представляет интерес также с точки зрения материаловедения. Так, паучий шёлк сочетает в себе высокую растяжимость и прочность на разрыв, превосходящие большинство синтетических волокон [4]. Материалы, полученные путём воссоздания его уникальной структуры, нашли применение при создании парашютов, хирургических швов и даже брони. Стоит упомянуть и такое любопытное свойство природной материи, как способность к заживлению, которое искусственно воспроизводят путём обратимого образования тех или иных связей [5]. Самовосстанавливающиеся полимеры, в основу которых заложен этот механизм, используются для создания долгоживущих аккумуляторов, а также в целях тканевой инженерии.

В данном докладе будут рассмотрены основные тенденции в создании биомиметических полимеров, а также конкретные стратегии дизайна упомянутых выше полимеров с необходимыми свойствами.

1. Y. Wang, S. E. Naleway, S. E., B. Wang, *Bioact. Mat.* 5 (2020) 4; **IF 18.9**
2. R. Mishra, R. Varshney, N. Das, N., D. Sircar, P. Roy, *Eur. Polym. J.* 119 (2019); **IF 6.0**
3. L. Liu et al. *J. Am. Chem. Soc.* 143 (2021) 8; **IF 15.0**
4. K. Tsuchiya, K. Numata, *ACS Macro Lett.* 6 (2017) 2; **IF 5.2**
5. M. Chen et al. *Macromol. Res.* 27 (2018) 1; **IF = 2.4**