Биоорганическая химия, биотехнологии и медицинская химия

Пептиды, как основа для супрамолекулярных материалов

Рашитова К.И.[1], Павлова К.В.[2], Титова А.А.[3]

[1] *Кафедра общей и неорганической химии*

[2] *Кафедра аналитической химии*

[3] *Кафедра физической органической химии*

Область супрамолекулярной химии фокусируется на исследовании различных нековалентных взаимодействий (включая водородные связи, π-π взаимодействия, силы Ван-дер-Ваальса, электростатические и гидрофобные взаимодействия) между молекулами, которые приводят к возникновению молекулярного распознавания и процессам самосборки. Супрамолекулярная самосборка биомолекул в материалы с разнообразной иерархической архитектурой необходима для физиологических функций всех форм жизни. [1]

Из широкого разнообразия биомолекул универсальными являются пептиды, состоящие из остатков аминокислот, соединённых пептидными (амидными) связями, поскольку они порождают структуры и функции, управляющие химией жизни. Пептиды и их производные вызывают значительный интерес в качестве перспективных строительных блоков новых функциональных материалов благодаря их гибкости, разнообразию молекулярного дизайна и простоте крупномасштабного производства. [2]

Самособирающиеся пептидные структуры нашли широкое применение в различных биомедицинских областях, например при создании наноразмерных систем доставки лекарств. Благодаря нековалентным взаимодействиям такие структуры более чувствительны к внешним условиям (pH, температура, ферменты), чем традиционные полимерные материалы. Также они биосовместимы и продукты их деградации не являются токсичными. [3]

Кроме того, пептидные материалы потенциально могут быть использованы в качестве основы биосенсоров для диагностики различных заболеваний. Особенно перспективно данное направление для ряда онкологических и аутоиммунных заболеваний, которые трудно выявить и диагностировать уже существующими методами. Относительная устойчивость к денатурации, специфичность и простота выделения из природных источников позволяет внедрять пептиды в качестве элементов распознавания биосенсоров.

Интересным и перспективным направлением является создание биомиметических супрамолекулярных катализаторов, имитирующих ферменты. Они являются выгодной заменой природных ферментов, которые сложно и дорого выделять. При этом процесс пошаговой сборки пептидов обеспечивает больше рабочего пространства для проектирования функциональной организации биомиметических катализаторов.

В данном докладе будут рассмотрены особенности пептидных супрамолекулярных систем, а также упомянутые выше области применения материалов на основе подобных структур.

1. X. Jin, L. Zhu, B. Xue, X. Zhu, D. Yan, Natl. Sci. Rev., 6 (2019) 1128–1137; IF 20.7
2. F. Sheehan, D. Sementa, A. Jain, M. Kumar, M. Tayarani-Najjaran, D. Kroiss, R.V. Ulijn, Chem. Rev., 121 (2021) 13869-13914; IF 62.1
3. M. Delfi, R. Sartorius, M. Ashrafizadeh, E. Sharifi, Y. Zhang, P. De Berardinis, A. Zarrabi, R.S.Varma, F.R. Tay, B.R. Smith, P. Makvandi, Nano Today, 38 (2021) 101119; IF 17.4