**Формирование наноассоциатов кластерных соединений бора со скваленом и их стабилизация в водном растворе**

***Борискина М.В., Томилина А., Калистратова А.В.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева*

*Факультет химико-фармацевтических технологий и биомедицинских препаратов, Москва, Россия*

*E-mail:* [*rjyatnrf\_8@mail.ru*](mailto:rjyatnrf_8@mail.ru)

Анионные кластерные соединения бора общей формулы BnHn2 ‒ неорганические многогранные структуры, которые обладают уникальным хаотропным эффектом: за счёт большого размера и делокализованного отрицательного заряда они отличаются высоким сродством к гидрофобным веществам, в водном растворе ведут себя подобно классическим ПАВ [1]. Некоторые представители клозо-боратных кластеров способны проникать через биологические мембраны, не нарушая их целостность, и переносить различные гидрофильные лекарственные средства (ЛС) [2].

Сквален – полинепредельное соединение, основной предшественник в биосинтезе стероидов в живых организмах. Скваленирование – направление по получению конъюгатов ЛС со скваленом, способных к самоорганизации в водных средах в наночастицы, обладающие улучшенными фармакологическими свойствами и терапевтической активностью [3].

В нашей работе мы проверили возможность формирования наноассоциатов сквалена с клозо-боратными кластерами в водной среде аналогично скваленированию, но без ковалентных модификаций. Синтезированные кластеры сохранили свои характеристики и через полгода после получения.

Таблица 1. Характеристика наноассоциатов клозо-боратных кластеров со скваленом и скваланом в воде при концентрации декабората 100 мкг/мл

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Борный кластер | K2B10H10 | | K2B12H12 | | NaB10H9S(Bu)2 | |
| Мас. доля сквалена | 5% | 10% | 5% | 10% | 5% | 10% |
| Zav (нм) | 130,2±1,0 | 161,4±1,2 | 136,2±0,4 | 189,1±3,6 | 200,9±3,1 | 188,6±5,2 |
| PDI | 0,128±0,017 | 0,135±0,008 | 0,135±0,015 | 0,088±0,027 | 0,136±0,012 | 0,232±0,024 |
| ζ-потенциал (мВ) | -33,8±3,0 | -49,6±2,8 | -45,9±0,9 | -54,5±3,4 | -49,0±0,8 | -55,3±0,6 |
| ККМ в воде (мг/мл) | 0,047 | 0,008 | 0,038 | 0,0051 | 0,0019 | 0,01 |

Формирование наноассоциатов при замене сквалена на его предельный аналог, ‒ сквалан, обнаружено не было. Наилучшую стабильность проявили наноассоциаты с наиболее амфифильным борным кластером в составе - NaB10H9S(Bu)2.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ 23-73-00082*

**Литература**

1. Assaf K.I., Nau W.M. The Chaotropic Effect as an Assembly Motif in Chemistry // Angew. Chem. Int. Ed. Wiley, 2018. Vol. 57. № 43. P. 13968–13981.

2. Barba-Bon A. et al. Boron clusters as broadband membrane carriers // Nature. Nature Research, 2022. Vol. 603. № 7902. P. 637–642.

3. Desmaële D., Gref R., Couvreur P. Squalenoylation: A generic platform for nanoparticular drug delivery // J. Control. Release. 2012. Vol. 161. № 2. P. 609–618.