

*В России еще в IX—X вв. при возведении кирпичных стен церквей, храмов, монастырей с успехом применяли в качестве модифицирующей добавки в известковые растворы белки куриных яиц. Это позволяло резко повысить прочность и атмосферостойкость этих сооружений.*

*Объясните с точки зрения современного материаловедения процесс формирования структуры материала на наноуровне при использовании данного биологического объекта. Что будет происходить со структурой такого материала по истечении времени. Обоснуйте свой ответ.*

Известно, что живые организмы «конструируют» необходимые продукты из белков, которые в свою очередь могут формировать регулярные наноструктуры в виде кристаллических решеток.

Способность биологических молекул объединяться в различные наноархитектурные ансамбли может обеспечивать превращение содержащейся в них информации в физико-химические сигналы. Поэтому выработанные в процессе эволюции принципы создания сложных функциональных систем можно применять для получения новых материалов.

Форма, химическое строение и рельеф поверхности биологических наноблоков, как правило, весьма строго определяют размеры и форму биологических надмолекулярных структур, возникающих в результате самосборки, в особенности если она происходит в живом организме (*in vivo*). В небиологической материи эти определяющие факторы выражены гораздо слабее, и их значение может колебаться в широких пределах.

Белки куриных яиц - это высокомолекулярные органические вещества, построенные из 20 аминокислот (мономерных звеньев), содержащих карбоксильные (-COOH) и аминогруппы (-NH<sub>2</sub>) и обладающие свойствами кислот и оснований.

Карбоксильная группа (-COOH) - одновалентная атомная группа, состоящая из карбонильной (=CO) и гидроксильной (-OH), и обладающая свойствами кислот. Аминогруппа (-NH<sub>2</sub>) тоже одновалентная атомная группа, входящая в состав аминокислот и амидов органических и неорганических кислот, например, RCONH-, (RO)<sub>2</sub>P(O)NH<sub>3</sub>, где R - органический радикал.

В рассматриваемом случае органические вещества (белки) оказываются совместимыми с неорганическим веществом (известковым раствором) в

создании прочного и долговечного скрепляющего слоя материала. По истечении продолжительного времени в данном материале возможно формирование фактически совершенной кристаллической структуры.

Этот пример позволяет сделать предположение о конструировании из белков и неорганических соединений таких объектов, которых нет в природе.