

Трансмутация

Мечта древних алхимиков – философский камень, который мог превращать любой металл в золото за счет специального магического процесса *трансмутации*, давал вечную жизнь и мог делать множество других чудес. Конечно, наука доказала, что философский камень – лишь ненаучные фантазии, однако, как ни странно, в реальном мире есть процесс, который из черного может сделать белое, продлить здоровье, заставить идти реакцию по нужному пути, «растворить» золото в воде и т.д. Это уже хорошо разработанные технологические приемы и методологические подходы получения наноматериалов с **искусственно модифицированной поверхностью**. Модификация поверхности – именно тот «золотой ключик», который позволяет продвинуться далеко вперед и в области создания удивительных супергидрофобных (несмачиваемых) поверхностей, и в направлении сверхпрочных композитных материалов с контролируемыми физическими, химическими и биологическими характеристиками, и в области развивающейся гигантскими темпами наномедицины.

Современные технологии уже просто невозможно представить без наноматериалов. Сегодня наука позволяет синтезировать материалы с различной структурой. Так, например, в химических лабораториях получены композиционные наночастицы, по своему строению напоминающие орех. Их ядро состоит из одного материала, а оболочка – из другого. Нанесение на поверхность наночастиц различных веществ (атомов, ионов, радикалов, молекул) часто называют модификацией их поверхности. Они позволяют направленно менять свойства поверхности и самих наночастиц. Наносимые вещества могут защищать химически активные наночастицы от нежелательного взаимодействия с окружающей средой. Наночастицы стремятся понизить свою энергию путем объединения в агрегаты, что часто является нежелательным. Модификация поверхности позволяет блокировать этот процесс (рис. 1). Это – тоже путь к реализации самосборки наночастиц и построения из них желаемых структур, например, нанопроволок или электронных схем.

До конца остаются нерешенными проблемы синтеза наноматериалов с узким распределением по размерам и подбора функциональных групп для модификации поверхности наночастиц и нанокомпозитов.

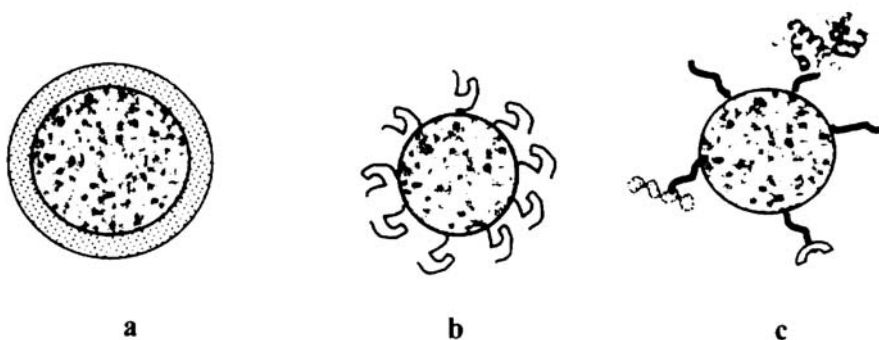


Рис. 1. Наночастицы, покрытые различными веществами.

а – покрытия, защищающие наночастицу от окружающей среды; б – покрытия, предохраняющие наночастицы от агрегации; с – покрытия обеспечивающие наночастице различные функциональные свойства.

Задание:

1. Предложите наибольшее количество методов получения таких частиц, когда в качестве ядер или оболочек используются различные металлы (какие и для чего?), неорганические соединения или полимеры (**10 баллов**).

2. Для получения наноматериалов широко используют так называемый темплатный синтез. Темплат – это форма, шаблон, «лекало». Шаблон может быть наноразмерным

контейнером, который заполняют веществом, принимающим форму контейнера, либо само вещество может покрывать снаружи форму - темплат. Предложите наибольшее количество способов получения наночастиц (сферических, игольчатых, пластинчатых...) темплатным синтезом. Приведите примеры необходимых для решения поставленной задачи темплатов **(10 баллов)**.

3. Какие типы функциональных групп вы можете предложить для решения проблем контролируемой организации и самосборки наночастиц в упорядоченные ансамбли в виде трехмерных структур, пленок, нитей, других интересных (более сложных) образований? Приведите примеры механизмов, по которому будут «работать» функциональные группы, какие особые свойства могут проявлять такие, предложенные Вами, структуры? **(10 баллов)**

4. Предложите способы получения нанокompозитов, в которых в матрице из стекла распределены керамические нанокристаллы различной (игольчатой, пластинчатой, дискообразной формы) формы. Какие физико – химические процессы могут быть ответственны за формирование таких частиц? **(10 баллов)**.

Критерии оценки решений творческого задания:

- обоснованность выбранного подхода к выполнению поставленной задаче,
- оригинальность выбора метода/методов синтеза наноматериалов,
- четкость и корректность изложения материала,
- наличие иллюстраций,

Правила оформления работы:

- Размер работы не должен превышать семь листов формата А4 с иллюстрациями.
- Шрифт Times New Roman, 12 pt, одиночный интервал, с отступами 2,5 см от краев.
- Структура работы должна быть следующая: введение, основная научная часть, возможные области практического применения, выводы и список использованных источников.

Самые активные участники получают дипломы, ценные подарки и призы.