

Перспективы развития способов получения наноматериалов и их применения

Московская предпрофессиональная олимпиада

Технологическое направление

1.04.2018

К материалам в наносостоянии проявляется огромный интерес в связи с реальной возможностью практической реализации их уникальных свойств в разнообразных областях науки и техники. **Нанообъект** – это элемент структуры объемного материала или конденсированная фаза, способная к самостоятельному существованию, с одним или несколькими нанометрическими размерами, при условии, что хотя бы одно из физических, химических или механических свойств этого объекта зависит от его размера, что весьма важно для интенсивного развития многих областей техники, биотехнологии, медицины, охраны окружающей среды, обороны и т.д.

При этом нанотехнология оказалась весьма широким междисциплинарным направлением, объединяющим специалистов в области физики, химии, материаловедения, биологии, медицины, технологии, наук о Земле, компьютерной техники, экономики, социологии и др.

На сегодняшний день существует множество способов получения наноматериалов, каждый из которых имеет свои преимущества, недостатки и ограничения.

В рамках данного кейса вам потребуется проанализировать насколько далеко удалось продвинуться науке в этом вопросе за последние 20 лет.



Введение

Нанотехнология – это по сути междисциплинарная область науки и техники, занимающаяся изучением свойств объектов и разработкой устройств с базовыми структурными элементами нанометрических размеров. Однако система получает приставку «нано» не потому, что ее размер становится меньше 100 нм, а вследствие того, что ее свойства начинают зависеть от размера. В макроскопическом представлении физические и физико-химические свойства вещества инвариантны относительно его количества или размера. Однако это утверждение справедливо до определенных пределов, а именно, когда хотя бы в одном измерении протяженность изучаемого объекта становится нанометрических размеров. При этом образующие систему наночастицы по своим свойствам отличаются как от объемной фазы вещества, так и от молекул или атомов, их составляющих. В основе качественно новых достижений в научно-технических разработках на наноуровне лежит использование новых, ранее неизвестных свойств и функциональных возможностей материальных систем при переходе к наномасштабам.



Широкий интерес к наноматериалам появился в середине восьмидесятых годов благодаря работам Глейтера с сотрудниками, впервые обративших внимание на повышение роли поверхностей раздела с уменьшением величины зерна и предложивших метод получения наноматериалов, заключающийся в сочетании изготовления ультра дисперсных порошков и последующей консолидации при высоких давлениях. Метод Глейтера был взят на вооружение во многих странах, после чего информация о свойствах наноматериалов начала появляться лавинообразными темпами. В 1986 г. американский футуролог Эрик Дрекслер опубликовал свою книгу «Машины создания: грядет эра нанотехнологии» («Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology»), благодаря которой нанотехнология стала известна широкой публике.

Прогнозируется, что наука о нанотехнологиях, нановеществах способна перестроить все отрасли промышленного производства, привести к новой научно-технической революции и повлиять на развитие социальной структуры общества. В связи с этим усовершенствование и разработка новых способов получения наноматериалов является актуальной задачей для материаловедов.



Совершенствование ранее известных и разработка новых методов получения наноматериалов определило основные требования, которым они должны соответствовать, а именно:

- получение материала контролируемого состава с воспроизводимыми свойствами;
- временная стабильность наноматериалов, т.е. защита поверхности частиц от самопроизвольного окисления и спекания в процессе изготовления;
- высокая производительность и экономичность;
- получение наноматериалов с определенным размером частиц или зерен, причем их распределение по размерам должно быть, при необходимости, достаточно узким.

В настоящее время не существует метода, отвечающего в полной мере всей совокупности требований. В зависимости от способа получения такие характеристики наноматериалов, как средний размер и форма частиц, их гранулометрический состав, величина удельной поверхности, содержание в них примесей и др., могут колебаться в весьма широких пределах. Например, нанопорошки в зависимости от метода и условий изготовления могут иметь сферическую, хлопьевидную, игольчатую или губчатую форму; аморфную или мелкокристаллическую структуру.



Методы получения наноматериалов делятся на механические, физические, химические и биологические. Т.е. в основе данной классификации лежит природа процесса синтеза наноматериалов.

В основе механических методов получения лежит воздействие больших деформирующих нагрузок: трения, давления, прессования, вибрации, кавитационные процессы и т.п.

Физические методы получения основываются на физических превращениях: испарении, конденсации, возгонке, резком охлаждении или нагреве, распылении расплава и т.п.

К химическим относятся методы, основным диспергирующим этапом которых являются: электролиз, восстановление, термическое разложение.

Биологические методы получения основаны на использовании биохимических процессов, происходящих в белковых телах



Проектная задача кейса

1. На основе информации из открытых источников и СМИ проанализируйте и сравните преимущества и недостатки методов получения наноматериалов.
2. Определите направления и перспективы применения углеродных наноматериалов.

Требования и факты, которые необходимо учесть при решении проектной задачи кейса:

- проанализировать не менее 2 методов получения наноматериалов для каждого типа (механические, физические, химические и биологические);
 - при исследовании необходимо учитывать уровень технологической готовности, то есть то, на сколько технология получения уже используется или готова к выходу на рынок;
 - важно учитывать себестоимость конечного продукта, сложность процесса получения наноматериала, технологический уровень оборудования.
-



Описание решения


Вот мы и добрались до описания решения кейса, этот раздел включает в себя 3 блока.

Вам необходимо ответить на вопросы, ответы записывайте сразу в этой же презентации под вопросом. Что делать, если не хватает места? Смело создавайте новый слайд. Главное, не меняйте последовательность слайдов, формулировку вопросов и используйте шрифт Garamond 18-го размера.

Внимательно изучите информацию, содержащуюся в научных статьях, книгах, патентах и саму проектную задачу. Помните, что от того, насколько подробно вы описываете решение, зависит то, насколько успешным будет решение.

Максимальное количество баллов 40

Удачи!



Блок I: «Проверочный вопрос»

Давайте проверим, как вы поняли тему кейса.

Исходя из представленных данных, ответьте на вопрос, какой из методов получения оксидных наночастиц будет экономически более целесообразным?

1 способ: осаждение из газовой фазы

2 способ: химический синтез

Обоснуйте ответ:



Блок II: «Описание решения кейса»

В этом блоке описывается основное решение кейса.

- 1. Определите методы получения наноматериалов, которые вы будете рассматривать.** (Минимальное количество символов в ответе – 350 знаков, включая пробелы)



Блок II: «Описание решения кейса»

2. Приведите результаты исследования выбранных вами методов в таблице с указаниями не менее 3-х присущих им преимуществ и недостатков:

№	Наименование метода	Преимущества и недостатки
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



Блок II: «Описание решения кейса»

3. Определите направления и перспективы применения углеродных наноматериалов. Обоснуйте свой выбор. Какие параметры вы при этом рассматриваете?

(Минимальное количество символов в ответе - 350 знаков, включая пробелы)



Блок III “О команде”

Опишите здесь роли и информацию обо всех участников команды. Максимальное число участников в команде – 5 человек. Под каждого участника создайте свой слайд.

Фамилия	
Имя	
Отчество	
Роль в команде	
Город	
Образовательное учреждение	
Класс	
E-mail	
Предпочтительный способ связи (email, телефон, vk, skype и т.д.)	

