

УДК 54.18:544.77+538.94(075.8)

ББК 24

Ш13

Издание доступно в электронном виде на портале *ebooks.bmstu.ru*
по адресу: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/110/book79.html>

Факультет «Фундаментальные науки»

Кафедра «Химия»

Рекомендовано Научно-методическим советом

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, проф. *В. И. Ролдугин*,

канд. физ.-мат. наук, доц. *Ю. В. Герасимов*

Шабатина Т. И.

Ш13 Нанохимия и наноматериалы : учеб. пособие / Т. И. Шабатина, А. М. Голубев. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 63, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-3965-2

Нанохимия — быстро развивающаяся область науки, направленная на получение и изучение физико-химических свойств частиц вещества, имеющих размеры в несколько нанометров, и материалов на их основе. Подобные частицы обладают высокой реакционной способностью в широком интервале температур и размерной зависимостью свойств. Исследования в области нанохимии открывают перспективы для синтеза химических веществ и функциональных материалов с принципиально новыми и необычными свойствами.

Настоящее пособие может рассматриваться как введение в область нанохимии и служить для студентов определенным указателем и справочным руководством в обширном мире наносистем, наноструктур и наноматериалов. Специальные разделы посвящены способам получения и свойствам наночастиц металлов и оксидов металлов, углерода, нанокompозитам и искусственным метаматериалам. В пособии приведены четыре примера получения наноматериалов, которые могут быть использованы при постановке отдельных лабораторных работ.

Для студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников, специализирующихся в области материаловедения, машино- и приборостроения.

УДК 54.18:544.77+538.94(075.8)

ББК 24

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014

© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014

ISBN 978-5-7038-3965-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Особенности наносостояния вещества	4
2. Способы получения наночастиц	11
2.1. Механохимическое диспергирование (дробление)	13
2.2. Конденсационные методы	13
2.3. Нанолитография	15
2.4. Химическое восстановление.....	16
2.5. Фотохимическое и радиационно-химическое восстановление.....	18
2.6. Электрохимический синтез.....	19
2.7. Криохимический синтез	20
2.8. Получение наночастиц разложением их химических соединений.....	21
2.9. Метод золь – гель	22
2.10. Синтез в мицеллах, эмульсиях и дендримерах	23
2.11. Синтез наночастиц на границе раздела фаз	25
2.12. Наноассемблер.....	26
3. Химические реакции с участием нанокластеров и наночастиц.....	30
4. Нанотехнологии и функциональные наноматериалы	36
4.1. Наночастицы металлов	37
4.2. Наноразмерные оксиды металлов	42
4.3. Фуллерены	44
4.4. Углеродные нанотрубки.....	45
4.5. Полупроводниковые кластеры и квантовые точки.....	46
4.6. Композиционные наноматериалы.....	47
4.7. «Умные» наноматериалы	48
4.8. Метаматериалы.....	50
4.9. Применение нанотехнологий в медицине	52
4.10. Нанохимические технологии и охрана окружающей среды	57
Заключение	59
Литература.....	61