

УДК 546.562
ББК 24.5
Н 56

Рецензенты:

доктор химических наук, профессор
кафедры физической химии ЮФУ *Коган В. А.*
доктор физико-математических наук, профессор *Тополов В. Ю.*

Нестеров А. А.

Н 56 Технология синтеза порошков сегнетоэлектрических фаз:
учебное пособие / А. А.Нестеров, А. Е. Панич. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ,
2010. – 226 с.

ISBN 978-5-9275-0721-4

В учебном пособии рассмотрены термодинамические и кинетические вопросы синтеза порошков пьезофаз кислородно-октаэдрического типа, основанные на методе твёрдофазных реакций. Показаны пути изменения скоростей процессов диффузии в твёрдых телах, а также первичной и вторичной рекристаллизации, выявлены преимущества и недостатки использования в методе твёрдофазных реакций активных прекурсоров и активирования порошков непосредственно при их взаимодействии, обсуждены альтернативные пути синтеза фаз указанного типа.

Предназначено для студентов, аспирантов и научных работников, специализирующихся в области неорганической химии, химии и физики твёрдого тела и физики и химии пьезоматериалов.

ISBN 978-5-9275-0721-4

УДК 546.562
ББК 24.5

© Нестеров А. А., Панич А. Е., 2010
© Оформление. Макет. Издательств
Южного федерального университета, 2010

Оглавление

Предисловие	5
Глоссарий	7
Введение	14
1. Электрофизические свойства материалов на основе СЭ фаз.....	17
2. Объекты и учебные цели работы	27
2.1. Кристаллическая структура фаз типа перовскита.....	31
2.2. Твёрдые растворы на основе СЭ и АСЭ фаз.....	37
3. Теоретические основы технологий, основанных на методе твердофазных реакций (МТФР)	39
3.1. Классификация и общие закономерности гетерогенных реакций	40
4. Технологический процесс синтеза порошков твёрдых фаз, основанный на МТФР	50
4.1. Исходные реагенты, их подготовка.....	50
4.2. Изготовление реакционной смеси.....	55
4.1.2. Механохимическая активация в процессах твердофазного синтеза.....	64
4.3. Сушка. Брикетирование и гранулирование.....	70
4.4. Термообработка прессзаготовок при синтезе твёрдых фаз и возмож- ные модели процессов.....	71
4.4.1. Диффузионные модели.....	87
4.4.2. Модели процессов, лимитируемых реакциями на границе раздела фаз	95
4.4.3 Модели зародышеобразования.....	95
5. Активные прекурсоры.....	106
5.1. Степень активности твёрдых фаз и методы её оценки.....	109
5.2 Способы активирования твёрдых фаз.....	117

5.2.1 Влияние состава прекурсора и условий его получения на активность синтезируемой фазы	119
5.2.2. Повышение активности твёрдых фаз методом легирования...	126
5.2.3 Механохимическое активирование твёрдых фаз	134
5.3. Практика активации твёрдофазных процессов.....	143
5.4. Изменение типа процесса синтеза целевой фазы.....	153
5.4.1. Методы получения порошков сегнетофаз с использованием в качестве прекурсоров солевых и комплексных форм.....	155
5.4.2. Кристаллизация в условиях, близких к равновесному	155
5.4.3. Неравновесная кристаллизация.....	157
5.4.4.Химизм процессов синтеза оксидных фаз, с использованием солей в качестве прекурсоров.....	164
5.5. Химические методы синтеза сегнетофаз, осуществляемые при низких температурах.....	174
5.6. Технологии синтеза сегнетофаз, основанные на методе «химической сборки».....	188
5.7. Технологии изготовления порошкообразных фаз систем PbTiO_3 - MeTiO_3 ($\text{Me} = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$) с задаваемым размером частиц.....	200
Заключение.....	212
Литература	213