

УДК 620.22(075)

ББК 30.3я7

Г17

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:

д-р техн. наук Е. Ю. Разумов

гл. инженер ООО «НПП «ТермоДревПром» А. А. Сычев

Галяветдинов Н. Р.

Г17 Физико-химические основы технологии материалов : учебное пособие / Н. Р. Галяветдинов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 88 с.

ISBN 978-5-7882-3281-2

Изложены основы современного материаловедения. Рассмотрены различные модели, в том числе на основе фазовых диаграмм и теории химической связи. Подробно обсуждаются теория дефектов в кристаллических твердых телах, процессы кристаллизации и рекристаллизации.

Предназначено для бакалавров направлений 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

Подготовлено на кафедре архитектуры и дизайна изделий из древесины.

УДК 620.22(075)

ББК 30.3я7

ISBN 978-5-7882-3281-2

© Галяветдинов Н. Р., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

Содержание

Введение	5
1. Химическая связь.....	6
1.1. Подход Кесселя–Льюиса	7
1.1.1. Правило октета	8
1.1.2. Ковалентная связь	9
1.1.3. Связь атомов водорода	10
1.2. Структуры Льюиса	12
1.3. Ионная или электровалентная связь	13
1.4. Параметры связи	14
1.4.1. Длина связи.....	14
1.4.2. Угол связи.....	15
1.4.3. Порядок связи	16
1.4.4. Резонансные структуры.....	16
1.5. Теория валентных связей	17
1.5.1. Концепция перекрытия орбит	18
1.5.2. Перекрытие атомных орбиталей	19
1.5.3. Прочность сигма- и пи-связей	21
1.6. Гибридизация	21
1.7. Молекулярная орбитальная теория.....	23
2. Строение твердых тел	25
2.1. Атомное строение твердого тела	25
2.2. Силы связи в твердом теле.....	29
2.3. Энергия связи	32
2.4. Кристаллическая решетка	36
2.5. Типы кристаллических решеток	40
3. Магнитные свойства кристаллов.....	43
3.1. Локализованные и делокализованные электроны	44
3.2. Парамагнетизм.....	45
3.3. Ферромагнетизм.....	49

3.4. Антиферромагнетики и ферромагнетики	56
3.5. Магнитное хранение данных	57
4. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Физико-химические основы формирования кристаллических и аморфных материалов	59
4.1. Кристаллизация	59
4.1.1. Основные определения кристаллизации	59
4.1.2. Общие параметры кристаллизации и превращения	60
4.1.3. Процесс кристаллизации чистых металлов	62
4.1.4. Дендритное затвердевание	62
4.1.5. Аллотропия металлов	64
4.2. Свойства сплавов	65
4.2.1. Влияние размера зерен на свойства металлов	66
4.2.2. Твердый раствор	67
4.2.3. Типы твердых растворов	67
4.2.4. Промежуточные фазы	69
4.3. Аморфные материалы	70
4.3.1. Определяющие законы для аморфных твердых тел	73
4.3.2. Эффективная температура	74
4.3.3. Локализация и разрушение	74
4.3.4. Различие между кристаллическими и аморфными твердыми телами	75
4.4. Получение аморфных твердых тел	78
4.4.1. Закалка расплава	79
4.4.2. Методы конденсации паров	80
4.4.3. Другие методы получения аморфных твердых тел	81
4.4.4. Модели структур атомного масштаба	81
Заключение	84
Литература	85