

УДК 546(075)  
ББК Г12я7  
ПЗ0

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

*Рецензенты:*  
*канд. хим. наук., доц. С. Н. Подъячев*  
*канд. хим. наук., доц. Э. В. Гоголь*

**ПЗ0**      **Петрова Т. П.**  
Химия *d*-элементов. Теория и практика : учебно-методическое пособие / Т. П. Петрова, Е. Е. Стародубец; под ред. А. М. Кузнецова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 140 с.

ISBN 978-5-7882-3119-8

Содержит сведения о важнейших химических свойствах основных классов неорганических соединений *d*-элементов. Состоит из трех разделов и контрольных заданий. Предложены примеры решения заданий и справочные материалы.

Предназначено для студентов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям.

Подготовлено на кафедре неорганической химии.

**УДК 546.04**  
**ББК Гя7**

ISBN 978-5-7882-3119-8

© Петрова Т. П., Стародубец Е. Е., 2022  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2022

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АТОМОВ <i>d</i> -ЭЛЕМЕНТОВ.....	6
1.1. Электронные конфигурации атомов <i>d</i> -элементов.....	6
1.2. Радиусы и энергия ионизации атомов <i>d</i> -элементов .....	7
1.3. Степени окисления и координационные числа <i>d</i> -элементов .....	8
2. ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА <i>d</i> -ЭЛЕМЕНТОВ.....	10
2.1. Физические свойства простых веществ <i>d</i> -элементов.....	10
2.2. Химические свойства простых веществ <i>d</i> -элементов .....	11
2.2.1. Растворение <i>d</i> -металлов в воде .....	12
2.2.2. Растворение <i>d</i> -металлов в разбавленных и концентрированных кислотах, смеси кислот .....	13
2.2.3. Растворение <i>d</i> -металлов в концентрированных растворах щелочей.....	15
Примеры решения заданий к разделу 2.2.....	16
3. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>d</i> - ЭЛЕМЕНТОВ.....	26
3.1. Оксиды некоторых <i>d</i> -элементов 4-го периода.....	26
3.1.1. Кислотно-основные свойства оксидов.....	27
3.1.2. Окислительно-восстановительные свойства оксидов .....	31
3.1.3. Получение оксидов.....	35
3.1.4. Применение оксидов .....	38
3.2. Гидроксиды некоторых <i>d</i> -элементов 4-го периода .....	39
3.2.1. Кислотно-основные свойства гидроксидов .....	39
3.2.2. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов ....	42
3.2.3. Получение гидроксидов.....	44
3.2.4. Применение гидроксидов .....	45

3.3. Окислительно-восстановительные свойства некоторых соединений $d$ -элементов .....	46
3.3.1. Диаграммы Латимера .....	47
3.3.2. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций.....	52
3.3.3. Диаграммы Латимера для некоторых $d$ -элементов .....	53
Примеры решения заданий к разделу 3 .....	60
Контрольные задания .....	71
Ответы к контрольным заданиям .....	98
Литература .....	99
Приложение .....	100