

Министерство образования и науки РФ
Алтайский государственный университет

В. А. Новоженев

ВВЕДЕНИЕ В НЕОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

Учебное пособие

Часть 2

*Рекомендовано Учебно-методическим
Объединением университетов Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений
по специальности «Химия»*



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2014

УДК 546(075.8)

ББК 24.1я73

Н 741

Рецензенты:

кафедра неорганической и органической химии
Челябинского государственного университета;
доктор хим. наук, член-корр. РАЕН А. Н. Сергеев
(Томский технический университет им. С. М. Кирова)

Новоженов, В. А.

Н 741 **Введение в неорганическую химию** [Текст] : учебное пособие :
в 2 ч. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2014. — Ч. 2. — 278 с.

ISBN 978-5-7904-1636-1

Учебное пособие предназначено для студентов химических факультетов, изучающих неорганическую химию в рамках программы для университетов. В пособии приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, о строении атома, периодической системе элементов. Рассматриваются закономерности изменения свойств по периодической системе элементов с учетом явлений кайносимметрии. Рассматриваются методы описания химической связи в молекулах и веществах, локализованные, гипервалентные, орбитально-избыточные. В пособии приведен обзор химии элементов на основании строения атомов и типов химической связи. Пособие содержит контрольные вопросы и задачи, справочный материал, необходимые при организации самостоятельной работы студентов.

УДК 546(075.8)

ББК 24.1я73

*Настоящее издание опубликовано в рамках реализации
Программы стратегического развития
Алтайского государственного университета*

ISBN 978-5-7904-1636-1

© Новоженов В. А., 2014
© Оформление. Издательство
Алтайского государственного
университета, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ.....	3
7.1. Распространенность элементов в природе	4
7.2. Химический состав звезд	4
7.3. Распространенность элементов в Солнечной системе	6
7.4. Распространенность химических элементов на Земле	8
Контрольные вопросы	13
Дополнительная литература	14
Глава 8. ВОДОРОД.....	15
8.1. Водород.....	16
8.2. Свойства простого вещества.....	18
8.2.1. Физические свойства.....	18
8.2.2. Химические свойства	19
8.3. Соединения водорода	20
8.4. Вода.....	21
8.4.1. Изотопные разновидности воды.....	24
8.4.2. Химические свойства воды.....	25
8.5. Применение водорода.....	26
Контрольные вопросы	28
Дополнительная литература.....	28
Глава 9. ЭЛЕМЕНТЫ II ПЕРИОДА	29
9.1. Общая характеристика элементов II периода.....	30
9.2. Литий.....	31
9.2.1. Физические свойства.....	32
9.2.2. Химические свойства	33
9.2.3. Соединения лития.....	33
9.2.4. Оксид лития.....	34
9.2.5. Гидрид лития	34
9.3. Бериллий.....	35
9.3.1. Физические свойства.....	36
9.3.2. Химические свойства	36
9.3.3. Соединения бериллия	37
9.4. Бор.....	38
9.4.1. Физические свойства.....	39
9.4.2. Химические свойства	39
9.4.3. Соединения бора.....	40
9.5. Углерод.....	44
9.5.1. Физические свойства.....	46

9.5.2. Химические свойства	47
9.5.3. Соединения углерода	48
9.6. Азот.....	54
9.6.1. Физические свойства.....	55
9.6.2. Химические свойства	56
9.6.3. Соединения азота.....	56
9.7. Кислород	65
9.7.1. Кратные связи	66
9.7.2. Образование цепей из атомов.....	66
9.7.3. Простое вещество	66
9.7.4. Соединения кислорода	68
9.8. Фтор.....	72
9.8.1. Физические свойства.....	72
9.8.2. Химические свойства	72
9.8.3. Соединения фтора	73
9.9. Особенности химии кислорода и фтора	75
Контрольные вопросы	76
Задачи	78
Дополнительная литература.....	79
Глава 10. S-ЭЛЕМЕНТЫ	80
10.1. Общая характеристика s-элементов.....	81
10.2. Общая характеристика s-элементов I группы	81
10.3. Свойства простых веществ	84
10.3.1. Физические свойства.....	84
10.3.2. Химические свойства	86
10.3.3. Соединения s-элементов I группы	87
10.4. S-элементы II группы	89
10.4.1. Физические свойства.....	90
10.4.2. Химические свойства	91
10.4.3. Соединения s-элементов II группы.....	92
Контрольные вопросы	96
Задачи	97
Дополнительная литература.....	99
Глава 11. P-ЭЛЕМЕНТЫ.....	100
11.1. Общая характеристика p-элементов	101
11.2. Правило четности.....	106
11.3. Вторичная периодичность.....	108
11.4. Свойства простых веществ	113
11.4.1. Физические свойства.....	115
11.4.2. Химические свойства	121
11.5. Характеристичные соединения p-элементов	130

11.5.1. Водородные соединения	130
11.5.2. Оксиды	133
11.5.3. Галогениды	135
11.5.4. Гидроксиды	137
Контрольные вопросы	140
Задачи	141
Дополнительная литература.....	142
Глава 12. D-ЭЛЕМЕНТЫ	143
12.1. Общая характеристика переходных элементов	144
12.2. D-элементы.....	146
12.2.1. Нестехиометрия соединений d-элементов.....	151
12.2.2. Химия соединений переходных элементов.....	153
12.3. Комплексные соединения	181
12.3.1. Устойчивость комплексных ионов.....	181
12.3.2. Номенклатура комплексных соединений.....	182
12.3.3. Изомерия комплексных соединений.....	185
12.3.4. Основные типы комплексных соединений	186
12.3.5. Окраска комплексных соединений	188
12.3.6. Степень окисления и структура комплексных соединений.....	189
12.3.7. Влияние количества d-электронов на свойства комплексных соединений.....	190
12.3.8. Теория химической связи в комплексных соединениях	192
12.3.9. Электростатическая теория	192
12.3.10. Метод валентных связей	194
12.3.11. Теория кристаллического поля.....	196
12.3.12. Метод молекулярных орбиталей.....	200
Контрольные вопросы	207
Задачи	209
Дополнительная литература.....	210
Глава 13. F-ЭЛЕМЕНТЫ	212
13.1. Элементы подгруппы скандия	213
13.1.1. Физические свойства.....	214
13.1.2. Химические свойства	214
13.1.3. Соединения	215
13.2. Лантаниды	217
13.2.1. Физические свойства.....	222
13.2.2. Химические свойства	223
13.2.3. Соединения	224

13.3. Актиниды.....	225
13.3.1. Физические свойства.....	229
13.3.2. Химические свойства тория	231
13.3.3. Химические свойства и соединения протактиния	232
13.3.4. Химические свойства урана.....	233
13.3.5. Химические свойства нептуния	235
13.3.6. Химические свойства плутония	236
13.3.7. Химические свойства америция	238
13.3.8. Химические свойства кюрия и элементов его семейства	239
Контрольные вопросы	240
Задачи.....	241
Дополнительная литература.....	241
Глава 14. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ ...	242
14.1. Источники загрязнения окружающей среды.....	243
14.2. Загрязнение атмосферы	245
14.3. Озонный слой	249
14.4. Загрязнение гидросферы	254
14.5. Загрязнение поверхности Земли.....	257
14.6. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды	261
Контрольные вопросы	266
Дополнительная литература.....	266
ПРИЛОЖЕНИЕ	268
Фуллерены.....	268
Дополнительная литература.....	272

Учебное издание

Владимир Антонович Новоженев

ВВЕДЕНИЕ В НЕОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

Учебное пособие

Часть 2

Редактор *Е. М. Федяева*

Подготовка оригинал-макета,
оформление обложки — *О. В. Майер*

Издательская лицензия ЛР 020261 от 14.01.1997 г.

Подписано в печать 05.06.2014.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Усл.-печ. л. 16,3. Тираж 300. Заказ 200.

Типография Алтайского государственного университета:
656049, Барнаул, ул. Димитрова, 66