

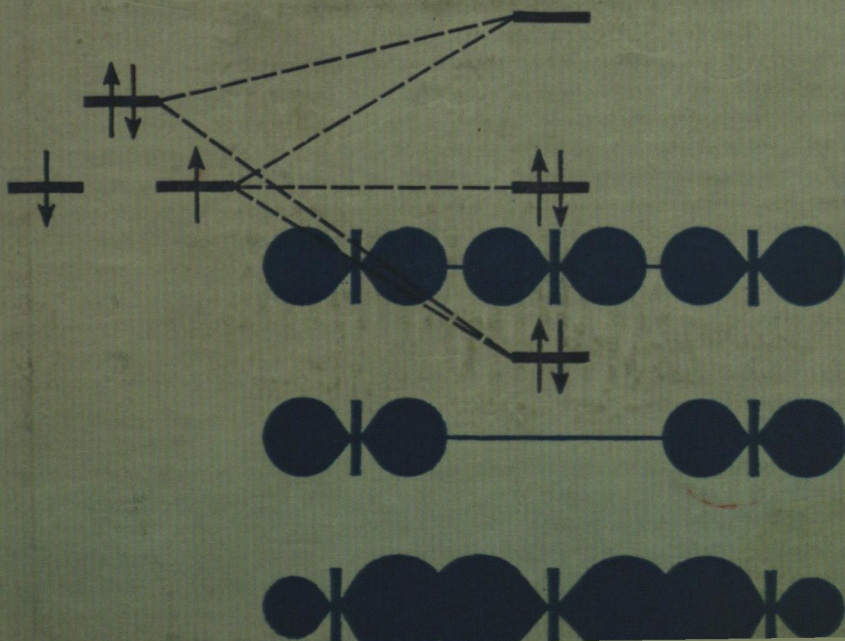
1 2013

39719

Н. С. Ахметов

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
<i>Часть первая. Введение в неорганическую химию.</i>	5
<i>Раздел I. Периодический закон и строение атома.</i>	7
Глава 1. Электронная оболочка атома	10
§ 1. Основные положения квантовой механики.	10
§ 2. Электронное облако	12
§ 3. Атомные орбитали	14
Глава 2. Периодическая система Д. И. Менделеева как естественная классификация элементов по электронным структурам атомов.	21
§ 1. Электронная структура атомов	21
§ 2. Структура периодической системы	28
Глава 3. Периодичность свойств химических элементов.	31
§ 1. Энергия ионизации. Средство к электрону. Электроотрицательность	31
§ 2. Атомные и ионные радиусы.	37
§ 3. Вторичная периодичность	40
 <i>Раздел II. Химическая связь</i>	 41
Глава 1. основополагающие представления о химической связи	42
§ 1. Некоторые параметры молекулы	42
§ 2. Природа химической связи	43
§ 3. Кривая потенциальной энергии для молекулы.	45
Глава 2. Теория молекулярных орбиталей	46
§ 1. Молекулярные орбитали	46
§ 2. Двухатомные гомоядерные молекулы	49
§ 3. Двухатомные гетероядерные молекулы	57
§ 4. Трехатомные линейные молекулы	58
§ 5. Пятиатомные тетраэдрические молекулы	63
§ 6. Сопоставление энергетических диаграмм орбиталей молекул разного строения	65
Глава 3. Теория валентных связей	65
§ 1. Насыщаемость ковалентной связи	65
§ 2. Направленность ковалентной связи	69
§ 3. Полярность и полярность связи.	80
§ 4. Типы ковалентных молекул	83
Глава 4. Ионная связь. Невалентные типы связи.	86
§ 1. Ионная связь	86
§ 2. Металлическая связь	88
§ 3. Межмолекулярное взаимодействие	90
§ 4. Водородная связь	92

Глава 5. Комплексообразование. Комплексные соединения	94
§ 1. Комплексообразование	94
§ 2. Комплексные соединения	94
§ 3. Описание комплексных соединений с позиций теории валентных связей	97
<i>Раздел III. Агрегатное состояние. Дисперсные системы.</i>	99
Глава 1. Твердое состояние	99
§ 1. Кристаллы	99
§ 2. Типы химической связи в кристаллах.	101
§ 3. Основные структурные типы неорганических веществ.	103
§ 4. Характерное координационное число элемента и структура его соединений	112
§ 5. Зонная теория кристаллов	114
§ 6. Полупроводники	117
Глава 2. Жидкое состояние	119
§ 1. Структура жидкости	119
§ 2. Ионизация молекул жидкости	120
§ 3. Аморфное состояние	122
Глава 3. Газовое и другие состояния	123
§ 1. Газовое состояние	123
§ 2. Плазма	123
§ 3. Другие состояния вещества	124
Глава 4. Дисперсные системы	125
§ 1. Растворы	125
§ 2. Газовые растворы	126
§ 3. Жидкие растворы	127
§ 4. Твердые растворы	134
§ 5. Эвтектика	135
Глава 5. Физико-химический анализ	135
§ 1. Термический анализ	135
§ 2. Типы диаграмм плавкости	137
<i>Раздел IV. Методы исследования строения веществ</i>	140
Глава 1. Спектроскопические методы исследования	140
§ 1. Электромагнитный спектр и атомные или молекулярные процессы	140
§ 2. Рентгеновская спектроскопия	141
§ 3. Оптическая спектроскопия	143
§ 4. Радиоспектроскопия	146
§ 5. Гамма-спектроскопия	148
Глава 2. Дифракционные методы исследования	150
§ 1. Рентгеноструктурный анализ	150
§ 2. Электронографический и нейтронографический методы.	153
Глава 3. Исследование отношения веществ к магнитным и электрическим полям	155
§ 1. Магнитные измерения	155
§ 2. Исследование электрического момента диполя	156
<i>Раздел V. Введение в теорию химических процессов</i>	158
Глава 1. Энергетика химических превращений	159
§ 1. Тепловой эффект реакции	159
§ 2. Термодинамические уравнения	160
Глава 2. Направление течения химической реакции	169
§ 1. Энтропия	169
§ 2. Энергия Гиббса	172

Глава 3. Химическое равновесие	176
§ 1. Константа химического равновесия	176
§ 2. Принцип Ле Шателье	180
§ 3. Константа ионизации	181
§ 4. Константа устойчивости комплексов	185
§ 5. Константа автопротолиза	188
§ 6. Равновесие в гетерогенных системах	189
Глава 4. Химическая кинетика	191
§ 1. Скорость химической реакции	191
§ 2. Энергия активации	195
§ 3. Механизм химических реакций	199
§ 4. Физические методы стимулирования химических превращений	202
§ 5. Катализ	204
Глава 5. Реакции без изменения степеней окисления элементов	207
§ 1. Условия одностороннего протекания реакций	207
§ 2. Гидролиз	208
Глава 6. Реакции с изменением степеней окисления элементов	214
§ 1. Окислительно-восстановительные реакции	214
§ 2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	215
§ 3. Направление окислительно-восстановительных реакций	219
§ 4. Химические источники тока	222
Часть вторая. Обзор элементов и важнейших химических соединений.	225
Раздел I. Введение в химию элементов	225
Глава 1. Распространенность химических элементов	225
§ 1. Геохимия и космохимия	225
§ 2. Космическая распространенность химических элементов	226
§ 3. Химические элементы в земной коре	227
Глава 2. Простые вещества	231
§ 1. Структура простых веществ	231
§ 2. Свойства простых веществ	235
§ 3. Принципы получения простых веществ	241
Глава 3. Двухэлементные (бинарные) соединения	246
§ 1. Характеристика бинарных соединений по типу химической связи	246
§ 2. Сравнение устойчивости бинарных соединений	247
§ 3. Основно-кислотные свойства бинарных соединений	250
§ 4. Металлические соединения	253
Глава 4. Трехэлементные соединения	256
§ 1. Производные анионных комплексов	256
§ 2. Смешанные соединения, твердые растворы, эвтектика	258
Глава 5. Нестехиометрические соединения	260
§ 1. Соединения переменного состава	260
§ 2. Соединения включения	262
Раздел II. Химия s- и p-элементов	264
Глава 1. Общие закономерности	264
§ 1. Степени окисления s- и p-элементов	265
§ 2. Координационные числа s- и p-элементов	267
Глава 2. s- и p-Элементы VII группы периодической системы	271
§ 1. Водород	272
§ 2. Фтор	280
§ 3. Хлор	286
§ 4. Подгруппа брома	298

Глава 3. <i>p</i> -Элементы VI группы периодической системы.	309
§ 1. Кислород	309
§ 2. Сера	322
§ 3. Подгруппа селена	336
Глава 4. <i>p</i> -Элементы V группы периодической системы.	343
§ 1. Азот	344
§ 2. Фосфор	365
§ 3. Подгруппа мышьяка	379
Глава 5. <i>p</i> -Элементы IV группы периодической системы.	390
§ 1. Углерод	390
§ 2. Кремний	410
§ 3. Подгруппа германия	421
§ 4. Обзор оксосоединений <i>p</i> -элементов IV, V, VI и VII групп.	431
Глава 6. <i>p</i> -Элементы III группы периодической системы	435
§ 1. Бор	435
§ 2. Алюминий	451
§ 3. Подгруппа галлия	462
Глава 7. <i>s</i> -Элементы II группы периодической системы.	470
§ 1. Бериллий	470
§ 2. Магний	476
§ 3. Подгруппа кальция	479
Глава 8. <i>s</i> -Элементы I группы периодической системы.	484
§ 1. Литий	485
§ 2. Натрий	488
§ 3. Подгруппа калия	490
Глава 9. <i>s</i> - и <i>p</i> -Элементы VIII группы периодической системы.	494
§ 1. Гелий	494
§ 2. Неон	495
§ 3. Аргон	496
§ 4. Подгруппа криптона	496
Раздел III. Химия <i>d</i>-элементов	503
Глава 1. Общие закономерности	503
§ 1. Степени окисления <i>d</i> -элементов	503
§ 2. Координационные соединения <i>d</i> -элементов	504
§ 3. Описание комплексных соединений с позиций теории кристаллического поля	504
§ 4. Описание комплексных соединений с позиций теории молекулярных орбиталей	510
§ 5. Электронная конфигурация комплексообразователя и строение комплексов	518
§ 6. Комплексы с органическими ненасыщенными молекулами и ионами в качестве лигандов	520
§ 7. Изомерия комплексных соединений	522
Глава 2. <i>d</i> -Элементы III группы периодической системы.	523
§ 1. Подгруппа скандия	525
§ 2. Соединения элементов подгруппы скандия.	526
Глава 3. <i>d</i> -Элементы IV группы периодической системы.	528
§ 1. Подгруппа титана	529
§ 2. Соединения элементов подгруппы титана	531
Глава 4. <i>d</i> -Элементы V группы периодической системы.	538
§ 1. Подгруппа ванадия	539
§ 2. Соединения элементов подгруппы ванадия	541
Глава 5. <i>d</i> -Элементы VI группы периодической системы.	548
§ 1. Подгруппа хрома	549
§ 2. Соединения элементов подгруппы хрома.	551

Глава 6. <i>d</i> -Элементы VII группы периодической системы.	568
§ 1. Подгруппа марганца	569
§ 2. Соединения элементов подгруппы марганца	571
Глава 7. <i>d</i> -Элементы VIII группы периодической системы.	580
§ 1. Подгруппа железа	580
§ 2. Соединения элементов подгруппы железа.	583
§ 3. Подгруппа кобальта	594
§ 4. Соединения элементов подгруппы кобальта.	597
§ 5. Подгруппа никеля	606
§ 6. Соединения элементов подгруппы никеля.	608
§ 7. Получение платиновых металлов	618
Глава 8. <i>d</i> -Элементы I группы периодической системы.	619
§ 1. Подгруппа меди	621
§ 2. Соединения элементов подгруппы меди.	624
Глава 9. <i>d</i> -Элементы II группы периодической системы.	630
§ 1. Подгруппа цинка	631
§ 2. Соединения элементов подгруппы цинка.	634
Раздел IV. Химия <i>f</i> -элементов	639
Глава 1. <i>f</i> -Элементы 5-го периода периодической системы.	639
§ 1. Семейство лантаноидов	639
§ 2. Соединения лантаноидов	644
Глава 2. <i>f</i> -Элементы 6-го периода периодической системы.	647
§ 1. Семейство актиноидов	649
§ 2. Соединения актиноидов	651
Раздел V. Превращение химических элементов	657
Глава 1. Явление радиоактивности	657
§ 1. Ядерный распад	657
§ 2. Радиоактивные ряды	659
Глава 2. Ядерные реакции	660
§ 1. Синтез элементов	662
§ 2. Перспективы синтеза новых элементов.	664
§ 3. Ядерные реакции в природе.	665
Литература	667
Предметный указатель	668