

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов	9
Глава 1. Основные понятия и законы химии	11
§1.1. Химия как наука. Место химии в системе познания мира	11
§1.2. Основные понятия химии	17
§1.3. Язык химии	21
§1.4. Стехиометрия. Расчеты по химическим формулам и уравнениям	26
§1.5. Периодическая система химических элементов	30
§1.6. Почему и как идут химические реакции	35
§1.7. Источники информации в химии	40
 Часть I. Общая химия	
Глава 2. Основные классы неорганических соединений	46
§2.1. Классификация неорганических соединений	46
§2.2. Оксиды	48
§2.3. Кислоты	52
§2.4. Основания	58
§2.5. Соли	60
§2.6. Бинарные соединения	63
Глава 3. Кислотно-основные и ионные равновесия в растворах	66
§3.1. Ионные реакции в растворах	66
§3.2. Кислотность растворов. Водородный показатель	71
§3.3. Диссоциация кислот и оснований	74
§3.4. Сопряженные кислоты и основания	79
§3.5. Буферные растворы	81
§3.6. Гидролиз	83
Глава 4. Окислительно-восстановительные реакции	87
§4.1. Окислители и восстановители	87
§4.2. Составление уравнений ОВР. Электронный и электронно-ионный баланс	93
§4.3. Количественные характеристики ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы	97
§4.4. Химические источники тока	104
§4.5. Электролиз	108

Глава 5. Комплексные соединения	112
§ 5.1. Основные понятия	112
§ 5.2. Геометрическая структура и изомерия комплексов	118
§ 5.3. Электронное строение комплексов	119
§ 5.4. Равновесия комплексообразования	124
Глава 6. Химия неметаллов	129
§ 6.1. Водород и его соединения	130
§ 6.2. Неметаллы III (13) и IV (14) группы — бор, углерод, кремний	136
§ 6.3. Неметаллы V (15) группы — азот, фосфор	143
§ 6.4. Неметаллы VI (16) группы — халькогены	152
§ 6.5. Неметаллы VII (17) группы — галогены	158
§ 6.6. Неметаллы VIII (18) группы — благородные газы	163
Глава 7. Химия металлов	166
§ 7.1. Общие свойства металлов	166
§ 7.2. Сплавы	171
§ 7.3. <i>s</i> -Металлы	173
§ 7.4. <i>p</i> -Металлы	183
§ 7.5. <i>d</i> -Металлы	189
§ 7.6. <i>f</i> -Металлы	208
Глава 8. Основные понятия органической химии	212
§ 8.1. Предмет и значение органической химии	212
§ 8.2. Классификация органических веществ	217
§ 8.3. Структурная теория органических соединений. Изомерия	222
§ 8.4. Взаимное влияние атомов в молекуле	230
§ 8.5. Классификация и механизмы органических реакций	235
Глава 9. Химия углеводов	244
§ 9.1. Предельные углеводороды — алканы и циклоалканы	244
§ 9.2. Переработка нефти	252
§ 9.3. Непредельные углеводороды с двойными связями	256
§ 9.4. Ацетиленовые углеводороды (алкины)	265
§ 9.5. Ароматические углеводороды	269
§ 9.6. Полимеры	280
Глава 10. Химия кислородсодержащих органических соединений	289
§ 10.1. Спирты и фенолы	289
§ 10.2. Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны	297
§ 10.3. Карбоновые кислоты и их производные	304
§ 10.4. Липиды	312
§ 10.5. Углеводы	316
Глава 11. Химия азотсодержащих органических соединений	332
§ 11.1. Амины	332

§ 11.2. Аминокислоты	337
§ 11.3. Пептиды и полипептиды	342
§ 11.4. Азотсодержащие гетероциклические соединения	350
§ 11.5. Нуклеиновые кислоты	355

Часть II. Строение вещества

Глава 12. Строение атомных частиц	366
§ 12.1. Основные характеристики частиц, важные для химии	366
§ 12.2. Атомные термы	370
§ 12.3. Электронная конфигурация атома	373
§ 12.4. Энергия атомных термов	379
§ 12.5. Электронное строение и периодичность свойств элементов	382
§ 12.6. Приближение независимых электронов	388
§ 12.7. Радиусы, энергии ионизации и сродство к электрону атомов	396
Глава 13. Химическая связь в молекулах и ионах	405
§ 13.1. Термы двухатомных молекул	406
§ 13.2. Теория локализованных электронных пар (валентных связей)	411
§ 13.3. Пространственная направленность ковалентной связи	420
§ 13.4. Длина, энергия и полярность ковалентной связи	428
§ 13.5. Теория молекулярных орбиталей (МО)	437
Глава 14. Межмолекулярные взаимодействия. Конденсированное состояние вещества	457
§ 14.1. Силы Ван-дер-Ваальса	457
§ 14.2. Водородная связь	460
§ 14.3. Состояния вещества	465
Глава 15. Кристаллическое состояние	479
§ 15.1. Сведения из кристаллографии	480
§ 15.2. Шаровые упаковки	486
§ 15.3. Химическая связь в кристаллах	491
§ 15.4. Строение некоторых простых веществ-неметаллов	498
Глава 16. Ионные кристаллы	505
§ 16.1. Ионная модель	505
§ 16.2. Ионные радиусы	510
§ 16.3. Важнейшие структурные типы ионных соединений	512

Часть III. Химическая термодинамика

Глава 17. Основные понятия и постулаты термодинамики	520
§ 17.1. Термодинамические величины, системы и их контакты	520
§ 17.2. Исходные положения термодинамики	524
§ 17.3. Уравнения состояния	529
§ 17.4. Аддитивность термодинамических величин	534



Глава 18. Первое начало термодинамики. Термохимия	537
§ 18.1. Энергия, работа и теплота	537
§ 18.2. Калорические коэффициенты	541
§ 18.3. Энтальпия	543
§ 18.4. Термохимическая теплота реакции	546
§ 18.5. Стандартные состояния	548
§ 18.6. Энтальпия образования соединения	550
§ 18.7. Закон Гесса. Термохимические циклы	552
§ 18.8. Важнейшие термохимические величины	554
Глава 19. Второе и третье начала термодинамики	563
§ 19.1. Энтропия	563
§ 19.2. Термодинамическая температура	564
§ 19.3. Неравенство Клаузиуса	567
§ 19.4. Фундаментальное уравнение	568
§ 19.5. Третье начало термодинамики	570
§ 19.6. Стандартная энтропия химических соединений	571
Глава 20. Термодинамические потенциалы	579
§ 20.1. Свободная энергия	579
§ 20.2. Термодинамические соотношения	581
§ 20.3. Химический потенциал	584
Глава 21. Фазовые равновесия в системах с одним компонентом	590
§ 21.1. Условия равновесия фаз	590
§ 21.2. Фазовые диаграммы	592
§ 21.3. Фазовые переходы 1-го рода	594
§ 21.4. Полиморфные превращения	599
§ 21.5. Испарение и плавление	603
Глава 22. Термодинамика многокомпонентных систем	605
§ 22.1. Компоненты и составляющие вещества	605
§ 22.2. Фундаментальные уравнения термодинамики	607
§ 22.3. Характеристические функции	609
§ 22.4. Парциальные мольные величины	613
§ 22.5. Гетерогенные системы	618
§ 22.6. Диаграммы плавкости и растворимости бинарных систем	622
Глава 23. Растворы	634
§ 23.1. Общие сведения о растворах	634
§ 23.2. Термодинамическая активность	637
§ 23.3. Функции смещения и классификация растворов	641
§ 23.4. Зависимость состав–свойство. Фазовые диаграммы жидкость–пар	648
§ 23.5. Растворимость газов	654
§ 23.6. Коллигативные свойства	656

Глава 24. Химические реакции	662
§ 24.1. Термодинамическое описание реакций	662
§ 24.2. Константа равновесия реакции	667
§ 24.3. Изотерма химической реакции	672
§ 24.4. Связь теплового эффекта реакции с константой равновесия	675
Глава 25. Растворы электролитов	680
§ 25.1. Электролитическая диссоциация	681
§ 25.2. Химические потенциалы и активности ионов	683
§ 25.3. Термодинамические функции ионов в растворе	687
§ 25.4. Термодинамические составляющие процесса растворения	690
Глава 26. Электрохимические равновесия	700
§ 26.1. Электрохимический потенциал	700
§ 26.2. Электроды и полуреакции	702
§ 26.3. Электрохимические цепи	710
Глава 27. Термодинамика поверхностных явлений и адсорбции	721
§ 27.1. Различные определения величины адсорбции	721
§ 27.2. Изотерма мономолекулярной адсорбции Ленгмюра	726
§ 27.3. Теория капиллярности Гиббса	729
 Часть IV. Химическая кинетика	
Глава 28. Основные понятия и законы химической кинетики	742
§ 28.1. Химическая кинетика и химическая термодинамика	742
§ 28.2. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции, механизм реакции, элементарная стадия	745
§ 28.3. Закон действующих масс	750
§ 28.4. Кинетика реакций целого порядка	753
§ 28.5. Влияние температуры на скорость химических реакций	756
Глава 29. Кинетика сложных реакций первого порядка	763
§ 29.1. Общие способы решения кинетических уравнений первого порядка	763
§ 29.2. Обратимые реакции	767
§ 29.3. Параллельные реакции	769
§ 29.4. Термодинамический и кинетический контроль	771
§ 29.5. Последовательные реакции	773
Глава 30. Приближенные методы химической кинетики	780
§ 30.1. Квазистационарное приближение	780
§ 30.2. Квазиравновесное приближение	784
§ 30.3. Методы определения порядка реакции	786
Глава 31. Катализ	790
§ 31.1. Общие свойства катализаторов	790

§ 31.2. Гомогенный катализ	795
§ 31.3. Ферментативный катализ	798
§ 31.4. Гетерогенный катализ	802
§ 31.5. Автокатализ	804
Глава 32. Фотохимические реакции	809
§ 32.1. Значение и примеры фотохимических реакций	809
§ 32.2. Фотофизические и фотохимические процессы	813
§ 32.3. Кинетика фотохимических реакций	818
Приложение	824
Предметный указатель	839