

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова



А.В. Бабков, В.А. Попков

ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебное пособие

*Рекомендовано ГБОУ ВПО Первый Московский
государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова в качестве учебного пособия
для дополнительного профессионального образования
на факультете довузовского образования
медицинского профиля*



Медицинское информационное агентство
Москва
2015

УДК 546+547(075.8)
ББК 24я73
Б12

Получена положительная рецензия Экспертного совета
по рецензированию учебных изданий № ЭСР-628 Первый МГМУ
имени И.М. Сеченова
ФГАУ «ФИРО» Министерства образования и науки РФ
№ 378 от 13 августа 2014 г.

Бабков А.В.

Б12 Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков, В.А. Попков. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015. — 568 с.

ISBN 978-5-9986-0220-7

В пособии, состоящем из трех частей, в доступной форме рассмотрены основные разделы химии в соответствии с современным состоянием науки и методики преподавания. Изложение материала ориентировано на самостоятельное изучение химии. Разобрано много примеров решения задач, причем акцент делается на принципах отыскания правильных и оптимальных путей решения. Много внимания уделено экологическим вопросам, повседневному применению химии, мерам безопасности при всевозможных контактах с химическими продуктами.

Для подготовки к вступительным экзаменам в ГОУ ВПО и в качестве источника дополнительных знаний по химии для учащихся школ.

УДК 546+547(075.8)
ББК 24я73

ISBN 978-5-9986-0220-7

© Бабков А.В., Попков В.А., 2015
© ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени
И.М. Сеченова Минздрава России, 2015
© Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	8
Часть I. Общая химия.....	11
Глава 1. Вещества. Свойства и структура.....	12
1.1. Предмет химии	12
1.2. Смеси, растворы и индивидуальные вещества	18
1.3. Атомы. Химические элементы.....	23
1.4. Молекулы и кристаллические структуры	28
1.5. Валентность	38
Глава 2. Химические реакции	42
2.1. Уравнения химических реакций.....	42
2.2. Признаки протекания химических реакций	47
2.3. Количество вещества	49
2.4. Стехиометрическое правило химических реакций	53
2.5. Классификация химических реакций.....	61
2.6. Химические реакции с участием газов	64
Глава 3. Классификация веществ	74
3.1. Простые вещества	74
3.2. Классификация сложных веществ по составу	78
3.2.1. Бинарные соединения.....	79
3.2.2. Оксиды	80

3.2.3. Бинарные соединения других элементов.....	83
3.2.4. Многоэлементные химические соединения.....	85
3.3. Сложные вещества. Классификация по свойствам и строению.....	86
3.3.1. Кислоты.....	86
3.3.2. Основания.....	94
3.3.3. Соли.....	98
3.3.4. Комплексные соединения.....	110
Глава 4. Растворы.....	117
4.1. Практическое значение растворов.....	117
4.2. Концентрация растворов. Массовые доли.....	122
4.3. Молярная концентрация.....	126
4.4. Растворители и растворимость.....	132
4.4.1. Растворители и растворимость.....	132
4.4.2. Растворимость твердых веществ.....	135
4.4.3. Растворимость жидкостей.....	137
4.4.4. Растворимость газов.....	139
Глава 5. Строение вещества.....	142
5.1. Закон периодического изменения свойств химических элементов.....	142
5.2. Атомные ядра и электроны.....	153
5.2.1. Субатомные частицы.....	153
5.2.2. Состав атомного ядра. Уточненное определение химического элемента.....	155
5.2.3. Электронные оболочки атомов.....	159
5.2.4. Характеристики состояния электрона. Квантовые числа.....	162
5.2.5. Структура электронных оболочек атомов.....	168
5.2.6. Периодически изменяющиеся свойства атомов.....	175
5.3. Химические связи и строение молекул.....	180
5.3.1. Механизм образования химических связей.....	180
5.3.2. Кратные (двойные и тройные) связи.....	184
5.3.3. Пространственное строение молекул.....	186
5.3.4. Полярные химические связи. Ионные связи. Металлические связи.....	189
Глава 6. Закономерности протекания химических реакций.....	195
6.1. Энергетика химических реакций.....	195
6.2. Химические реакции и время.....	206
6.3. Катализ.....	214
6.4. Химическое равновесие.....	218
6.5. Химические реакции в растворах электролитов.....	228

6.5.1. Электролиты и ионы	228
6.5.2. Сильные и слабые электролиты	230
6.5.3. Концентрация ионов в растворах электролитов	237
6.5.4. Ионные реакции в растворах электролитов.....	242
Глава 7. Классификация химических реакций по электронным процессам	247
7.1. Кислотно-основные реакции.....	247
7.1.1. Общие вопросы	247
7.1.2. Реакции нейтрализации и взаимное вытеснение кислот в солях.....	249
7.1.3. Реакции образования и растворения осадков. Конкурирующие ионообменные реакции.....	252
7.1.4. Гидролиз.....	254
7.1.5. Амфотерные вещества	258
7.2. Реакции окисления-восстановления	261
7.2.1. Сущность и основные понятия.....	261
7.2.2. Зависимость окислительно-восстановительных реакций от среды. Составление уравнений	266
7.2.3. Сила окислителей и восстановителей. Направление реакций.....	272
7.2.4. Электролиз.....	277
Часть II. Неорганическая химия.....	283
Глава 8. Водород	285
8.1. Общие вопросы	285
8.2. Атом водорода	287
8.3. Простое вещество	290
Глава 9. Элементы группы VIIA — галогены.....	294
9.1. Общая характеристика группы VIIA.....	294
9.2. Простые вещества	297
9.3. Химические соединения галогенов	302
Глава 10. Элементы группы VIA.....	308
10.1. Общая характеристика группы VIA.....	308
10.2. Кислород	309
10.3. Сера	318
Глава 11. Элементы группы VA	331
11.1. Общая характеристика группы VA.....	331
11.2. Азот.....	333
11.3. Фосфор.....	346

Глава 12. Элементы группы IVA.....	355
12.1. Общая характеристика группы IVA.....	355
12.2. Углерод.....	357
12.3. Кремний.....	368
Глава 13. Химия элементов металлов.....	376
13.1. Общая характеристика металлов.....	376
13.2. Металлы <i>s</i> -блока.....	379
13.2.1. Элементы группы IA.....	380
13.2.2. Элементы группы IIA.....	385
13.3. Металлы <i>p</i> -блока.....	392
13.4. Металлы <i>d</i> -блока.....	399
Часть III. Органическая химия.....	413
Глава 14. Теоретические основы органической химии.....	415
14.1. Предмет органической химии.....	415
14.2. Общие свойства органических соединений.....	416
14.3. Строение молекул органических соединений.....	420
14.4. Гомологи и изомеры.....	425
14.5. Классификация и номенклатура органических соединений.....	429
14.6. Реакции органических соединений.....	434
Глава 15. Углеводороды.....	439
15.1. Общая характеристика углеводородов.....	439
15.2. Алканы.....	440
15.3. Алкены.....	447
15.4. Алкадиены.....	454
15.5. Алкины.....	458
15.6. Арены, или ароматические углеводороды.....	462
Глава 16. Кислородсодержащие органические вещества.....	472
16.1. Общая характеристика кислородсодержащих органических веществ.....	472
16.2. Спирты и простые эфиры.....	475
16.3. Фенолы.....	483
16.4. Органические оксосоединения — альдегиды и кетоны.....	487
16.5. Органические кислоты и их производные.....	492
16.6. Гетерофункциональные органические кислоты.....	501
Глава 17. Азотсодержащие органические вещества.....	508
17.1. Общая характеристика.....	508

17.2. Амины	510
17.3. Гетероциклические азотистые соединения	514
Глава 18. Важнейшие классы биоорганических соединений	519
18.1. Химия живых организмов.....	519
18.2. Углеводы.....	521
18.2.1. Строение молекул углеводов	521
18.2.2. Химические свойства глюкозы.....	526
18.2.3. Дисахариды и полисахариды	529
18.3. Триацилглицерины.....	533
18.4. Аминокислоты и белки.....	538
18.5. Нуклеотиды	551
Приложения	558
Литература.....	565