

УДК 373.167.1:54+54(075.3)
ББК 24.1я721.6
П88

На учебник получены **положительные** заключения
научной (заключение РАО № 1179 от 28.11.2016 г.),
педагогической (заключение РАО № 1070 от 21.11.2016 г.)
и **общественной** (заключение РКС № 555-ОЭ от 19.12.2016 г.)
экспертиз.



Пузаков, Сергей Аркадьевич.
П88 Химия : 10-й класс : углублённый уровень : учебник /
С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков. — 5-е изд.,
стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 320 с. : ил.
ISBN 978-5-09-110491-2.

Учебник углублённого уровня содержания ориентирован на учащихся медицинских классов школ естественно-научного профиля. Он включает основные сведения о важнейших классах органических веществ, о типах и механизмах реакций, протекающих с их участием. Особое внимание уделено медико-биологическим аспектам применения органических соединений. Вопросы и задания, содержащиеся в учебнике, а также рекомендованные электронные ресурсы позволят учащимся подготовиться к Единому государственному экзамену по химии. Учебник написан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

УДК 373.167.1:54+54(075.3)
ББК 24.1я721.6

ISBN 978-5-09-110491-2

© АО «Издательство «Просвещение», 2019
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2019
Все права защищены

Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. Основные теоретические положения органической химии	5
§ 1. Многообразие органических соединений	5
1.1. Органические вещества	5
1.2. Углеродный скелет молекул органических веществ	6
1.3. Функциональные группы	7
1.4. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	9
§ 2. Химические связи в молекулах органических соединений	12
2.1. Связи, образуемые атомами углерода и водорода	12
2.2. Связи, образуемые атомом кислорода	19
2.3. Связи, образуемые атомом азота	21
2.4. Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических веществ	23
§ 3. Общие представления о реакционной способности органических соединений	25
3.1. Понятие о механизме реакции	25
3.2. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	26
3.3. Нуклеофилы и электрофилы	27
3.4. Электронные эффекты	28
3.5. Классификации реакций в органической химии	31
Глава 2. Углеводороды	34
§ 4. Алканы	34
4.1. Общая характеристика	34
4.2. Физические свойства	37
4.3. Химические свойства	38
4.4. Индивидуальные свойства метана	43
4.5. Получение	44
4.6. Применение	44
§ 5. Алкены	47
5.1. Общая характеристика	47
5.2. Физические свойства	48
5.3. Химические свойства	48
5.4. Получение алкенов	59
5.5. Применение	60
§ 6. Алкадиены	62
6.1. Общая характеристика	62

6.2. Физические свойства	63
6.3. Химические свойства	64
6.4. Получение алкадиенов	67
6.5. Применение	68
§ 7. Алкины	71
7.1. Общая характеристика	71
7.2. Физические свойства	72
7.3. Химические свойства	72
7.4. Получение	76
7.5. Применение	77
§ 8. Циклоалканы	79
8.1. Общая характеристика	79
8.2. Физические свойства	80
8.3. Химические свойства	81
8.4. Получение	82
8.5. Медико-биологическое значение	82
§ 9. Ароматические углеводороды	84
9.1. Строение бензола и его гомологов	84
9.2. Физические свойства бензола и его гомологов	86
9.3. Химические свойства бензола и его гомологов	87
9.4. Химические свойства гомологов бензола	91
9.5. Реакции электрофильного замещения производных бензола	93
9.6. Другие ароматические соединения	96
9.7. Получение	96
9.8. Применение	97
§ 10. Природные источники углеводородов	99
10.1. Природный газ и другие горючие газы	99
10.2. Нефть	99
10.3. Твёрдое топливо	105
§ 11. Галогензамещённые углеводороды	108
11.1. Общая характеристика	108
11.2. Физические свойства	110
11.3. Химические свойства галогеналканов	110
11.4. Химические свойства галогеналкенов	111
11.5. Применение	114
Глава 3. Кислородсодержащие органические соединения	117
§ 12. Спирты	117
12.1. Общая характеристика	117
12.2. Физические свойства	118
12.3. Химические свойства	119

12.4. Получение	125
12.5. Применение	126
§ 13. Фенолы	130
13.1. Общая характеристика	130
13.2. Физические свойства	131
13.3. Химические свойства	131
13.4. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола	134
13.5. Получение	135
13.6. Применение	135
§ 14. Альдегиды и кетоны	138
14.1. Общая характеристика	138
14.2. Физические свойства	140
14.3. Химические свойства	141
14.4. Получение	147
14.5. Применение	148
§ 15. Карбоновые кислоты	150
15.1. Общая характеристика	150
15.2. Разнообразие и физические свойства	151
15.3. Химические свойства	154
15.4. Химические свойства: особенности предельных одноосновных кислот	156
15.5. Химические свойства: особенности предельных двухосновных кислот	158
15.6. Химические свойства: особенности непредельных одноосновных кислот	158
15.7. Химические свойства: особенности ароматических кислот	159
15.8. Получение	161
15.9. Медико-биологическое значение и применение	162
§ 16. Функциональные производные карбоновых кислот	165
16.1. Общая характеристика	165
16.2. Физические свойства	166
16.3. Химические свойства	168
16.4. Применение и медико-биологическое значение	173
Глава 4. Азотсодержащие органические соединения.	
Гетерофункциональные соединения	177
§ 17. Амины алифатические и ароматические	177
17.1. Общая характеристика	177
17.2. Физические свойства	178
17.3. Химические свойства	180
17.4. Получение	184
17.5. Применение и медико-биологическое значение	185

§ 18. Гетероциклические соединения	188
18.1. Общая характеристика	188
18.2. Строение пиридина и пиррола	189
18.3. Физические свойства пиридина и пиррола	191
18.4. Химические свойства пиридина и пиррола	191
18.5. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами	192
18.6. Применение	193
§ 19. Гетерофункциональные соединения и оптическая изомерия ..	196
19.1. Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	196
19.2. Аминоспирты	197
19.3. Гидроксикетоны и гидроксикальдегиды	197
19.4. Аминокислоты	198
19.5. Фенолокислоты	199
19.6. Гидроксикислоты и оксокислоты	202
19.7. Цикл Кребса	203
19.8. Оптическая изомерия	204
19.9. Применение	206
Глава 5. Химия природных соединений	210
§ 20. Жиры	210
20.1. Общая характеристика	210
20.2. Кислотный состав	211
20.3. Физические свойства	213
20.4. Химические свойства	215
20.5. Применение	216
§ 21. Фосфолипиды клеточных мембран	218
21.1. Поверхностная активность	218
21.2. Строение фосфолипидов	220
21.3. Строение клеточной мембраны	223
§ 22. Углеводы. Моносахариды	227
22.1. Общая характеристика	227
22.2.стереоизомерия	228
22.3. Образование циклических форм	230
22.4. Физические свойства	232
22.5. Химические свойства	233
22.6. Превращения глюкозы в организме	237
22.7. Применение	239
§ 23. Углеводы. Дисахариды и полисахариды	242
23.1. Общая характеристика дисахаридов	242
23.2. Общая характеристика полисахаридов	244
23.3. Целлюлоза	247

23.4. Применение	248
§ 24. Аминокислоты	250
24.1. Общая характеристика	250
24.2. Общие химические свойства	251
24.3. Реакции, обусловленные дополнительными функциональными группами	253
24.4. Конденсация аминокислот	256
24.5. Получение	257
24.6. Применение	258
§ 25. Белки	260
25.1. Первичная структура	260
25.2. Вторичная структура	261
25.3. Третичная структура	263
25.4. Четвертичная структура	264
25.5. Свойства	265
25.6. Общая характеристика белков	268
25.7. Применение	268
§ 26. Нуклеиновые кислоты	272
26.1. Общая характеристика	272
26.2. Строение нуклеозидов	272
26.3. Строение нуклеотидов	275
26.4. Строение полинуклеотидов	276
26.5. Гидролиз полинуклеотидов	279
26.6. Применение	279
§ 27. Органическая химия — основа медико-биологических наук	282
27.1. Органическая химия и физиология	282
27.2. Органическая химия и фармакология	283
27.3. Органическая химия и биохимия	285
Практикум	288
Ответы	305
Ответы к задачам	306
Ответы к заданиям в тестовой форме	306
Альдозы и кетозы	307
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	308
Предметно-именной указатель	310