

ХИМИЯ

100 баллов ПО ХИМИИ

Полный курс
для поступающих в вузы

Под редакцией профессора РАН,
доктора химических наук
В. В. Негребецкого

5-е издание, электронное



Москва
Лаборатория знаний
2022

УДК 54 (076)
ББК 24я721
Б43

А в т о р ы:

И. Ю. Белавин, Е. А. Бесова, Н. А. Калашникова,
В. В. Негребецкий, Н. С. Семенова, В. П. Сергеева

100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Ю. Белавин [и др.] ; под ред. В. В. Негребецкого. — 5-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 483 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-00101-954-1

В пособии, подготовленном сотрудниками кафедры химии РНИМУ им. Н. И. Пирогова, ведущего медицинского вуза страны, рассмотрены все разделы школьного курса химии, необходимые для его успешного освоения и последующей сдачи в экзаменационном формате (ЕГЭ и др.). Каждый из разделов пособия состоит из краткого теоретического введения, типовых задач, задач повышенной сложности (олимпиадный уровень) и примеров их решения.

Книга ориентирована на учащихся старших классов общеобразовательных и специализированных школ, лицеев, гимназий, поступающих в вузы, студентов колледжей, слушателей подготовительных курсов, а также преподавателей химии для подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ и участию в олимпиадах по химии.

УДК 54 (076)
ББК 24я721

Деривативное издание на основе печатного аналога: 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Ю. Белавин [и др.] ; под ред. В. В. Негребецкого. — 4-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 480 с. : ил. — ISBN 978-5-00101-341-9.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-954-1

© Лаборатория знаний, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Об авторах	4
Часть I. Общая химия	5
Глава 1. Основные понятия и законы химии	6
1.1. Основные положения и термины атомно-молекулярного учения	6
Примеры решения задач	8
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	9
1.2. Массовая доля элемента в химическом соединении или в смеси	9
Примеры решения задач	10
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	11
1.3. Определение формулы вещества	12
Примеры решения задач	12
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	14
1.4. Газовые смеси. Объемная и молярная доли газа в смеси. Средняя молярная масса газовой смеси	14
Пример решения задачи	14
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	15
Глава 2. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов	16
2.1. Строение атома	16
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	19
Готовимся к ЕГЭ	19
2.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов	20
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	24
Готовимся к ЕГЭ	25
Глава 3. Химическая связь и строение молекул	27
3.1. Химическая связь	28
3.2. Строение твердых тел	33
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	34
Готовимся к ЕГЭ	35
Глава 4. Химические реакции и их классификация. Тепловые эффекты химических реакций	37
Примеры решения задач	39
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	40
Готовимся к ЕГЭ	42

Глава 5. Химическая кинетика. Скорость химических реакций ...	45
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	46
Готовимся к ЕГЭ	48
Глава 6. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	51
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	51
Готовимся к ЕГЭ	54
Глава 7. Окислительно-восстановительные реакции	57
Примеры решения задач	60
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	62
Готовимся к ЕГЭ	64
Глава 8. Электролиз	68
Примеры решения задач	70
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	74
Готовимся к ЕГЭ	76
Глава 9. Растворы	80
Примеры решения задач	81
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	84
Готовимся к ЕГЭ	85
Глава 10. Принципы классификации и номенклатура неорганических соединений	87
10.1. Простые вещества	87
10.2. Сложные вещества	88
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	105
Готовимся к ЕГЭ	108
Глава 11. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты	113
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	116
Готовимся к ЕГЭ	117
Глава 12. Кисотно-основные равновесия. Кислотность среды, pH и pOH	119
Примеры решения задач	120
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	121
Глава 13. Обменные реакции в растворах электролитов	122
Примеры решения задач	123
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	126
Готовимся к ЕГЭ	129
Глава 14. Гидролиз солей	132
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	134
Готовимся к ЕГЭ	135
Часть II. Химия элементов (неорганическая химия)	137
II.1. Неметаллы	137
Глава 15. Водород и его соединения	138
15.1. Водород	138
15.2. Вода	141
15.3. Пероксид водорода	143
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	144
Готовимся к ЕГЭ	146

Глава 16. Элементы VIIA подгруппы	149
16.1. Общая характеристика	149
16.2. Простые вещества	150
16.3. Соединения галогенов с водородом	152
16.4. Кислородные соединения галогенов	154
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	156
Готовимся к ЕГЭ	159
Глава 17. Элементы VIA подгруппы	162
17.1. Общая характеристика	162
17.2. Кислород	162
17.3. Сера	164
17.4. Селен и теллур	170
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	171
Готовимся к ЕГЭ	174
Глава 18. Элементы VA подгруппы	177
18.1. Общая характеристика	177
18.2. Азот	177
18.3. Аммиак	178
18.4. Фосфор	184
18.5. Мышьяк, сурьма и висмут	188
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	189
Готовимся к ЕГЭ	193
Глава 19. Элементы IVA подгруппы	196
19.1. Общая характеристика	196
19.2. Углерод	196
19.3. Кремний	201
19.4. Германий, олово и свинец	203
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	205
Готовимся к ЕГЭ	209
Глава 20. Элементы VIIIA подгруппы	211
II.2. Металлы	213
Глава 21. Элементы IA подгруппы	214
21.1. Общая характеристика	214
21.2. Кислородные соединения щелочных металлов	217
21.3. Гидроксиды щелочных металлов	218
21.4. Соли щелочных металлов	220
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	220
Готовимся к ЕГЭ	224
Глава 22. Элементы IIA подгруппы	226
22.1. Общая характеристика	226
22.2. Оксиды металлов IIA подгруппы	228
22.3. Гидроксиды металлов IIA подгруппы	229
22.4. Соли металлов IIA подгруппы	231
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	232
Готовимся к ЕГЭ	235
Глава 23. Элементы IIIA подгруппы	237
23.1. Общая характеристика	237
23.2. Бор	237

23.3. Алюминий	239
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	242
Готовимся к ЕГЭ	245
Глава 24. d-Элементы	248
24.1. Общая характеристика	248
24.2. Титан	248
24.3. Хром	249
24.4. Марганец	253
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	256
Готовимся к ЕГЭ	259
24.5. Железо, кобальт, никель	261
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	265
Готовимся к ЕГЭ	268
24.6. Подгруппа IV. Медь, серебро, золото	270
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	273
Готовимся к ЕГЭ	276
24.7. Подгруппа IV. Цинк, ртуть	278
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	281
Готовимся к ЕГЭ	284
Часть III. Органическая химия	287
Глава 25. Введение в органическую химию	288
25.1. Классификация органических соединений	288
Упражнения для самостоятельного решения	289
Готовимся к ЕГЭ	290
25.2. Номенклатура органических соединений	291
Упражнения для самостоятельного решения	294
Готовимся к ЕГЭ	296
25.3. Электронное строение органических соединений	298
Упражнения для самостоятельного решения	303
Готовимся к ЕГЭ	304
Глава 26. Алканы	305
26.1. Получение алканов	305
26.2. Химические свойства алканов	306
Пример решения задачи	309
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	310
Готовимся к ЕГЭ	312
Глава 27. Циклоалканы	315
27.1. Получение циклоалканов	316
27.2. Химические свойства циклоалканов	316
Примеры решения задач	317
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	319
Готовимся к ЕГЭ	320
Глава 28. Алкены	322
28.1. Получение алкенов	322
28.2. Химические свойства алкенов	323
Примеры решения задач	325
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	327
Готовимся к ЕГЭ	329

Глава 29. Диеновые углеводороды	332
29.1. Получение сопряженных алкадиенов	332
29.2. Химические свойства алкадиенов	333
Пример решения задачи	334
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	335
Готовимся к ЕГЭ	336
Глава 30. Алкины	338
30.1. Получение алкинов	338
30.2. Химические свойства алкинов	339
Примеры решения задач	341
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	342
Готовимся к ЕГЭ	344
Глава 31. Ароматические углеводороды (арены)	347
31.1. Получение аренов	347
31.2. Химические свойства аренов	348
Примеры решения задач	351
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	354
Готовимся к ЕГЭ	356
Глава 32. Спирты	359
32.1. Получение спиртов	359
32.2. Химические свойства спиртов	360
32.3. Многоатомные спирты	362
Примеры решения задач	364
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	366
Готовимся к ЕГЭ	368
Глава 33. Фенолы	371
33.1. Получение фенолов	371
33.2. Химические свойства фенолов	372
Пример решения задачи	374
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	374
Готовимся к ЕГЭ	376
Глава 34. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны)	378
34.1. Получение карбонильных соединений	379
34.2. Химические свойства карбонильных соединений	380
Примеры решения задач	383
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	384
Готовимся к ЕГЭ	386
Глава 35. Карбоновые кислоты	389
35.1. Получение карбоновых кислот	390
35.2. Химические свойства карбоновых кислот	391
Пример решения задачи	393
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	394
Готовимся к ЕГЭ	396
Глава 36. Сложные эфиры и жиры	399
36.1. Получение сложных эфиров	400
36.2. Химические свойства сложных эфиров и жиров	400
Пример решения задачи	402
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	403
Готовимся к ЕГЭ	405

Глава 37. Углеводы (сахара)	408
37.1. Строение и стереоизомерия углеводов	408
37.2. Химические свойства углеводов	411
Примеры решения задач	414
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	414
Готовимся к ЕГЭ	417
Глава 38. Амины	419
38.1. Получение аминов	419
38.2. Химические свойства аминов	420
Примеры решения задач	422
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	423
Готовимся к ЕГЭ	427
Глава 39. Аминокислоты, пептиды, белки	429
39.1. Аминокислоты	429
39.2. Пептиды и белки	432
Пример решения задачи	435
Задачи и упражнения для самостоятельного решения ...	436
Готовимся к ЕГЭ	439
Глава 40. Высокомолекулярные соединения	441
Готовимся к ЕГЭ	445
Глава 41. Природные источники углеводов, их переработка ...	446
Готовимся к ЕГЭ	448
 Часть IV. ПРИЛОЖЕНИЯ	449
Приложение А. Периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева	450
Приложение Б. Таблица растворимости кислот, солей и оснований в воде	452
Приложение В. Важнейшие природные соединения элементов	454
Приложение Г. Качественные реакции на ионы	456
Приложение Д. Качественные реакции на органические вещества	457
Приложение Е. Основные химические производства	459
Приложение Ж. Ответы к рубрикам «Готовимся к ЕГЭ»	461
 ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	468