

УДК 373:54  
ББК 24я721  
Х46



**Х46** **Химия** : краткий справочник в таблицах и схемах : для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ / Е.В. Савинкина, Г. П. Логинова. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 253, [3] с.: ил. — (Краткий справочник в таблицах для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ).

ISBN 978-5-17-121315-2

Справочник содержит материал курса «Химия» в объёме, проверяемом на ОГЭ и ЕГЭ.

Наглядность и доступность подачи материала в табличной форме позволяет легко и быстро обобщить, систематизировать и повторить материал школьного курса за 8–11 классы и успешно подготовиться к сдаче итоговых экзаменов.

УДК 373:54  
ББК 24я721

ISBN 978-5-17-121315-2

© Савинкина Е.В., Логинова Г.П., 2020  
© ООО «Издательство АСТ», 2020

# Содержание

## ПОДГОТОВКА К ОГЭ

Предисловие .....	20
-------------------	----

### **ВЕЩЕСТВО**

#### **Строение атома**

<i>Таблица 1.</i> Атом .....	22
<i>Схема 1.</i> Строение электронных оболочек атомов .....	22
<i>Таблица 2.</i> Первые 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева .....	23

#### **Периодический закон Д.И. Менделеева**

<i>Таблица 3.</i> Современная формулировка Периодического закона .....	25
<i>Таблица 4.</i> Периодическая система химических элементов .....	25
<i>Таблица 5.</i> Закономерности изменения свойств в группах .....	25
<i>Таблица 6.</i> Закономерности изменения свойств в периодах .....	26
<i>Таблица 7.</i> Изменение состава и свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода периодической системы .....	27

#### **Химическая связь**

<i>Таблица 8.</i> Типы химической связи .....	28
<i>Таблица 9.</i> Валентность. Степень окисления .....	29
<i>Таблица 10.</i> Определение степени окисления ...	29

<i>Таблица 11.</i> Высшие и низшие степени окисления элементов в химических соединениях .....	30
<i>Таблица 12.</i> Определение степени окисления .....	31

### **Чистые вещества и смеси**

<i>Таблица 13.</i> Вещества .....	31
<i>Таблица 14.</i> Отношение веществ к воде .....	32
<i>Таблица 15.</i> Взвеси .....	32

### **Классы неорганических веществ**

<i>Таблица 16.</i> Совокупность атомов .....	32
<i>Таблица 17.</i> Неорганические вещества .....	33
<i>Таблица 18.</i> Положение неметаллов в периодической системе элементов .....	33
<i>Таблица 19.</i> Сложные вещества .....	34
<i>Таблица 20.</i> Классификация гидроксидов и оксидов .....	34
<i>Таблица 21.</i> Классификация солей .....	34
<i>Таблица 22.</i> Номенклатура неорганических соединений .....	35
<i>Таблица 23.</i> Общая классификация неорганических веществ .....	36
<i>Таблица 24.</i> Традиционные названия некоторых кислородсодержащих кислот и их анионов .....	38

## **ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ**

### **Химическая реакция**

<i>Таблица 25.</i> Признаки химических реакций .....	39
<i>Таблица 26.</i> Условия протекания химических реакций .....	39

## **Классификация химических реакций**

<i>Таблица 27.</i> Классификация по изменению состава веществ . . . . .	40
<i>Таблица 28.</i> Классификация по изменению степеней окисления . . . . .	40
<i>Таблица 29.</i> Классификация по тепловому эффекту . . . . .	41

### **Электролитическая диссоциация**

<i>Таблица 30.</i> Вещества в растворе . . . . .	41
--	----

### **Катионы и анионы**

<i>Таблица 31.</i> Ионы . . . . .	41
<i>Таблица 32.</i> Продукты диссоциации . . . . .	42

### **Реакции ионного обмена**

<i>Таблица 33.</i> Правила Бертолле . . . . .	42
<i>Таблица 34.</i> Молекулярные и ионные уравнения . . . . .	43

### **Окислительно-восстановительные реакции**

<i>Таблица 35.</i> Окислители и восстановители . . . . .	43
<i>Таблица 36.</i> Примеры окислителей и восстановителей . . . . .	44
<i>Таблица 37.</i> Метод электронного баланса . . . . .	44

## **ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

### **Химические свойства простых веществ**

<i>Таблица 38.</i> Реакции металлов . . . . .	46
<i>Таблица 39.</i> Реакции неметаллов . . . . .	48

### **Химические свойства сложных веществ**

<i>Таблица 40.</i> Реакции основных оксидов . . . . .	49
<i>Таблица 41.</i> Реакции кислотных оксидов . . . . .	49
<i>Таблица 42.</i> Реакции амфотерных оксидов . . . . .	50
<i>Таблица 43.</i> Реакции оснований . . . . .	50
<i>Таблица 44.</i> Реакции кислот . . . . .	51
<i>Таблица 45.</i> Реакции солей . . . . .	52

### **Взаимосвязь различных классов неорганических веществ**

<i>Таблица 46.</i> Превращения веществ . . . . .	53
--	----

### **Органические вещества**

<i>Таблица 47.</i> Углеводороды . . . . .	54
<i>Таблица 48.</i> Предельные углеводороды . . . . .	55
<i>Таблица 49.</i> Реакции предельных углеводородов . . . . .	55
<i>Таблица 50.</i> Непредельные углеводороды . . . . .	56
<i>Таблица 51.</i> Реакции непредельных углеводородов . . . . .	56
<i>Таблица 52.</i> Спирты . . . . .	57
<i>Таблица 53.</i> Реакции спиртов . . . . .	58
<i>Таблица 54.</i> Карбоновые кислоты . . . . .	58
<i>Таблица 55.</i> Реакции карбоновых кислот . . . . .	58
<i>Таблица 56.</i> Биологически важные вещества . . . . .	59
<i>Таблица 57.</i> Уровни структуры молекул белка . . . . .	60
<i>Таблица 58.</i> Химические свойства белков . . . . .	60
<i>Таблица 59.</i> Углеводы . . . . .	61

## **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ ВЕЩЕСТВ ХИМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

### **Химическая лаборатория**

<i>Таблица 60.</i> Основные правила работы в химической лаборатории .....	63
<i>Таблица 61.</i> Химическая посуда и оборудование .....	65
<i>Таблица 62.</i> Разделение смесей и очистка веществ .....	68

### **Качественные реакции на ионы в растворе**

<i>Таблица 63.</i> Окраска индикаторов .....	69
<i>Таблица 64.</i> Качественные реакции на ионы ...	69

### **Получение и обнаружение газообразных веществ**

<i>Таблица 65.</i> Получение газов .....	70
<i>Таблица 66.</i> Обнаружение газов .....	70

### **Получение неорганических веществ**

<i>Таблица 67.</i> Способы получения оксидов .....	71
<i>Таблица 68.</i> Способы получения оснований и амфотерных гидроксидов .....	72
<i>Таблица 69.</i> Способы получения кислот .....	73
<i>Таблица 70.</i> Способы получения солей .....	73

### **Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций**

<i>Таблица 71.</i> Важнейшие величины .....	75
<i>Таблица 72.</i> Соотношения между величинами .....	76
<i>Таблица 73.</i> Нормальные физические условия .....	77

<i>Таблица 74.</i> Соотношения между величинами в растворе .....	77
<i>Таблица 75.</i> Приготовление растворов .....	78
<i>Таблица 76.</i> Стехиометрические законы .....	79

## ПРИЛОЖЕНИЯ

<i>Таблица 1.</i> Периодическая система элементов Д.И. Менделеева .....	82
<i>Таблица 2.</i> Химические элементы: порядковый номер, атомная масса (округленная), электроотрицательность .....	84
<i>Таблица 3.</i> Растворимость неорганических соединений в воде .....	86
<i>Таблица 4.</i> Тривиальные названия веществ ....	88
<i>Таблица 5.</i> Приставки для образования кратных и дольных единиц .....	90
<i>Таблица 6.</i> Соотношения между единицами ....	90
<i>Таблица 7.</i> Некоторые наиболее распространенные минералы .....	91
<i>Таблица 8.</i> Энергетические уровни и подуровни .	92
<i>Таблица 9.</i> Правила заполнения АО в основном состоянии .....	93
<i>Схема 1.</i> Последовательность заполнения АО электронами в основном состоянии .....	94
<i>Таблица 10.</i> Блоки элементов .....	95
<i>Таблица 11.</i> Электроотрицательность элементов $\chi$ по Оллреду и Рохову .....	95
<i>Таблица 12.</i> Типы кристаллических решеток ...	98
<i>Таблица 13.</i> Среда водных растворов .....	100
<i>Таблица 14.</i> Реакции с участием воды .....	100
<i>Таблица 15.</i> Обратимый гидролиз солей .....	101

<i>Таблица 16.</i> Среда в растворах кислых солей ..	102
<i>Таблица 17.</i> Окисленные и восстановленные формы некоторых веществ .....	103
<i>Схема 2.</i> Электрохимический ряд напряжений металлов .....	104
<i>Таблица 18.</i> Способы борьбы с коррозией .....	105

## ПОДГОТОВКА К ЕГЭ

Предисловие .....	106
-------------------	-----

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

#### Строение атома

<i>Таблица 1.</i> Атом .....	108
<i>Таблица 2.</i> Основные положения квантовой теории строения атома .....	108
<i>Таблица 3.</i> Энергетические уровни и подуровни .....	109
<i>Схема 1.</i> Формы орбиталей .....	109
<i>Таблица 4.</i> Правила заполнения атомных орбиталей (в основном состоянии атома) .....	110
<i>Схема 2.</i> Последовательность заполнения АО электронами .....	111
<i>Таблица 5.</i> Блоки элементов .....	111
<i>Таблица 6.</i> Электронные конфигурации нейтральных атомов в основном состоянии для элементов первых четырех периодов .....	112

#### Периодический закон Д.И. Менделеева

<i>Таблица 7.</i> Номера периодов и групп .....	117
<i>Таблица 8.</i> Закономерности изменения свойств в группах .....	117

<i>Таблица 9.</i> Закономерности изменения свойств в периодах .....	118
<i>Таблица 10.</i> Изменение состава и свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода периодической системы .....	119

### **Химическая связь**

<i>Таблица 11.</i> Типы химической связи .....	120
<i>Таблица 12.</i> Описание ковалентной связи ....	121
<i>Таблица 13.</i> Механизмы образования ковалентной связи .....	121
<i>Таблица 14.</i> Кратные связи .....	122
<i>Схема 3.</i> Перекрывание орбиталей .....	122
<i>Таблица 15.</i> Формулы молекул .....	123
<i>Таблица 16.</i> Параметры химической связи ....	123
<i>Таблица 17.</i> Валентность. Степень окисления .	124
<i>Таблица 18.</i> Определение степени окисления ..	124
<i>Таблица 19.</i> Типы кристаллических решеток ..	125

### **Классификация химических реакций**

<i>Таблица 20.</i> Классификация по изменению состава веществ .....	127
<i>Таблица 21.</i> Классификация по агрегатному состоянию веществ .....	129
<i>Таблица 22.</i> Классификация по признаку обратимости .....	129
<i>Таблица 23.</i> Классификация по тепловому эффекту .....	129

### **Скорость химической реакции**

<i>Таблица 24.</i> Основные величины .....	130
--	-----

Таблица 25. Зависимость скорости реакции от концентрации ..... 130

Таблица 26. Изменение скорости химической реакции ..... 130

### **Химическое равновесие**

Таблица 27. Принцип Ле Шателье ..... 131

Таблица 28. Смещение химического равновесия ..... 131

### **Электролитическая диссоциация**

Таблица 29. Продукты диссоциации ..... 132

Таблица 30. Некоторые сильные кислоты и основания ..... 133

Таблица 31. Степень диссоциации ..... 134

### **Обменные реакции в растворе**

Таблица 32. Правила Бертолле ..... 134

Таблица 33. Молекулярные и ионные уравнения ..... 134

### **Гидролиз**

Таблица 34. Гидролиз неорганических веществ ..... 135

Таблица 35. Обратимый гидролиз солей ..... 135

Таблица 36. Среда в растворах кислых солей .. 136

### **Окислительно-восстановительные реакции**

Таблица 37. Функции окислителя и восстановителя ..... 137

Таблица 38. Окисленные и восстановленные формы некоторых веществ ..... 138

Таблица 39. Типы окислительно-восстановительных реакций ..... 139

<i>Таблица 40.</i> Электрохимический ряд напряжений металлов .....	140
<i>Таблица 41.</i> Ряд неметаллов .....	140
<i>Таблица 42.</i> Примеры окислителей и восстановителей .....	140
<i>Таблица 43.</i> Метод электронного баланса .....	141
<i>Таблица 44.</i> Замедление коррозии .....	142

### **Электролиз**

<i>Таблица 45.</i> Электроды .....	142
<i>Таблица 46.</i> Электролиз расплавов .....	143
<i>Таблица 47.</i> Электролиз растворов .....	143

### **Механизмы реакций в органической химии**

<i>Таблица 48.</i> Основные механизмы реакций ...	144
<i>Таблица 49.</i> Механизм реакции замещения ...	145
<i>Таблица 50.</i> Правило Марковникова .....	145

## **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Классы неорганических веществ**

<i>Таблица 51.</i> Неорганические вещества .....	146
<i>Таблица 52.</i> Простые вещества .....	146
<i>Таблица 53.</i> Положение неметаллов в периодической системе элементов .....	146
<i>Таблица 54.</i> Сложные вещества .....	147
<i>Таблица 55.</i> Орто- и метаформы гидроксидов .	147
<i>Таблица 56.</i> Тривиальные названия некоторых кислородсодержащих кислот и их анионов ....	147
<i>Таблица 57.</i> Классификация гидроксидов и оксидов .....	149
<i>Таблица 58.</i> Классификация солей .....	149

<i>Схема 4. Общая классификация неорганических веществ</i> .....	150
--	-----

### **Металлы**

<i>Таблица 59. Реакции металлов</i> .....	152
---	-----

### **Неметаллы**

<i>Таблица 60. Реакции неметаллов</i> .....	154
---	-----

### **Оксиды**

<i>Таблица 61. Реакции основных оксидов</i> .....	155
---	-----

<i>Таблица 62. Реакции кислотных оксидов</i> .....	156
--	-----

<i>Таблица 63. Реакции амфотерных оксидов</i> ....	157
--	-----

### **Основания и амфотерные гидроксиды**

<i>Таблица 64. Реакции оснований</i> .....	157
--	-----

<i>Таблица 65. Реакции амфотерных гидроксидов</i>	158
---	-----

### **Кислоты**

<i>Таблица 66. Реакции кислот</i> .....	159
---	-----

<i>Таблица 67. Продукты восстановления в водных растворах анионов кислот-окислителей (азотной и концентрированной серной) различными металлами</i> .....	160
--	-----

### **Соли**

<i>Таблица 68. Реакции средних солей</i> .....	161
--	-----

<i>Таблица 69. Реакции кислых солей</i> .....	162
---	-----

<i>Таблица 70. Реакции основных солей</i> .....	162
---	-----

<i>Таблица 71. Реакции комплексных солей (гидроксокомплексов)</i> .....	162
---	-----

<i>Таблица 72. Разложение нитратов (в зависимости от положения металлов в ряду напряжений)</i> .....	162
--	-----

<i>Таблица 73. Разложение солей аммония</i> .....	163
---	-----

## **Взаимосвязь классов неорганических веществ**

<i>Таблица 74.</i> Превращения неорганических веществ .....	163
---	-----

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Строение органических веществ**

<i>Таблица 75.</i> Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова .....	165
<i>Таблица 76.</i> Типы органических соединений ..	166
<i>Таблица 77.</i> Связи углерод–углерод .....	166
<i>Таблица 78.</i> Атом углерода .....	166
<i>Таблица 79.</i> Типы гибридизации .....	167
<i>Таблица 80.</i> Состав органических молекул ....	167
<i>Таблица 81.</i> Классы органических соединений	167
<i>Таблица 82.</i> Изомеры .....	169
<i>Таблица 83.</i> Взаимное влияние атомов в молекулах .....	172

### **Номенклатура органических веществ**

<i>Таблица 84.</i> Составные части названий органических соединений .....	173
<i>Таблица 85.</i> Названия углеродных цепей ....	174
<i>Таблица 86.</i> Обозначение степени насыщенности связей .....	174
<i>Таблица 87.</i> Названия характеристических групп органических соединений .....	175
<i>Таблица 88.</i> Названия некоторых ароматических соединений .....	177
<i>Таблица 89.</i> Названия некоторых углеводородных радикалов .....	177
<i>Таблица 90.</i> Числовые приставки (указывают число одинаковых структурных элементов) ...	178
<i>Таблица 91.</i> Составление названия вещества ..	178

## **Углеводороды**

<i>Таблица 92.</i> Классификация углеводородов . . .	180
<i>Таблица 93.</i> Реакции предельных углеводородов . . . . .	183
<i>Таблица 94.</i> Реакции непредельных углеводородов . . . . .	184
<i>Таблица 95.</i> Реакции ароматических углеводородов . . . . .	186
<i>Таблица 96.</i> Реакции галогеналканов . . . . .	186

## **Кислородсодержащие органические соединения**

<i>Таблица 97.</i> Спирты и фенолы . . . . .	187
<i>Таблица 98.</i> Реакции спиртов и фенолов . . . . .	188
<i>Таблица 99.</i> Карбонильные соединения . . . . .	190
<i>Таблица 100.</i> Реакции альдегидов и кетонов . .	190
<i>Таблица 101.</i> Карбоновые кислоты . . . . .	191
<i>Таблица 102.</i> Реакции карбоновых кислот . . . .	192

## **Азотсодержащие органические соединения**

<i>Таблица 103.</i> Амины . . . . .	193
<i>Таблица 104.</i> Реакции аминов . . . . .	194
<i>Таблица 105.</i> Названия некоторых природных аминокислот . . . . .	194
<i>Таблица 106.</i> Свойства аминокислот . . . . .	198

## **Биологически важные вещества**

<i>Схема 5.</i> Жиры . . . . .	198
<i>Таблица 107.</i> Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров . . . . .	198
<i>Таблица 108.</i> Углеводы . . . . .	199
<i>Таблица 109.</i> Уровни структуры молекул белка .	199
<i>Таблица 110.</i> Химические свойства белков . . . .	200
<i>Таблица 111.</i> Цветные реакции белков . . . . .	200