

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

# **ХИМИЯ**

**КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК  
В ТАБЛИЦАХ И СХЕМАХ  
для подготовки**

**к ЕГЭ и ОГЭ**

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**

*Таблица 1.* Атом ..... 22

*Схема 1.* Строение электронных оболочек атомов ..... 22

*Таблица 2.* Первые 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева ..... 23

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

*Таблица 3.* Современная формулировка Периодического закона ..... 25

*Таблица 4.* Периодическая система химических элементов ..... 25

*Таблица 5.* Закономерности изменения свойств в группах ..... 25

*Таблица 6.* Закономерности изменения свойств в периодах ..... 26

*Таблица 7.* Изменение состава и свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода периодической системы ..... 27

#### **Химическая связь**

*Таблица 8.* Типы химической связи ..... 28

*Таблица 9.* Валентность. Степень окисления ..... 29

*Таблица 10.* 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**

*Таблица 60.* Основные правила работы  
в химической лаборатории ..... 63

*Таблица 61.* Химическая посуда  
и оборудование ..... 65

*Таблица 62.* Разделение смесей и очистка  
веществ ..... 68

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

*Таблица 63.* Окраска индикаторов ..... 69

*Таблица 64.* Качественные реакции на ионы ... 69

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

*Таблица 65.* Получение газов ..... 70

*Таблица 66.* Обнаружение газов ..... 70

### **Получение неорганических веществ**

*Таблица 67.* Способы получения оксидов ..... 71

*Таблица 68.* Способы получения оснований  
и амфотерных гидроксидов ..... 72

*Таблица 69.* Способы получения кислот ..... 73

*Таблица 70.* Способы получения солей ..... 73

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

*Таблица 71.* Важнейшие величины ..... 75

*Таблица 72.* Соотношения между  
величинами ..... 76

*Таблица 73.* 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 (гидрохсокомплексов)</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

## **Взаимосвязь органических соединений**

<i>Таблица 112.</i> Катализаторы, применяемые в органической химии .....	201
<i>Схема 6.</i> Генетическая связь органических соединений .....	205

## **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ**

### **Работа с веществами и химическим оборудованием**

<i>Таблица 113.</i> Основные правила работы в химической лаборатории .....	206
<i>Таблица 114.</i> Химическая посуда и оборудование .....	208
<i>Таблица 115.</i> Основные приемы работы в химической лаборатории .....	211
<i>Таблица 116.</i> Правила использования веществ в быту .....	212

### **Научные методы исследования химических веществ и превращений**

<i>Таблица 117.</i> Методы исследования .....	213
<i>Таблица 118.</i> Способы разделения смесей .....	214
<i>Таблица 119.</i> Окраска индикаторов .....	215
<i>Таблица 120.</i> Качественные реакции на катионы .....	215
<i>Таблица 121.</i> Качественные реакции на анионы .....	217
<i>Таблица 122.</i> Обнаружение газов .....	219
<i>Таблица 123.</i> Распознавание органических соединений .....	220

### **Способы получения веществ**

<i>Таблица 124.</i> Способы получения простых веществ .....	221
---	-----

<i>Таблица 125.</i> Способы получения оксидов . . . .	223
<i>Таблица 126.</i> Способы получения оснований и амфотерных гидроксидов . . . . .	224
<i>Таблица 127.</i> Способы получения кислот . . . . .	224
<i>Таблица 128.</i> Способы получения солей . . . . .	225
<i>Таблица 129.</i> Способы получения предельных углеводородов . . . . .	227
<i>Таблица 130.</i> Способы получения алкенов . . . . .	228
<i>Таблица 131.</i> Способы получения алкинов (ацетилена) . . . . .	228
<i>Таблица 132.</i> Способы получения аренов (бензола) . . . . .	228
<i>Таблица 133.</i> Способы получения одноатомных спиртов . . . . .	229
<i>Таблица 134.</i> Способы получения многоатомных спиртов . . . . .	230
<i>Таблица 135.</i> Способы получения фенолов . . . . .	231
<i>Таблица 136.</i> Способы получения альдегидов и кетонов . . . . .	232
<i>Таблица 137.</i> Способы получения карбоновых кислот . . . . .	232

### **Промышленное получение веществ**

<i>Таблица 138.</i> Способы получения металлов . . .	234
<i>Таблица 139.</i> Metallургические методы . . . . .	234
<i>Схема 7.</i> Доменный процесс . . . . .	235
<i>Таблица 140.</i> Некоторые промышленные процессы . . . . .	236
<i>Таблица 141.</i> Продукты фракционной перегонки нефти . . . . .	237
<i>Таблица 142.</i> Химическая переработка нефти .	238
<i>Таблица 143.</i> Получение высокомолекулярных соединений (полимеров) . . . . .	238

<i>Таблица 144.</i> Классификация полимеров . . . . .	239
<i>Таблица 145.</i> Полимеры на основе этилена и его производных . . . . .	240

**Расчеты по химическим  
формулам и уравнениям реакций**

<i>Таблица 146.</i> Соотношения между величинами в растворе . . . . .	240
<i>Таблица 147.</i> Приготовление растворов . . . . .	241
<i>Таблица 148.</i> Важнейшие величины для расчетов . . . . .	242
<i>Таблица 149.</i> Соотношения между величинами . . . . .	242
Нормальные физические условия . . . . .	244
<i>Таблица 150.</i> Стехиометрические законы . . . . .	244
<i>Таблица 151.</i> Расчеты по уравнениям реакций . . . . .	244
<i>Таблица 152.</i> Нахождение молекулярной формулы вещества . . . . .	246

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

<i>Таблица 1.</i> Периодическая система элементов Д.И. Менделеева . . . . .	248
<i>Таблица 2.</i> Химические элементы: порядковый номер, атомная масса (округленная), электроотрицательность . . . . .	250
<i>Таблица 3.</i> Растворимость неорганических соединений в воде . . . . .	252

**ПОДГОТОВКА  
К ОГЭ**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

---

В помощь школьникам и учителям предлагается пособие, которое представляет собой обобщенное изложение в наглядных таблицах и схемах всех основных правил, законов, формул и расчетов по курсу органической и неорганической химии.

Включены все главные разделы химии, изучаемые в 8—9 классах. Это строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, строение периодической системы химических элементов, виды химической связи, вещества и смеси, классы неорганических соединений, классификация химических реакций, химические свойства сложных веществ, органические вещества, углеводороды, их классификация и свойства, биологически важные вещества, структура и свойства молекул белка, углеводы.

Кроме того, в пособии описаны основные правила и методы работы в химической лаборатории, даны характеристики химической посуды и оборудования, предлагаются примеры проведения расчетов на основе формул и уравнений реакций.

Приложение к пособию содержит периодическую систему элементов Д.И. Менделеева (таблицу), таблицу растворимости неорганических соединений в воде, общепринятые в химической науке названия веществ, приставки для образо-

вания кратных и дольных единиц, соотношения между единицами измерений.

В Приложение также включены правила заполнения атомных орбиталей (АО) в основном состоянии, последовательность заполнения АО электронами (схема), электроотрицательность элементов, типы кристаллических решеток, реакции с участием воды, обратимый гидролиз солей, окисленные и восстановленные формы некоторых элементов, электрохимический ряд напряжений металлов (схема) и способы борьбы с коррозией.

Краткое и емкое изложение материала поможет учащимся самостоятельно или при помощи преподавателя повторить школьный курс химии и успешно подготовиться к основному государственному экзамену в 9 классе.

Структура пособия соответствует структуре кодификатора элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов ОГЭ и соответствует логике изучения и повторения школьного курса химии.

В пособии приняты следующие сокращения:

*конц.* — концентрированный раствор

*н. у.* — при нормальных условиях

*оч. разб.* — очень разбавленный раствор

*практ.* — практический

*разб.* — разбавленный раствор

*теор.* — теоретический

# ВЕЩЕСТВО

## СТРОЕНИЕ АТОМА

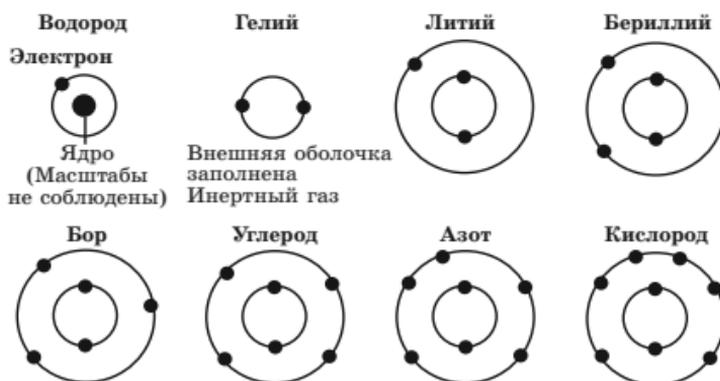
Таблица 1

### Атом

Электроны ( $e^-$ )	Ядро	
	протоны ( $p^+$ )	нейтроны ( $n^0$ )
Массовое число ( $A$ ) — общее число протонов и нейтронов в атомном ядре	$A = N(n^0) + N(p^+)$	
Заряд ядра атома ( $Z$ ) равен числу протонов в ядре и числу электронов в атоме	$Z = N(p^+) = N(e^-)$	

Схема 1

### Строение электронных оболочек атомов



Окончание схемы 1

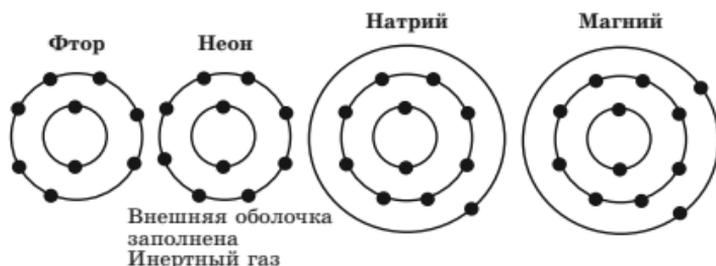


Таблица 2

**Первые 20 элементов периодической  
системы Д.И. Менделеева**

Атомный номер	Элемент	Символ	Атомная масса	Распределе- ние электро- нов в элек- тронных оболочках по энергетиче- ским уровням
1	Водород	H	1,0	1
2	Гелий	He	4,0	2
3	Литий	Li	6,9	2.1
4	Берил- лий	Be	9,0	2.2
5	Бор	B	10,8	2.3
6	Углерод	C	12,0	2.4
7	Азот	N	14,0	2.5

Атомный номер	Элемент	Символ	Атомная масса	Распределение электронов в электронных оболочках по энергетическим уровням
8	Кислород	O	16,0	2.6
9	Фтор	F	19,0	2.7
10	Неон	Ne	20,2	2.8
11	Натрий	Na	23,0	2.8.1
12	Магний	Mg	24,3	2.8.2
13	Алюминий	Al	27,0	2.8.3
14	Кремний	Si	28,1	2.8.4
15	Фосфор	P	31,0	2.8.5
16	Сера	S	32,1	2.8.6
17	Хлор	Cl	35,5	2.8.7
18	Аргон	Ar	39,9	2.8.8
19	Калий	K	39,1	2.8.8.1
20	Кальций	Ca	40,1	2.8.8.2

## ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Таблица 3

### Современная формулировка Периодического закона

Свойства элементов и их соединений периодически повторяются с возрастанием порядкового номера, который равен заряду ядра атома элемента.

Таблица 4

### Периодическая система химических элементов

Периоды	Группы
горизонтальные ряды	вертикальные столбцы
7 периодов	8 групп; подгруппы А (главные) и В (побочные) (короткопериодный вариант) 18 групп (длиннопериодный вариант)

Таблица 5

### Закономерности изменения свойств в группах

число электронов на последнем энергетическом уровне не изменяется

радиусы атомов в целом возрастают

электроотрицательность (способность атома в соединении удерживать электроны) в целом уменьшается