

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**



**Е.В. САВИНКИНА, Г.П. ЛОГИНОВА**

# **ХИМИЯ**

**В ТАБЛИЦАХ И СХЕМАХ**

**для подготовки**

**к ОГЭ**

**ОГЭ – ШКОЛЬНИКАМ  
И УЧИТЕЛЯМ**

**100  
БАЛЛОВ**

Е.В. Савинкина  
Г.П. Логинова

# **ХИМИЯ В ТАБЛИЦАХ И СХЕМАХ**

**Справочное пособие**

**8–9**  
**классы**

Издательство АСТ  
Москва

УДК 373:54  
ББК 24я721  
С13

**Савинкина, Елена Владимировна.**

**С13** Химия в таблицах и схемах : справочное пособие : 8—9 классы / Е.В. Савинкина, Г.П. Логинова. — Москва : Издательство АСТ, 2017. — 95, (1) с.

ISBN 978-5-17-100055-4

(Новая школьная программа)

ISBN 978-5-17-105333-8

(Подготовка к основному государственному экзамену)

В справочнике в виде доступных схем и таблиц представлен школьный курс химии. Наглядное, простое и удобное изложение материала способствует его лучшему усвоению и запоминанию.

Книга окажет эффективную помощь при изучении новых и повторении пройденных тем, а также при подготовке к основному государственному экзамену по курсу химии. Преподаватели химии могут использовать ее на уроках в качестве опорных схем.

**УДК 373:54  
ББК 24я721**

ISBN 978-5-17-100055-4

(Новая школьная программа)

ISBN 978-5-17-105333-8

(Подготовка к основному государственному экзамену)

© Савинкина Е.В., Логинова Г.П.

© ООО «Издательство АСТ»

# СОДЕРЖАНИЕ

---

|                   |    |
|-------------------|----|
| Предисловие ..... | 10 |
|-------------------|----|

## ВЕЩЕСТВО

### Строение атома

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 1. Атом .....                                                      | 12 |
| Схема 1. Строение электронных оболочек атомов .....                        | 12 |
| Таблица 2. Первые 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева ..... | 13 |

### Периодический закон Д.И. Менделеева

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 3. Современная формулировка Периодического закона .....                                                                               | 15 |
| Таблица. 4. Периодическая система химических элементов .....                                                                                  | 15 |
| Таблица 5. Закономерности изменения свойств в группах .....                                                                                   | 15 |
| Таблица 6. Закономерности изменения свойств в периодах .....                                                                                  | 16 |
| Таблица 7. Изменение состава и свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода периодической системы ..... | 17 |

## **Химическая связь**

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 8. Типы химической связи</i>                                                 | 18 |
| <i>Таблица 9. Валентность. Степень окисления</i>                                        | 19 |
| <i>Таблица 10. Определение степени окисления</i>                                        | 19 |
| <i>Таблица 11. Высшие и низшие степени окисления элементов в химических соединениях</i> | 20 |
| <i>Таблица 12. Определение степени окисления</i>                                        | 21 |

## **Чистые вещества и смеси**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 13. Вещества</i>                 | 21 |
| <i>Таблица 14. Отношение веществ к воде</i> | 22 |
| <i>Таблица 15. Взвеси</i>                   | 22 |

## **Классы неорганических веществ**

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 16. Совокупность атомов</i>                                                    | 22 |
| <i>Таблица 17. Неорганические вещества</i>                                                | 23 |
| <i>Таблица 18. Положение неметаллов в периодической системе элементов</i>                 | 23 |
| <i>Таблица 19. Сложные вещества</i>                                                       | 24 |
| <i>Таблица 20. Классификация гидроксидов и оксидов</i>                                    | 24 |
| <i>Таблица 21. Классификация солей</i>                                                    | 24 |
| <i>Таблица 22. Номенклатура неорганических соединений</i>                                 | 25 |
| <i>Таблица 23. Общая классификация неорганических веществ</i>                             | 26 |
| <i>Таблица 24. Традиционные названия некоторых кислородсодержащих кислот и их анионов</i> | 28 |

## **ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ**

### **Химическая реакция**

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 25. Признаки химических реакций</i> .....           | 29 |
| <i>Таблица 26. Условия протекания химических реакций</i> ..... | 29 |

### **Классификация химических реакций**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 27. Классификация по изменению состава веществ</i> .....    | 30 |
| <i>Таблица 28. Классификация по изменению степеней окисления</i> ..... | 30 |
| <i>Таблица 29. Классификация по тепловому эффекту</i> .....            | 31 |

### **Электролитическая диссоциация**

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 30. Вещества в растворе</i> ..... | 31 |
|----------------------------------------------|----|

### **Катионы и анионы**

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 31. Ионы</i> .....                 | 31 |
| <i>Таблица 32. Продукты диссоциации</i> ..... | 32 |

### **Реакции ионного обмена**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 33. Правила Бертолле</i> .....                | 32 |
| <i>Таблица 34. Молекулярные и ионные уравнения</i> ..... | 33 |

### **Окислительно-восстановительные реакции**

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 35. Окислители и восстановители</i> ..... | 33 |
|------------------------------------------------------|----|

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 36.</i> Примеры окислителей<br>и восстановителей ..... | 34 |
| <i>Таблица 37.</i> Метод электронного баланса .....               | 34 |

## ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

### Химические свойства простых веществ

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 38.</i> Реакции металлов .....   | 36 |
| <i>Таблица 39.</i> Реакции неметаллов ..... | 38 |

### Химические свойства сложных веществ

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 40.</i> Реакции основных оксидов .....  | 39 |
| <i>Таблица 41.</i> Реакции кислотных оксидов ..... | 39 |
| <i>Таблица 42.</i> Реакции амфотерных оксидов .... | 40 |
| <i>Таблица 43.</i> Реакции оснований .....         | 40 |
| <i>Таблица 44.</i> Реакции кислот .....            | 41 |
| <i>Таблица 45.</i> Реакции солей .....             | 42 |

### Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 46.</i> Превращения веществ ..... | 43 |
|----------------------------------------------|----|

### Органические вещества

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 47.</i> Углеводороды .....                        | 44 |
| <i>Таблица 48.</i> Предельные углеводороды .....             | 45 |
| <i>Таблица 49.</i> Реакции предельных<br>углеводородов ..... | 45 |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 50. Непредельные углеводороды</i>          | 46 |
| <i>Таблица 51. Реакции непредельных углеводородов</i> | 46 |
| <i>Таблица 52. Спирты</i>                             | 47 |
| <i>Таблица 53. Реакции спиртов</i>                    | 48 |
| <i>Таблица 54. Карбоновые кислоты</i>                 | 48 |
| <i>Таблица 55. Реакции карбоновых кислот</i>          | 48 |
| <i>Таблица 56. Биологически важные вещества</i>       | 49 |
| <i>Таблица 57. Уровни структуры молекул белка</i>     | 50 |
| <i>Таблица 58. Химические свойства белков</i>         | 50 |
| <i>Таблица 59. Углеводы</i>                           | 51 |

## МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ ВЕЩЕСТВ ХИМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

### Химическая лаборатория

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 60. Основные правила работы в химической лаборатории</i> | 53 |
| <i>Таблица 61. Химическая посуда и оборудование</i>                 | 55 |
| <i>Таблица 62. Разделение смесей и очистка веществ</i>              | 58 |

### Качественные реакции на ионы в растворе

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 63. Окраска индикаторов</i>          | 59 |
| <i>Таблица 64. Качественные реакции на ионы</i> | 59 |

## **Получение и обнаружение газообразных веществ**

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 65.</i> Получение газов .....   | 60 |
| <i>Таблица 66.</i> Обнаружение газов ..... | 60 |

## **Получение неорганических веществ**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 67.</i> Способы получения оксидов .....                               | 61 |
| <i>Таблица 68.</i> Способы получения оснований<br>и амфотерных гидроксидов ..... | 62 |
| <i>Таблица 69.</i> Способы получения кислот .....                                | 63 |
| <i>Таблица 70.</i> Способы получения солей .....                                 | 63 |

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

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 71.</i> Важнейшие величины .....                         | 65 |
| <i>Таблица 72.</i> Соотношения между<br>величинами .....            | 66 |
| <i>Таблица 73.</i> Нормальные физические<br>условия .....           | 67 |
| <i>Таблица 74.</i> Соотношения между величинами<br>в растворе ..... | 67 |
| <i>Таблица 75.</i> Приготовление растворов .....                    | 68 |
| <i>Таблица 76.</i> Стехиометрические законы .....                   | 69 |

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 1.</i> Периодическая система элементов<br>Д.И. Менделеева .....                                               | 72 |
| <i>Таблица 2.</i> Химические элементы: порядковый<br>номер, атомная масса (округленная),<br>электроотрицательность ..... | 74 |

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Таблица 3.</i> Растворимость неорганических соединений в воде .....                  | 76 |
| <i>Таблица 4.</i> Тривиальные названия веществ ....                                     | 78 |
| <i>Таблица 5.</i> Приставки для образования кратных и дольных единиц .....              | 80 |
| <i>Таблица 6.</i> Соотношения между единицами ....                                      | 80 |
| <i>Таблица 7.</i> Некоторые наиболее распространенные минералы .....                    | 81 |
| <i>Таблица 8.</i> Энергетические уровни и подуровни .....                               | 82 |
| <i>Таблица 9.</i> Правила заполнения АО в основном состоянии .....                      | 83 |
| <i>Схема 1.</i> Последовательность заполнения АО электронами в основном состоянии ..... | 84 |
| <i>Таблица 10.</i> Блоки элементов .....                                                | 85 |
| <i>Таблица 11.</i> Электроотрицательность элементов $\chi$ по Оллреду и Рохову .....    | 85 |
| <i>Таблица 12.</i> Типы кристаллических решеток ..                                      | 88 |
| <i>Таблица 13.</i> Среда водных растворов .....                                         | 90 |
| <i>Таблица 14.</i> Реакции с участием воды .....                                        | 90 |
| <i>Таблица 15.</i> Обратимый гидролиз солей .....                                       | 91 |
| <i>Таблица 16.</i> Среда в растворах кислых солей ..                                    | 92 |
| <i>Таблица 17.</i> Окисленные и восстановленные формы некоторых веществ .....           | 93 |
| <i>Схема 2.</i> Электрохимический ряд напряжений металлов .....                         | 94 |
| <i>Таблица 18.</i> Способы борьбы с коррозией .....                                     | 95 |

## 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

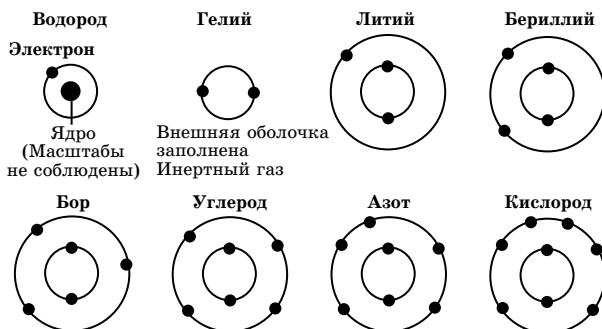
Таблица 1

### Атом

| Электроны<br>( $e^-$ )                                                          | 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

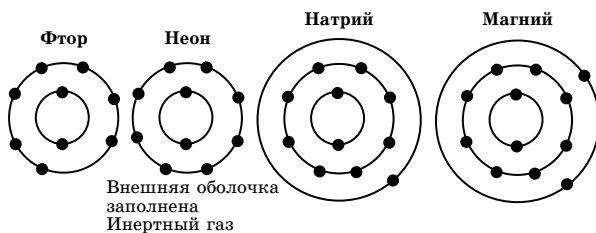


Таблица 2

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

| Атомный<br>номер | Элемент       | Символ | Атомная<br>масса | Распреде-<br>ние электрo-<br>нов в элек-<br>тронных<br>оболочках |
|------------------|---------------|--------|------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                | Водород       | H      | 1,0              | 1                                                                |
| 2                | Гелий         | He     | 4,0              | 2                                                                |
| 3                | Литий         | Li     | 6,9              | 2.1                                                              |
| 4                | Берил-<br>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                                                              |

Окончание таблицы 2

| Атомный номер | Элемент  | Символ | Атомная масса | Распределение электронов в электронных оболочках |
|---------------|----------|--------|---------------|--------------------------------------------------|
| 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)<br>18 групп (длиннопериодный вариант) |

Таблица 5

## Закономерности изменения свойств в группах

|                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| число электронов на последнем ЭУ не изменяется                                                   |
| радиусы атомов в целом возрастают                                                                |
| электроотрицательность (способность атома в соединении удерживать электроны) в целом уменьшается |

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| металлические и восстановительные свойства простых веществ усиливаются |
| неметаллические и окислительные свойства простых веществ ослабевают    |
| основные свойства оксидов и гидроксидов в целом усиливаются            |
| кислотные свойства оксидов и гидроксидов в целом ослабевают            |

Таблица 6

**Закономерности изменения  
свойств в периодах**

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| увеличивается число электронов на последнем ЭУ (от 1 до 8)                                 |
| число ЭУ не изменяется                                                                     |
| радиусы атомов в целом уменьшаются                                                         |
| электроотрицательность (способность атома в соединении удерживать электроны) увеличивается |
| металлические и восстановительные свойства простых веществ ослабевают                      |
| неметаллические и окислительные свойства простых веществ усиливаются                       |
| основные свойства оксидов и гидроксидов ослабевают                                         |
| кислотные свойства оксидов и гидроксидов усиливаются                                       |

Таблица 7

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

|                                 |                     |                                |                                 |                                |                                |                                |
|---------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| NaH                             | MgH <sub>2</sub>    | AlH <sub>3</sub>               | SiH <sub>4</sub>                | PH <sub>3</sub>                | H <sub>2</sub> S               | HCl                            |
| ↓                               | ↓                   | ↓                              | ↑                               | ↑                              | ↑                              | ↑                              |
| Нелетучие,<br>разлагаются водой |                     |                                | Летучие                         |                                |                                |                                |
| Na <sub>2</sub> O               | MgO                 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub>                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | SO <sub>3</sub>                | Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |
| ⇓                               | ⇓                   | ⇓                              | ⇓                               | ⇓                              | ⇓                              | ⇓                              |
| NaOH                            | Mg(OH) <sub>2</sub> | Al(OH) <sub>3</sub>            | H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | HClO <sub>4</sub>              |
| ⇑                               | ⇑                   | ⇑                              | ⇑                               | ⇑                              | ⇑                              | ⇑                              |
| Основные                        |                     | Амфотерные                     |                                 | Кислотные                      |                                |                                |

#

Таблица 9

**Валентность. Степень окисления**

| <b>Валентность</b>                                | <b>Степень окисления</b>                                                                              |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общее число ковалентных связей, образуемых атомом | Условный заряд атома элемента, который рассчитывают исходя из предположения ионного строения вещества |

Таблица 10

**Определение степени окисления**

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| для молекулы сумма степеней окисления атомов равна нулю             |
| для сложного иона сумма степеней окисления атомов равна заряду иона |
| степени окисления более электроотрицательных элементов отрицательны |
| степени окисления менее электроотрицательных элементов положительны |