

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> . . . . .	6
Тема 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества . . . . .	8
Тема 2. Строение атома . . . . .	18
Тема 3. Закономерности изменения свойств элементов в периодической системе . . . . .	30
Тема 4. Валентность. Степень окисления . . . . .	37
Тема 5. Виды химической связи . . . . .	49
Тема 6. Строение атома и закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе . . . . .	56
Тема 7. Основные классы неорганических веществ: классификация . . . . .	68
Тема 8. Химические свойства простых веществ и оксидов . . . . .	75
Тема 9. Химические свойства простых и сложных веществ: определение продуктов реакций . . . . .	83
Тема 10. Химические свойства простых и сложных веществ: определение возможности взаимодействия веществ . . . . .	98
Тема 11. Классификация химических реакций . . . . .	113
Тема 12. Условия и признаки протекания химических реакций . . . . .	123
Тема 13. Электролитическая диссоциация . . . . .	138
Тема 14. Реакции ионного обмена и условия их осуществления . . . . .	146
Тема 15. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции . . . . .	156
Тема 16. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций . . . . .	170
Тема 17. Качественные реакции на вещества и ионы . . . . .	179
Темы 18–19. Решение задач на расчёт по уравнению реакции	194
Тема 20. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель (повышенный уровень) . . . . .	206
Тема 21. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена . . . . .	211
Тема 22. Решение задач на расчёт по уравнению реакции . . .	217
Темы 23–24. Решение экспериментальных задач . . . . .	220
<b>Ответы</b> . . . . .	236
Тема 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества . . . . .	236

Тема 2.	Строение атома .....	236
Тема 3.	Закономерности изменения свойств элементов в периодической системе .....	236
Тема 4.	Валентность. Степень окисления .....	237
Тема 5.	Виды химической связи .....	238
Тема 6.	Строение атома и закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе .....	238
Тема 7.	Основные классы неорганических веществ: классификация .....	238
Тема 8.	Химические свойства простых веществ и оксидов .	238
Тема 9.	Химические свойства простых и сложных веществ: определение продуктов реакций .....	238
Тема 10.	Химические свойства простых и сложных неорганических веществ: определение возможности взаимодействия веществ.....	239
Тема 11.	Химическая реакция. Классификация химических реакций .....	239
Тема 12.	Условия и признаки протекания химических реакций. Качественные реакции на вещества и катионы .....	239
Тема 13.	Электролитическая диссоциация .....	240
Тема 14.	Реакции ионного обмена и условия их осуществления .....	240
Тема 15.	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель .....	240
Тема 16.	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций .....	241
Тема 17.	Качественные реакции на вещества и ионы .....	241
Темы 18–19.	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе .....	241
Тема 20.	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель (повышенный уровень) .....	242
Тема 21.	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена .....	249
Тема 22.	Решение задач на расчёт по уравнению реакции ..	256
Темы 23–24.	Решение экспериментальных задач .....	266
<b>Приложения</b> .....		275
<i>Приложение 1. Химический элемент.</i>		
Простые и сложные вещества .....		276

---

<i>Приложение 2.</i> Строение атома .....	278
<i>Приложение 3.</i> Закономерности изменения свойств элементов в периодической системе .....	283
<i>Приложение 4.</i> Валентность. Степень окисления .....	286
<i>Приложение 5.</i> Виды химической связи .....	291
<i>Приложение 6.</i> Основные классы неорганических веществ: классификация .....	295
<i>Приложение 7.</i> Основные классы неорганических веществ: классификация .....	297
<i>Приложение 8.</i> Химические свойства простых веществ и оксидов .....	300
<i>Приложение 9.</i> Химические свойства простых и сложных веществ: определение продуктов реакций.....	307
<i>Приложение 10.</i> Химические свойства простых и сложных неорганических веществ: определение возможности взаимодействия веществ .....	317
<i>Приложение 11.</i> Химическая реакция. Классификация химических реакций .....	322
<i>Приложение 12.</i> Условия и признаки протекания химических реакций. Качественные реакции на вещества и ионы .....	327
<i>Приложение 13.</i> Электролитическая диссоциация .....	330
<i>Приложение 14.</i> Реакции ионного обмена и условия их осуществления .....	334
<i>Приложение 15.</i> Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции .....	338
<i>Приложение 16.</i> Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций .....	340
<i>Приложение 17.</i> Условия и признаки протекания химических реакций. Качественные реакции на вещества и ионы .....	345
<i>Приложения 18–19.</i> Вычисление массовой доли химического элемента в веществе .....	348
<i>Приложение 20.</i> Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции (повешенный уровень) .....	352
<i>Приложение 21.</i> Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена .....	356
<i>Приложение 22.</i> Решение задач на расчёт по уравнению реакции .....	369
<i>Приложения 23–24.</i> Решение экспериментальных задач .....	380

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для организации тематического контроля и систематической подготовки к государственной итоговой аттестации по химии в 9 классе. Содержание пособия определяется перечнем проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по химии, указанным в нормативных документах ФИПИ (<https://fipi.ru/>).

Последовательность тем и их номера в пособии соответствует обобщённому плану вариантов контрольно-измерительных материалов (КИМ) основного государственного экзамена (ОГЭ) по химии. Каждая тема состоит из семи блоков<sup>1</sup>:

- подгруппа галогенов;
- подгруппа кислорода;
- подгруппа азота;
- подгруппа углерода;
- щелочные и щёлочноземельные металлы, их соединения;
- алюминий и железо, их соединения;
- итоговое обобщение — комплексные задания (содержат материал по всем изучаемым химическим элементам).

В первых шести блоках по 4 задания, комплексных заданий в каждой теме — 6. Предлагаемая структура пособия позволяет прорабатывать каждую тему КИМ ОГЭ при изучении курса химии в течении всего учебного года.

Ко всем тестовым заданиям имеются ответы, а к заданиям со свободным ответом есть решения, оформленные в соответствии с критериями их оценивания.

В приложении к каждой теме пособия даны алгоритмы решения типовых задания и самые важные определения, правила, факты, а также приведены примеры решения заданий. Пособие содержит 50 типовых заданий с подробным решением по всем темам КИМ ОГЭ по химии.

---

<sup>1</sup> Исключение составляет тема 17, в которой деление заданий по изучаемым в курсе химии 9 класса темам нецелесообразно, так как приводит к однотипности заданий.

---

Каждое задание имеет номер, состоящий из номера темы и порядкового номера задания в теме. Предлагаемая структура пособия и нумерация заданий позволяет обучающимся не только проводить тематический контроль, но и при изучении каждой группы химических элементов выполнять четыре варианта КИМ ОГЭ. Для этого из каждой темы необходимо выбрать задания, имеющие одинаковый порядковый номер, указанный после номера темы. Таким образом, можно выполнить тридцать вариантов КИМ ОГЭ.

Авторы пособия желают вам успехов в изучении химии и подготовке к ОГЭ!

# Тема 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества

## Подгруппа галогенов

1.1. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о иоде, как о простом веществе.

- 1) Иод растворяется в этиловом спирте.
- 2) Иод необходим для работы щитовидной железы.
- 3) Иод даёт качественную реакцию с крахмалом.
- 4) Много иода содержится в морской капусте.
- 5) В природе встречается один изотоп иода.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1.2. Выберите два высказывания, в которых говорится о хлоре, как о химическом элементе.

- 1) Хлор взаимодействует с водородом.
- 2) Хлор входит в состав соляной кислоты.
- 3) Хлор образует несколько кислот.
- 4) Хлор имеет жёлто-зелёный цвет.
- 5) Хлор получают электролизом расплава хлорида натрия.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1.3. Выберите из предложенных пар веществ те, в которых каждое из веществ относится к простым веществам.

- 1) галит и фтороводород
- 2) иод и фтор
- 3) сильвин и хлорид серы(IV)
- 4) хлорноватистая кислота и оксид хлора(I)
- 5) бром и хлор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1.4. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о фторе, как о простом веществе.

- 1) Фтор обозначают символом F.
- 2) Фтор — это бледно-жёлтый газ.
- 3) Фтор имеет самую большую электроотрицательность.
- 4) Фтор входит в состав фреонов.
- 5) Фтор хранят в аппаратах из никеля, меди или нержавеющей стали.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

### Подгруппа кислорода

1.5. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о кислороде, как о химическом элементе:

- 1) Растения, животные и человек дышат кислородом.
- 2) Молекулы кислорода состоят из двух атомов.
- 3) Молекулы глюкозы образованы углеродом, кислородом и водородом.
- 4) Кислород — газ без цвета и запаха.
- 5) Электроотрицательность фтора больше, чем электроотрицательность кислорода.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1.6. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о сере, как о простом веществе:

- 1) Сера входит в состав сернистого газа.
- 2) Атомный номер серы в периодической системе равен 16.
- 3) Сера входит в состав масел, используемых при кожных заболеваниях.
- 4) Ромбическая сера имеет молекулярную кристаллическую решётку.
- 5) Железный колчедан — важнейший минерал, содержащий серу.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.7.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о кислороде, как о простом веществе:

- 1) Кислород входит в состав перекиси водорода.
- 2) Кислород применяют в медицине, например, для приготовления кислородных коктейлей.
- 3) Кислород входит в состав «гремучего газа».
- 4) Кислород образует две аллотропные модификации.
- 5) Радиус атома кислорода меньше, чем радиус атома серы.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.8.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о сере, как о химическом элементе:

- 1) Сера используется для изготовления сереных шапок, применяемых в сельском хозяйстве.
- 2) Сера образует несколько аллотропных видоизменений.
- 3) Сера не смачивается водой.
- 4) Сера входит в состав сернистой кислоты.
- 5) При нагревании сера плавится.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

### Подгруппа азота

**1.9.** Выберите два высказывания, в которых говорится о фосфоре, как о химическом элементе.

- 1) Белый фосфор огнеопасен и ядовит.
- 2) Фосфор в природе в свободном состоянии не встречается.
- 3) Фосфор в промышленности получают из фосфоритов.
- 4) Фосфор входит в состав фосфатов.
- 5) Фосфор содержится в зажигательных составах.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.10.** Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте, как о простом веществе.

- 1) Молекулы азота состоят из двух атомов.
- 2) Молекулы аммиака образованы азотом и водородом.
- 3) Азот входит в состав белков.
- 4) Азот входит в состав азотных удобрений.
- 5) Азот взаимодействует с литием при комнатной температуре.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.11.** Выберите два высказывания, в которых говорится о фосфоре, как о простом веществе.

- 1) Фосфор образует аллотропные видоизменения.
- 2) Фосфор входит в состав фосфорных удобрений.
- 3) Фосфор входит в состав головки спички.
- 4) Для получения фосфора в промышленности используют окислительно-восстановительную реакцию.
- 5) Электроотрицательность фосфора меньше, чем электроотрицательность азота.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.12.** Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте, как о химическом элементе.

- 1) Азот занимает третье место по распространённости в атмосфере Земли.
- 2) Азот входит в состав атмосферы Земли.
- 3) Азот имеет молекулярную кристаллическую решётку.
- 4) Степень окисления азота в аммиаке равна  $-3$ .
- 5) Азот не имеет запаха и цвета.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

### Подгруппа углерода

**1.13.** Выберите два высказывания, в которых говорится о кремнии, как о простом веществе.

- 1) Кремний входит в состав кварца.
- 2) Кремний занимает 2-е место по распространённости в земной коре.
- 3) Кремний получают реакцией замещения.
- 4) У кремния есть стабильные и радиоактивные изотопы.
- 5) Кремний используют для изготовления солнечных батарей.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.14.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится об углероде, как о простом веществе.

- 1) Углерод входит в состав всех органических веществ.
- 2) Аморфный углерод применяют в качестве адсорбента.
- 3) Углерод образует два оксида.
- 4) Активированный уголь представляет собой аморфный углерод.
- 5) В процессе круговорота углерода в природе происходит выделение углекислого газа в атмосферу.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.15.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о кремнии, как о химическом элементе.

- 1) Кремний образуется при прокаливании мелкого белого песка с магнием.
- 2) В природе существует три стабильных изотопа кремния.
- 3) Кристаллический кремний — хрупкий.
- 4) В природе кремний встречается в виде кремнезёма.
- 5) С водородом непосредственно кремний не взаимодействует.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.16.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о кремнии, как о химическом элементе.

- 1) Кремний входит в состав силиката натрия.
- 2) Кремний растворяется в плавиковой кислоте.
- 3) Кристаллический кремний имеет тёмно-серый цвет.
- 4) Радиус атома кремния больше, чем радиус атома углерода.

5) Кремний малоактивен при нормальных условиях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

### **Щелочные и щёлочноземельные металлы, их соединения**

**1.17.** Выберите два высказывания, в которых говорится о натрии, как о химическом элементе:

- 1) Натрий взаимодействует с кислородом при комнатной температуре.
- 2) Натрий входит в состав поваренной соли.
- 3) Натрий применяют в металлургии в качестве восстановителя.

4) Натрий входит в состав всех живых организмов.

5) Натрий — мягкий металл.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.18.** Выберите два высказывания, в которых говорится о калии, как о химическом элементе.

1) Калий мягкий, серебристо-белый металл.

2) Радиус атома калия больше, чем радиус атома лития.

3) Калий в организме человека поддерживает водно-солевой баланс.

4) Калий активно взаимодействует с водой при комнатной температуре.

5) Калий получают электролизом расплава соли.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.19.** Выберите два высказывания, в которых говорится о калии, как о простом веществе.

1) Калий имеет металлическую кристаллическую решётку.

2) Калий играет большое значение для нервной системе человека.

3) Калий хорошо проводит электрический ток и теплоту.

4) Хлорид калия используется как удобрение.

5) Калий в природе не встречается в самородном виде.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.20.** Выберите два высказывания, в которых говорится о магнии, как о простом веществе.

1) Магний находится в периодической системе в 3-м периоде.

2) Гидроксид магния нерастворим в воде.

3) Магний не взаимодействует с холодной водой.

4) Магний используется для получения некоторых металлов.

5) Магний важен для работы нервной системы человека.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

## **Алюминий и железо, их соединения**

**1.21.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится об алюминии, как о химическом элементе.

1) Впервые алюминий был получен в 1825 году.

2) Алюминий один из лучших проводников электричества.

3) Алюминий используется для изготовления посуды.

4) Алюминий существует в природе практически в виде единственного изотопа.

5) Алюминий занимает 3-е место по распространённости в земной коре.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.22.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о железе, как о простом веществе.

- 1) Яблочный сок содержит большое количество железа.
- 2) Железо находится в периодической системе в 4-м периоде.
- 3) Для железа характерны степени окисления +2 и +3.
- 4) Железо получают пирометаллургическим способом.
- 5) Смесь железа и серы можно разделить, используя магнит.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.23.** Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится об алюминии, как о простом веществе.

- 1) Алюминий находится в периодической системе в 3-м периоде.
- 2) Алюминий входит в состав медицинского препарата «Фосфалюгель».
- 3) Алюминий входит в состав термита.
- 4) Алюминий применяется в самолётостроении.
- 5) Алюминий входит в состав глинозёма.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.24.** Выберите два высказывания, в которых говорится о железе, как о химическом элементе.

- 1) Железо хорошо проводит электрический ток.
- 2) Железо используют для изготовления кнопок и крепок.
- 3) Железо имеет переменную валентность.
- 4) Железо в промышленности получают из руд.
- 5) В атоме железа электроны располагаются в четырёх электронных слоях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

## Итоговое обобщение

**1.25.** Выберите два высказывания, в которых говорится о водороде, как о простом веществе.

1) Водород в соединениях с неметаллами проявляет степень окисления +1.

2) Водород используют в производстве маргарина.

3) Водород входит в состав воды.

4) Тритий — самый тяжёлый изотоп водорода.

5) Водород — самый лёгкий газ.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.26.** Выберите два высказывания, в которых говорится о меди, как о простом веществе.

1) Медь входит в состав малахита.

2) При взаимодействии меди с кислородом протекает реакция соединения.

3) Медь входит в состав бронзы.

4) Относительная атомная масса меди больше, чем относительная атомная масса магния.

5) Медь не образует аллотропных модификаций.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.27.** Выберите два высказывания, в которых говорится о гелии, как о химическом элементе.

1) Атом гелия имеет завершённый внешний электронный слой.

2) Многие соединения гелия существуют только в газовой фазе.

3) Гелий не взрывоопасен.

4) Гелий входит в состав воздуха.

5) При вдыхании гелия тембр голоса становится тонким.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.28.** Выберите два высказывания, в которых говорится о меди, как о химическом элементе.

- 1) Медь входит в состав латуни.
- 2) Медь окисляется кислородом воздуха при нагревании.
- 3) Медь входит в состав куприта.
- 4) Медь в периодической системе находится в побочной подгруппе.
- 5) Медь — хороший проводник электрического тока.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.29.** Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.

- 1) марганец, веселящий газ, ромбическая сера
- 2) пластическая сера, озон, никель
- 3) метан, бром, мел
- 4) мрамор, угарный газ, иодоводород
- 5) поташ, едкий натр, крахмал

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

**1.30.** Выберите две группы, в которых каждое из веществ относится к простым веществам.

- 1)  $O_3$ ,  $N_2$ , Al
- 2)  $CH_4$ ,  $HNO_2$ ,  $Ca(OH)_2$
- 3)  $Al_2O_3$ ,  $CuO$ ,  $H_2SiO_3$
- 4) HF, Mg,  $P_4$
- 5) Au, Co,  $H_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: