

А.В. Купцова, А.С. Корощенко

ОГЭ ХИМИЯ

ТРУДНЫЕ ЗАДАНИЯ С РЕШЕНИЯМИ И ОТВЕТАМИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ

Москва
Издательство АСТ
2025

УДК 373:54
ББК 247я721
К92

Купцова, Анна Викторовна.

К92 ОГЭ. Химия: Трудные задания с решениями и ответами для подготовки к ОГЭ / А.В. Купцова, А.С. Корощенко. — Москва: Издательство АСТ, 2025. — 383, [1] с. — (Подготовка к основному государственному экзамену).

ISBN 978-5-17-178250-4

Внимание выпускников основной школы предлагается учебное пособие для подготовки к ОГЭ, которое содержит подробный анализ всех типовых заданий экзаменационной работы по химии.

Для каждого типа заданий представлена его характеристика, пример, алгоритм выполнения и блок тренировочных заданий. В конце пособия приводятся ответы на все задания.

Подробные инструкции, описывающие порядок действий при работе с каждым типом заданий, позволяют в короткий срок выработать навыки выполнения заданий разных типов, систематизировать знания и качественно подготовиться к основному государственному экзамену.

УДК 373:54
ББК 247я721

ISBN 978-5-17-178250-4

© Купцова А.В., Корощенко А.С., 2025
© ООО «Издательство АСТ», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Тема 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества	8
Тема 2. Строение атома	23
Тема 3. Закономерности изменения свойств элементов в Периодической системе	42
Тема 4. Валентность. Степень окисления	65
Тема 5. Виды химической связи	78
Тема 6. Основные классы неорганических веществ: классификация	89
Тема 7. Химические свойства простых веществ	99
Тема 8. Химические свойства оксидов	113
Тема 9. Химические свойства простых и сложных веществ: схемы реакций	126
Тема 10. Химические свойства сложных неорганических веществ	159
Тема 11. Химическая реакция. Классификация химических реакций	175
Тема 12. Условия и признаки протекания химических реакций. Качественные реакции на вещества и ионы	194
Тема 13. Электролитическая диссоциация	216
Тема 14. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	230
Тема 15. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	244
Тема 16. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	266
Тема 17. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	283
Тема 18. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена	289
Тема 19. Решение задач на расчёт по уравнению реакции	312
Тема 20. Решение экспериментальных задач	328

Ответы	343
Тема 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества	343
Тема 2. Строение атома	343
Тема 3. Закономерности изменения свойств элементов в Периодической системе	343
Тема 4. Валентность. Степень окисления	344
Тема 5. Виды химической связи	344
Тема 6. Основные классы неорганических веществ: классификация	345
Тема 7. Химические свойства простых веществ	345
Тема 8. Химические свойства оксидов	345
Тема 9. Химические свойства простых и сложных веществ ..	346
Тема 10. Химические свойства сложных неорганических веществ	346
Тема 11. Химическая реакция. Классификация химических реакций	347
Тема 12. Условия и признаки протекания химических реакций. Качественные реакции на вещества и катионы	347
Тема 13. Электролитическая диссоциация	347
Тема 14. Реакции ионного обмена	348
Тема 15. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	348
Тема 16. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	351
Тема 17. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	352
Тема 18. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена	352
Тема 19. Решение задач на расчёт по уравнению реакции ...	364
Тема 20. Решение экспериментальных задач	376
<i>Приложение. Соответствие тем пособия и номеров заданий КИМ ОГЭ</i>	383

Предисловие

Пособие предназначено для систематической подготовки к государственной итоговой аттестации по химии в 9 классе. Его также можно использовать при изучении отдельных тем курса химии 8 класса. 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 в пособии соответствует обобщённому плану вариантов контрольно-измерительных материалов (КИМ) основного государственного экзамена (ОГЭ) по химии. Задания, построенные на определённом теоретическом материале, но имеющие в вариантах КИМ разные номера, рассматриваются в пособии в одной теме. В приложении дана таблица соответствия тем пособия и номеров заданий КИМ ОГЭ.

Каждая тема состоит из двух блоков.

Задания блока 1 распределены на группы по материалу, который они проверяют. В каждой группе предлагаются задания для самостоятельного решения, рассматривается алгоритм их выполнения (включает краткий теоретический материал), приводятся рассуждения о способе решения заданий, предлагается выполнить пять аналогичных заданий.

Пособие содержит 85 типовых заданий с подробным решением по всем темам КИМ ОГЭ по химии.

Звёздочкой в блоке 1 отмечены тестовые задания, в которых необходимо сначала выполнить определённые действия, а потом искать правильный ответ среди предложенных.

Блок 2 включает пятнадцать заданий по теме, которые относятся к разным группам, представленным в блоке 1. Среди них также есть задания, формулировка которых

отличается от формулировок заданий, рассмотренных в блоке 1. Это позволит применить знания в другой ситуации.

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

Для эффективной работы с пособием лучше использовать определённый алгоритм работы с каждой темой.

1. Выберите тему, с которой будете работать. Желательно изучать темы в том порядке, в котором они расположены в пособии.

2. Выберите в блоке 1 группу заданий. Лучше выполнять группы заданий в том порядке, в котором они расположены в пособии.

3. Выполните задания и запишите ответ. Затем проанализируйте предложенный алгоритм их выполнения и познакомьтесь с примерами решения заданий. Для закрепления материала выполните аналогичные задания.

4. Проведите работу над ошибками. Для этого повторите материал, с которым вы не справились при выполнении заданий блока 1, используя различные источники (учебники, учебные пособия, дополнительную литературу, Интернет и др.). Ещё раз выполните те задания, в которых вы раньше допустили ошибки.

5. Выполните через несколько дней задания для самопроверки из блока 2. Это позволит вам проверить результаты вашей работы над ошибками. При необходимости вернитесь к блоку 1.

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

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

Условные обозначения, используемые в пособии

- Э — элемент.
- М — общая формула металлов.
- неМ — общая формула неметаллов.
- $\text{Э}_x\text{O}_y$ — общая формула оксидов, где Э — символ элемента, образующего оксид, О — символ кислорода, x, y — индексы.
 - M_xO_y — общая формула основных оксидов, где М — символ элемента-металла, О — символ кислорода, x, y — индексы.
 - $\text{неM}_x\text{O}_y$ — общая формула кислотных оксидов, где неМ — символ элемента-неметалла, О — символ кислорода, x, y — индексы
 - $\text{M}(\text{OH})_n$ — общая формула оснований, где М — металл, ОН — гидроксильная группа, n — индекс, показывающий количество ОН-групп.
 - $\text{Э}(\text{OH})_n$ — общая формула амфотерных гидроксидов, где Э — символ элемента, образующего амфотерные соединения, ОН — гидроксильная группа, n — индекс, показывающий количество ОН-групп.
 - H_mKo — общая формула кислот, где Н — символ водорода, Ко — кислотный остаток, m — индекс, показывающий количество атомов водорода.
 - M_xKo_y — общая формула солей, где М — символ металла (или иона аммония NH_4^+), Ко — кислотный остаток, x и y — индексы.

ТЕМА 1. Химический элемент. Простые и сложные вещества

Блок 1. Типовые задания: примеры, алгоритмы выполнения, решения

Умение различать понятия «химический элемент»
и «простое вещество»

Выполните задание 1

Задание 1. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о железе, как о химическом элементе:

- 1) Сталь содержит не менее 45% железа.
- 2) В состав гемоглобина входит железо.
- 3) Железо находится в Периодической системе в побочной подгруппе.
- 4) Оцинкованное железо широко применяют в строительстве.
- 5) Температура плавления железа +1539 °С.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Изучите алгоритм выполнения заданий

1. Определите название элемента в условии задания и ключевое словосочетание (химический элемент или простое вещество), которое указывает на то, какие высказывания нужно выбрать.

2. Проанализируйте каждое высказывание. Отмечайте любым знаком (например, «+») те высказывания, которые нужно выбрать (или о химическом элементе, или о простом веществе).

Обратите внимание! В высказывании идёт речь о простом веществе, если оно содержит информацию:

- о строении вещества (составе молекулы, виде химической связи, типе кристаллической решётки);

- о физических и химических свойствах вещества, его токсичности;
- о применении, хранении, правилах безопасного использования вещества;
- о способах получения вещества;
- о смесях, в состав которых входит простое вещество;
- о нахождении вещества в природе в свободном виде (в виде простого вещества).

В высказывании идёт речь о *химическом элементе*, если оно содержит информацию:

- о положении элемента в Периодической системе;
- о степенях окисления и валентности элемента;
- о строении и свойствах атомов элемента (радиус атома, электроотрицательность, металлические или неметаллические свойства);
- об изотопах;
- о распространённости элемента в природе (Вселенной, земной коре, организме человека, растениях и т. п.);
- о том, в виде каких веществ элемент находится в природе;
- о том, что элемент входит в состав какого-либо сложного вещества или образует аллотропные модификации.

3. Выберите и запишите два правильных ответа.

Обратите внимание! Для правильного выполнения заданий данного типа необходимо иметь широкий химический кругозор.

Пример 1. Проанализируем два высказывания: «алюминий входит в состав боксита» и «алюминий входит в состав дюралюминия». Если не знать, что боксит — это оксид, образованный химическим элементом алюминием, а дюралюминий — это сплав, содержащий простое вещество алюминий, то нельзя правильно определить, о чём идёт речь (химическом элементе или простом веществе).

Пример 2. Проанализируем два высказывания: «кислород входит в состав атмосферы Земли» и «кислород входит в состав пероксида водорода». Если не знать, что атмосфера Земли — это смесь веществ, а пероксид водорода — это сложное вещество, образованное химическими элементами водородом и кислородом, то нельзя правильно определить, о чём идёт речь (химическом элементе или простом веществе).

Познакомьтесь с рассуждениями при выполнении заданий

Задание 1. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится о железе, как о химическом элементе:

- 1) Сталь содержит не менее 45% железа. (Сталь — это смесь, следовательно, железо — это простое вещество)
- 2) В состав гемоглобина входит железо. (Гемоглобин — это сложное вещество, в состав которого входит элемент железо; +)
- 3) Железо находится в Периодической системе в побочной подгруппе. (В Периодической системе указаны элементы, а не вещества; +)
- 4) Оцинкованное железо широко применяют в строительстве. (Оцинкованное железо — это материал, состоящий из железного листа, покрытого тонким слое цинка. Следовательно, железо — это простое вещество)
- 5) Температура плавления железа +1539 °С. (Указано физическое свойство простого вещества — железа)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

2	3
---	---

Выполните аналогичные задания

1.1. 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:

1.2. 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:

1.3. 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:

1.4. 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:

1.5. 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 мазей, используемых при кожных заболеваниях.
- 4) Ромбическая сера имеет молекулярную кристаллическую решётку.
- 5) Железный колчедан — важнейший минерал, содержащий серу.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Определение простых и сложных веществ по формулам

Выполните задание 2

Задание 2. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.

- 1) BaSO_4 , H_2 , H_2S
- 2) NaCl , H_2SO_4 , NH_3
- 3) C , S_8 , Cu
- 4) H_3PO_4 , Ca(OH)_2 , CuO
- 5) Mg , K , Fe

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Изучите алгоритм выполнения заданий

1. Определите ключевое словосочетание (простое вещество или сложное вещество), которое указывает на то, какие группы веществ нужно выбрать в качестве правильного ответа. Важно и то, чтобы каждое из веществ в группе относилось либо к простым, либо к сложным.

2. Проанализируйте качественный состав каждого вещества (из каких элементов состоит). Отмечайте любым знаком (например, «+») те вещества, которые нужно выбрать (или простые, или сложные).

Обратите внимание! Формула простого вещества состоит либо из одного символа элемента (например: К, Na, С), либо одного символа с индексом, который указывает число атомов, образующих молекулу вещества (например, H_2 , O_3 , S_8).

Сложное вещество состоит из двух или более элементов. Формула сложного вещества включает два или более символов элементов, а также индексов, указывающих число атомов образующих молекулу или формульную единицу вещества. Например: KCl , Na_2O , H_2SO_4 , $Fe(NO_3)_2$, $Cr(OH)_3$.

Совет! Индекс показывает количественный состав вещества, поэтому, выполняя задание, обращайте внимание на символы элементов, показывающие качественный состав вещества.

3. Выберите и запишите два правильных ответа, в которых все вещества будут соответствовать условию задания.

Познакомьтесь с рассуждениями при выполнении заданий

Задание 2. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.

Отметим все сложные вещества знаком «+».

- 1) BaSO_4 (несколько элементов — барий, сера, кислород, следовательно, сложное вещество; +), H_2 (один элемент — водород, следовательно, простое вещество), H_2S (несколько элементов — водород, сера, следовательно, сложное вещество; +).
- 2) NaCl (несколько элементов — натрий, хлор, следовательно, сложное вещество; +), H_2SO_4 (несколько элементов — водород, сера, кислород, следовательно, сложное вещество; +), NH_3 (несколько элементов — азот, водород, следовательно, сложное вещество; +).
- 3) C (один элемент — углерод, следовательно, простое вещество), S_8 (один элемент — сера, следовательно, простое вещество), Cu (один элемент — медь, следовательно, простое вещество).
- 4) H_3PO_4 (несколько элементов — водород, фосфор, кислород, следовательно, сложное вещество; +), $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (несколько элементов — кальций, кислород, водород, следовательно, сложное вещество; +), CuO (несколько элементов — медь, кислород, следовательно, сложное вещество; +).
- 5) Mg (один элемент — магний, следовательно, простое вещество), K (один элемент — калий, следовательно, простое вещество), Fe (один элемент — железо, следовательно, простое вещество).

Запишите номера выбранных ответов.

Выберем варианты ответов, где все три вещества — сложные.

Ответ:

2	4
---	---

Выполните аналогичные задания

1.6. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к простым веществам.

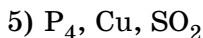
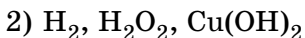
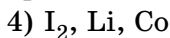
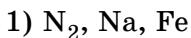
- | | |
|---|---|
| 1) KMnO_4 , NO_2 , O_2 | 4) CaSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HI |
| 2) F_2 , N_2 , Mg | 5) Al , K , Pb |
| 3) PH_3 , Br_2 , KCl | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

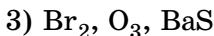
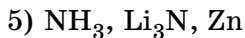
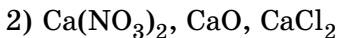
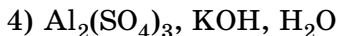
1.7. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к простым веществам.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

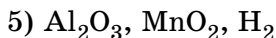
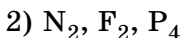
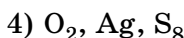
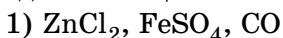
1.8. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

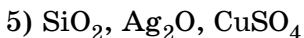
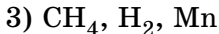
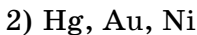
1.9. Выберите из предложенных групп те, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: