

А. И. Трофимова

ХИМИЯ

**АЛГОРИТМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ
ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ**

ОГЭ



МОСКВА
2020

УДК 373.5:54
ББК 24я721
Т76

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс».

Трофимова, Алёна Игоревна.
Т76 ОГЭ. Химия : алгоритмы выполнения типовых заданий / А. И. Трофимова. —
Москва : Эксмо, 2020. — 288 с. — (ОГЭ. Алгоритмы выполнения типовых заданий).
ISBN 978-5-04-190664-1

В пособии представлены алгоритмы выполнения типовых заданий ОГЭ по химии. К каждому заданию приводятся все необходимые материалы: теоретические сведения, анализ типичных ошибок при выполнении, комментарии и подробные пояснения к правильным ответам. Книга поможет выработать навыки выполнения заданий разных типов, систематизировать знания и качественно подготовиться к ОГЭ.

Пособие адресовано учащимся 9-х классов для подготовки к ОГЭ по химии и учителям для организации учебного процесса.

УДК 373.5:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-04-190664-1


© Трофимова А. И., 2020
© ООО «Айдиономикс», 2020
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2020

Содержание

Введение	4
1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества	6
2. Строение атома	15
3. Периодический закон Д. И. Менделеева	28
4. Валентность и степень окисления	36
5. Виды химической связи	44
6. Закономерности изменения свойств в Периодической системе химических элементов	50
7. Классификация неорганических веществ	56
8. Химические свойства простых веществ	65
9. Химические свойства оксидов	78
10. Взаимосвязь неорганических веществ. Нахождение продукта	84
11. Взаимосвязь неорганических веществ. Нахождение реагентов	93
12. Типы химических реакций	99
13. Условия протекания и признаки химических реакций	105
14. Электролитическая диссоциация	115
15. Реакции ионного обмена	122
16. Окислитель и восстановитель	128
17. Методы познания. Химия и жизнь	134
18. Качественные реакции	140
19. Расчёты. Массовая доля элемента в веществе	146
20. Окислительно-восстановительные реакции	152
21. Генетическая связь неорганических веществ. Цепочка превращений	155
22. Расчёты массы веществ или объёма газов	159
23. Экспериментальная задача	166
24. Правила безопасной работы в лаборатории	170
Ответы	181
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева ...	284
Растворимость кислот, солей и оснований	286
Ряд активности металлов / электрохимический ряд напряжений	287

Введение

Предлагаемое пособие — отличный помощник школьника при подготовке к основному государственному экзамену (ОГЭ) по химии. Благодаря данной книге девятиклассник актуализирует свои знания по предмету, потренируется выполнять разные типы экзаменационных заданий и распределять время на всю работу, проверит, насколько он владеет научной информацией, проанализирует ошибки и выявит, на какие темы необходимо обратить особое внимание.

Пособие включает две части: первая — раздел с заданиями, вторая — ответы к заданиям для самостоятельной работы. Каждая глава первой части соответствует номеру задания экзаменационной работы, содержит его описание, указывает, на проверку каких знаний и навыков оно направлено, ⌚ сколько времени потребуется на выполнение,  какой уровень сложности, ☆ какой максимальный балл оценивания, а также включает план выполнения задания, пример с разбором, справочный материал, блок заданий для самостоятельной работы.

Задания ОГЭ по химии рассчитаны на проверку знаний и умений по основным темам курса химии: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия».

Вариант контрольных измерительных материалов (КИМ) экзаменационной работы содержит 24 задания и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 — 3 задания с развёрнутым ответом и 2 задания, предполагающие выполнение химического эксперимента и оформление его результатов.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 180 минут.

Ответом к заданиям № 1—19 является цифра или последовательность цифр, которые записываются без пробелов, запятых и других дополнительных символов по приведённым ниже образцам сначала в поле ответа в тексте работы, а затем в бланке ответов № 1.

Каждый символ в бланке рекомендуется писать в отдельную клетку.

Ответ:

2	3
---	---

6	2	3															
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ:

А	Б	В
2	1	4

11	2	1	4														
----	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

В заданиях № 20—23 ответ формулируется и записывается в развёрнутой форме, научным языком, с подробным пояснением или решением. В бланке ответов № 2 необходимо указать номер задания и записать его полное решение или пояснение. Бланк № 2 односторонний. Ответ, расположенный на оборотной стороне листа, не оценивается.

К заданию № 24 можно приступить только после выполнения задания № 23, но не ранее чем через 30 минут после начала экзамена. Проведение опытов (задание № 24) осуществляется в условиях химической лаборатории и только под наблюдением экспертов. В ходе опытов экзаменуемый может делать записи на черновике и впоследствии использовать их при выполнении других заданий экзаменационной работы. После задания № 24 можно продолжить работу над другими заданиями экзаменационной работы, если они ещё не были решены до окончания экзамена.

Во время экзамена можно использовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов (эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы), а для вычислений — непрограммируемый калькулятор.

Ответы на все задания можно записывать на черновике, выданном комиссией. После окончания экзамена черновик необходимо сдать. При оценивании работы записи в нём, а также в тексте КИМ не учитываются, поэтому ответы обязательно нужно перенести в бланки ответов № 1, 2.

Для подготовки к экзамену следует ознакомиться с кодификатором, спецификацией и демонстрационным вариантом КИМ ОГЭ по химии.

Желаем успехов на ОГЭ!

1

Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества



2 минуты



базовый



1 балл

Задание № 1 направлено на проверку умения работать с текстом и знания базовой химической терминологии. Для того чтобы верно выполнить задание, необходимо иметь чёткое представление о понятиях «химический элемент» и «вещество».

Задание содержит пять высказываний. Необходимо выбрать два высказывания, которые соответствуют условию. В ответе нужно записать номера выбранных вариантов.



План выполнения

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вспомните, какие характеристики относятся к элементам, а какие — к веществам.
3. Определите, какие два высказывания соответствуют условию задания.
4. Запишите цифры, под которыми указаны выбранные варианты, в поле ответа КИМ и бланк ответов № 1.



Задание

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

- 1) Железо находится в VIII группе Периодической системы Д. И. Менделеева.
- 2) Железо, как и все металлы, имеет металлический блеск.
- 3) Железо входит в состав многих сплавов, например стали и чугуна.
- 4) Железо содержится в яблоках, шпинате и чечевице.
- 5) Многие предметы, которые нас окружают, сделаны из железа.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1

4

Пояснение:

Характеристики **химического элемента**: порядковый номер, строение атома, электронная конфигурация, положение в Периодической системе, распространённость в природе, валентность, степень окисления, радиус атома, электроотрицательность и др.

Характеристики **простого вещества**: химические свойства, способы получения, цвет, запах, вкус, тепло- и электропроводность, температуры фазовых переходов, кристаллические решётки и др.

1) Железо находится в VIII группе Периодической системы Д. И. Менделеева. — Положение в Периодической системе — характеристика элемента, а не вещества. **Ответ верный.**

2) Железо, как и все металлы, имеет металлический блеск. — В высказывании содержится описание физических свойств, которые характерны исключительно для веществ. Ответ неверный.

3) Железо входит в состав многих сплавов, например стали и чугуна. — В высказывании говорится о нахождении вещества в составе смеси (сплава). Ответ неверный.

4) Железо содержится в яблоках, шпинате и чечевице. — В продуктах питания содержатся сложные вещества, в состав которых входит элемент железо. **Ответ верный.**

5) Многие предметы, которые нас окружают, сделаны из железа. — Физические тела (предметы) состоят из вещества железа. В данном контексте речь идёт о железе как о веществе. Ответ неверный.

Итак, в ответе записываем цифры 1 и 4.



Задание

Выберите два высказывания, в которых говорится об алюминии как о простом веществе.

- 1) Алюминий проявляет в соединениях валентность III.
- 2) Алюминий — самый распространённый металл на Земле, он входит в состав глинозёмов.
- 3) В свободном виде алюминий — серебристо-белый металл с высокой электро- и теплопроводностью.
- 4) Поверхность алюминия покрыта прочной оксидной плёнкой, которая защищает его от разрушения под действием внешней среды.
- 5) Оксид алюминия может взаимодействовать с кислотами.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

3	4
---	---

Пояснение:

Характеристики **химического элемента**: порядковый номер, строение атома, электронная конфигурация, положение в Периодической

системе, распространённость в природе, валентность, степень окисления, радиус атома, электроотрицательность и др.

Характеристики **простого вещества**: химические свойства, способы получения, цвет, запах, вкус, тепло- и электропроводность, температуры фазовых переходов, кристаллические решётки и др.

1) Алюминий проявляет в соединениях валентность III. — Валентность — характеристика элемента, а не вещества. Ответ неверный.

2) Алюминий — самый распространённый металл на Земле, он входит в состав глинозёмов. — В чистом виде алюминий не встречается на Земле. В данном высказывании идёт речь об элементе алюминии, который входит в состав глинозёма (основным компонентом которого является Al_2O_3), а не о веществе. Ответ неверный.

3) В свободном виде алюминий — серебристо-белый металл с высокой электро- и теплопроводностью. — В высказывании содержится описание физических свойств, которые характерны исключительно для веществ. **Ответ верный.**

4) Поверхность алюминия покрыта прочной оксидной плёнкой, которая защищает его от разрушения под действием внешней среды. — Взаимодействие с окружающей средой — характеристика вещества. **Ответ верный.**

5) Оксид алюминия может взаимодействовать с кислотами. — Оксид алюминия — вещество, но алюминий, который входит в состав этого вещества, является элементом. В данном контексте речь идёт об алюминии как об элементе. Ответ неверный.

Итак, в ответе записываем цифры 3 и 4.



Задание

Из приведённого перечня выберите два сложных вещества.

- 1) аммиак
- 2) графит
- 3) аргон
- 4) поташ
- 5) олово

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1

4

Пояснение:

Простые вещества состоят из одного типа атомов, то есть содержат только один химический элемент. Сложные вещества состоят из нескольких разных элементов.

1) Аммиак NH_3 — сложное вещество. **Ответ верный.**

2) Графит C — простое вещество. Ответ неверный.

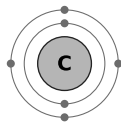
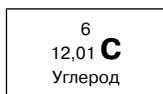
- 3) Аргон Ar — простое вещество. Ответ неверный.
4) Поташ K_2CO_3 — сложное вещество. **Ответ верный.**
5) Олово Sn — простое вещество. Ответ неверный.

Итак, в ответе записываем цифры 1 и 4.



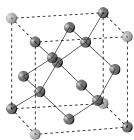
СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Элемент — совокупность атомов с определённым зарядом ядра. Каждый элемент имеет свой символ. Например, атомы водорода H, входящие в состав воды H_2O и соляной кислоты HCl, имеют один и тот же заряд ядра +1. Атомы химических элементов взаимодействуют друг с другом, образуя при этом **молекулы**. При соединении друг с другом атомов одного и того же элемента образуется **простое вещество**. **Сложные вещества** содержат атомы нескольких разных химических элементов. Иногда одному элементу соответствует несколько простых веществ. Важно различать понятия «химический элемент» и «простое вещество». Различия в этих терминах легко проиллюстрировать на примере углерода.

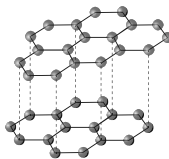


Углерод — элемент с порядковым номером 6, который имеет относительную атомную массу 12 а. е. м. В Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева углерод находится в IVA группе, в 2-м периоде. На внешнем электронном уровне углерод содержит 4 электрона, в основном состоянии 2 электрона являются неспаренными.

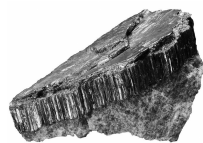
Углерод имеет несколько аллотропных модификаций, то есть элемент может существовать в виде нескольких простых веществ. Наиболее важными аллотропными модификациями углерода являются графит и алмаз.



Алмаз



Графит



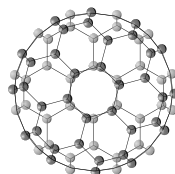
Графит — наиболее устойчивая модификация углерода; представляет собой мягкие тёмно-серые кристаллы, жирные на ощупь, со слабым металлическим блеском. Графит имеет слоистую структуру. Благодаря своему строению он обладает высокой для неметалла электро- и теплопроводностью. Если провести куском графита по твёрдой поверхности, то мельчайшие чешуйки прилипают и оставляют след. На этом свойстве основано использование графита в качестве гри-

феля для простых карандашей. Графит горит в кислороде с образованием углекислого газа.

Алмаз — бесцветное прозрачное вещество, сильно преломляющее свет. Имеет атомную кристаллическую решётку, в которой каждый атом соединён с четырьмя соседними. Алмаз является одним из самых твёрдых веществ, что позволяет использовать его в промышленности для резки стекла, металлов и камней. Несмотря на твёрдость, алмаз — хрупкое вещество, его можно расколоть ножом. Он плохо проводит тепло и электрический ток. При прокаливании в кислороде сгорает, образуя углекислый газ. При сильном нагревании без доступа воздуха превращается в графит. Крупнейшие месторождения алмазов обнаружены в Якутии, Австралии и ЮАР.

Существуют и другие модификации углерода например фуллерен, карбин и пр.

Аналогично углероду другие элементы могут существовать в виде нескольких разных **аллотропных модификаций**.



Фуллерен

Углерод	алмаз, графит, карбин, аморфный углерод (древесный уголь, активированный уголь), фуллерен
Фосфор	белый, красный, чёрный
Кислород	кислород, озон
Сера	моноклинная, ромбическая, пластическая
Бор	аморфный, кристаллический
Селен	красный, серый, чёрный
Мышьяк	жёлтый, серый, чёрный
Сурьма	чёрная, серая, взрывчатая
Олово	серое, белое

На примере приведённой ниже таблицы видно, какие характеристики описывают элемент, а какие — вещество.

Химический элемент	Простое вещество
Порядковый номер Положение в Периодической системе химических элементов Строение атома, электронная конфигурация Изотопный состав	Цвет, вкус, запах Агрегатное состояние Химические свойства Способы получения Применение Температуры кипения и плавления

>>>