

УДК 373:54
ББК 247я721
С13

Савинкина, Елена Владимировна.

С13 Химия: Все типовые задания ЕГЭ, алгоритмы выполнения и ответы / Е.В. Савинкина. — Москва: Издательство АСТ, 2020. — 142, [2] с. — (ЕГЭ. Типовые задания и алгоритмы выполнения).

ISBN 978-5-17-116147-7

Внимание выпускников средней школы предлагается учебное пособие для подготовки к ЕГЭ, 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 единому государственному экзамену.

УДК 373:54
ББК 247я721

ISBN 978-5-17-116147-7

© Савинкина Е.В., 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
-------------------	---

РАЗДЕЛ I

Часть 1

Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Свойства элементов	7
Химическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения	13
Классификация и номенклатура неорганических веществ	15
Характерные химические свойства простых веществ и оксидов	23
Характерные свойства веществ в водных растворах	26
Характерные химические свойства неорганических веществ разных классов	32
Взаимосвязь неорганических веществ	39
Классификация и номенклатура органических веществ	42
Строение органических соединений	49
Характерные химические свойства и способы получения углеводородов. Механизмы реакций в органической химии	55
Характерные химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений	60
Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений. Биологически важные вещества	66
Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	68
Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	74
Скорость реакции, её зависимость от различных факторов ..	78

РАЗДЕЛ II

Часть 2

Реакции окислительно-восстановительные	81
Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	87
Гидролиз солей. Среда водных растворов:	
кислая, нейтральная, щелочная	90
Химическое равновесие	93
Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.	
Качественные реакции органических соединений	101
Химическая лаборатория. Химическое производство	106
Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	110
Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.	
Расчёты по термохимическим уравнениям	112
Расчёты по уравнениям химических реакций	115
Реакции окислительно-восстановительные.	
Реакции ионного обмена	118
Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	122
Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	124
Установление молекулярной и структурной формулы вещества	126
Ответы на тренировочные задания	128

Предисловие

Вниманию школьников и абитуриентов предлагается новое учебное пособие для подготовки к ЕГЭ по химии, которое содержит тренировочные задания (с примерами решения), соответствующие современному образовательному стандарту и положению о проведении единого государственного экзамена по химии для выпускников средних общеобразовательных учебных учреждений.

Пособие предлагает примеры решений и тренировочные задания по всем проверяемым темам курса химии:

- Современные представления о строении атома;
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- Химическая связь и строение вещества;
- Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов;
- Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов;
- Химические реакции;
- Методы познания в химии;
- Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ;
- Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.

В пособии предлагаются примеры решений и задания базового, повышенного и высокого уровней сложности.

Приступая к подготовке по выбранной теме, необходимо ознакомиться с примерами решений типовых заданий, а затем самостоятельно выполнить предлагаемые далее задания.

Прежде всего, нужно внимательно прочитать условие. Если возникли затруднения, следует обратиться к разобранному примеру и, при необходимости, к учебнику, чтобы повторить сложный для понимания материал, а потом еще раз решить задание, сверяясь с ответом в конце пособия.

Помните, что на экзамене при выполнении работы можно использовать Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Ознакомление с примерами решений и выполнение тренировочных заданий по темам позволит качественно подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии. Предлагаемое пособие может быть полезно учащимся для самостоятельной работы, а также учителям школ, готовящим школьников к итоговой аттестации.

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.

РАЗДЕЛ I

ЧАСТЬ 1

Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Свойства элементов

Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Б	3	6–9

Задание состоит из трех частей. В первой части (а) проверяется знание строения электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов (*s*-, *p*- и *d*-элементы), электронной конфигурации атома в основном состоянии. Во второй части (б) проверяется знание закономерностей изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. В третьей части (в) проверяется знание понятий электроотрицательность, степень окисления, валентность химических элементов. Необходимо понимать смысл таких понятий как вещество, химический элемент, атом; применять основные положения теории строения атома, понимать границы применимости этой теории; понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов.

Пример задания

Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- | | | |
|------------|-----------|----------|
| 1) фтор | 3) натрий | 5) литий |
| 2) углерод | 4) хлор | |

Запишите ответ в поле ответа в тексте, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без

пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне семь электронов.

Алгоритм выполнения задания (а)

Составляем электронные конфигурации атомов

- 1) фтор: $1s^2 2s^2 2p^5$ — на внешнем энергетическом уровне 7 электронов
- 2) углерод: $1s^2 2s^2 2p^2$ — на внешнем энергетическом уровне 4 электрона
- 3) натрий: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ — на внешнем энергетическом уровне 1 электрон
- 4) хлор: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ — на внешнем энергетическом уровне 7 электронов
- 5) литий: $1s^2 2s^1$ — на внешнем энергетическом уровне 1 электрон

Правильному ответу соответствуют 1) и 4).

Ответ:

1	4
---	---

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Алгоритм выполнения задания (б)

Определяем координаты элементов в Периодической системе

- 1) фтор: **2 период**, VIIA-группа
- 2) углерод: **2 период**, IVA-группа
- 3) натрий: **3 период**, IA-группа
- 4) хлор: **3 период**, VIIA-группа
- 5) литий: **2 период**, IA-группа

В периоде с увеличением номера группы наблюдается уменьшение радиуса атомов элементов.

Правильному ответу соответствуют 1), 2) и 5).

Ответ:

1	2	5
---	---	---

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +1.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Алгоритм выполнения задания (в)

Ваше рассуждение при выполнении задания:

Для *s*- и *p*-элементов высшая степень окисления равна номеру группы.

Ответ:

3	5
---	---

Тренировочные задания

1.1. Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- | | | |
|-------------|-----------|---------|
| 1) бор | 3) фтор | 5) сера |
| 2) кислород | 4) натрий | |

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют один неспаренный электрон.

Ответ:

--	--	--

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную -2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1.2. Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) натрий | 4) углерод |
| 2) магний | 5) кислород |
| 3) алюминий | |

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют один неспаренный электрон.

Ответ:

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1.3. Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1) неон
- 2) аргон
- 3) криптон

- 4) сера
- 5) кислород

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию, которая соответствует трехзарядному катиону элемента, находящегося в IIIA-группе.

Ответ:

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1.4. Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1) железо
- 2) хлор
- 3) магний

- 4) натрий
- 5) кислород

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют один неспаренный электрон.

Ответ:

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

1.5. Для выполнения заданий используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- | | |
|------------|----------|
| 1) скандий | 4) калий |
| 2) кальций | 5) литий |
| 3) натрий | |

а) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон.

Ответ:

б) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

в) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления +1.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

**Химическая связь.
Вещества молекулярного
и немолекулярного строения**

Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Б	1	2–3

Проверяется знание различных типов химической связи: ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования, ионная связь, металлическая связь, водородная связь. Необходимо уметь различать вещества молекулярного и немолекулярного строения, определять тип кристаллической решётки, находить зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Пример задания

Из предложенного перечня выберите два типа частиц, между которыми реализуется ковалентная химическая связь.

- 1) атомы металла и неметалла с небольшой разницей электроотрицательностей
- 2) атомы неметаллов
- 3) атомы металлов
- 4) молекулы
- 5) атомы металла и неметалла с большой разницей электроотрицательностей

Ответом к заданию является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке.

Алгоритм выполнения задания

Ваши рассуждения при выполнении задания:

- 1) между атомами металла и неметалла с небольшой разницей электроотрицательностей образуются ковалентная связь
- 2) между атомами неметаллов образуется ковалентная связь
- 3) между атомами металлов образуется металлическая связь
- 4) между молекулами реализуется межмолекулярное взаимодействие
- 5) между атомами металла и неметалла с большой разницей электроотрицательностей образуется ионная связь

Правильному соответствуют 1) и 2).

Ответ: 1 2

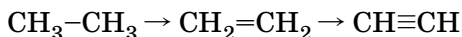
Тренировочные задания

2.1. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствуют ковалентные неполярные связи.

- 1) HCl 2) Br₂ 3) H₂O 4) CO₂ 5) H₂

Ответ:

2.2. Из предложенного перечня выберите два параметра, которые изменяются в ряду



- 1) уменьшаются углы между связями углерод–углерод–водород
- 2) уменьшается кратность связи углерод–углерод
- 3) увеличивается прочность связи углерод–углерод
- 4) уменьшается длина связи углерод–углерод
- 5) увеличивается полярность связи углерод–углерод

Ответ: