

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ:

3

5

3

3

5

Бланк

X

Y

4

2

18

4

2

Ответ:

3,4

27

3

,

4

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы используйте 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.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.

- 1** Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, атомы которых в возбужденном состоянии не содержат валентных электронов на d -подуровне.

1) As 2) Sn 3) S 4) Br 5) Sr

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые способны образовывать оксиды.
Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств их высших оксидов.

1) Ba 2) F 3) Si 4) S 5) He

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3** Из предложенного перечня химических элементов выберите два элемента, у каждого из которых сумма высшей и низшей степеней окисления равна нулю.

1) Se 2) K 3) Si 4) Mg 5) O

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, в частицах которых присутствуют все типы химической связи, что и в молекуле перекиси водорода.

- 1) кислород
- 2) оксид азота (II)
- 3) пероксид натрия
- 4) 1,2-дихлорэтан
- 5) ацетилен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между названием/формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ/ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) BaHPO_3
 Б) гидрофосфат кальция
 В) фосфористая кислота

- 1) гидроксид
- 2) средняя соль
- 3) амфотерный гидроксид
- 4) несолеобразующий оксид
- 5) кислая соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из приведенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать оксид хрома (III).

- 1) оксид железа (III)
- 2) угарный газ
- 3) углекислый газ
- 4) карбонат цезия
- 5) кислород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7 В первую пробирку с раствором бромиды железа (III) добавили раствор вещества X, в результате чего в осадок выпало два вещества. Во вторую пробирку с раствором бромиды железа (III) добавили раствор вещества Y, что сопровождалось выделением газа без запаха и образованием бурого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидрокарбонат натрия
- 2) гидроксид калия
- 3) гидрофосфат натрия
- 4) сульфид натрия
- 5) сульфит калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

X	Y

8 Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) сернистый газ
 Б) оксид хрома (III)
 В) гидрокарбонат калия
 Г) гидроксид бария (p-p)

- 1) H_2 , C, H_2O
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, O_2 , CaCl_2
- 3) HNO_3 , BaSO_4 , Na_3PO_4
- 4) CO, H_2 , C
- 5) H_2SO_4 , HCl, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 6) O_2 , HNO_3 , $\text{FeBr}_3(\text{p-p})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

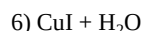
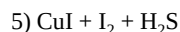
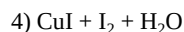
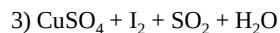
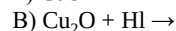
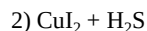
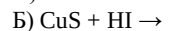
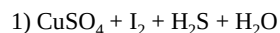
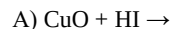


9

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их возможного взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

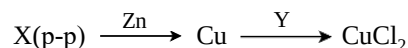


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

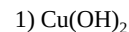
А	Б	В	Г
Ответ:			

10

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

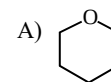
Х	Y
Ответ:	

11

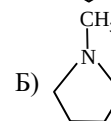
Установите соответствие между названием/формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ/ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА



1) циклоалканы



2) простые эфиры

3) первичные амины

4) вторичные амины

5) третичные амины

6) сложные эфиры

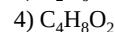
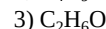
В) циклогексиламин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В
Ответ:		

12

Из предложенного перечня выберите два соединения, молекулы которых не могут иметь разветвленный углеродный скелет.

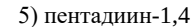
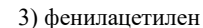
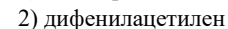
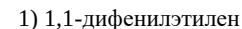


Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:		
--------	--	--

13

Из предложенного перечня выберите два соединения, которые могут вступить в реакцию замещения под действием гидроксида диамина серебра.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:		
--------	--	--



- 14 Из предложенного перечня выберите два реагента, с которыми **не взаимодействует** этиленгликоль.

- 1) азотная кислота
- 2) медь
- 3) бензальдегид
- 4) уксусная кислота
- 5) соляная кислота (5%-ный раствор)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 15 Из предложенного перечня выберите соединения, которые можно обнаружить в продуктах гидролиза природного жира под действием соляной кислоты.

- 1) пальмитиновая кислота
- 2) глицин
- 3) 1,2,3-трихлорпропан
- 4) пропиленгликоль
- 5) глицерин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 16 Установите соответствие между названием углеводорода и классом, к которому принадлежит продукт его гидратации в каталитических условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
А) пентин-1	1) двухатомные спирты
Б) 1,2-дифенилэтилен	2) одноатомные спирты
В) ацетилен	3) альдегиды
Г) циклогексен	4) кетоны
	5) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

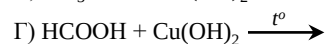
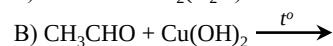
Ответ:

А	Б	В	Г



- 17 Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ

1) угарный газ

2) уксусная кислота

3) муравьиная кислота

4) углекислый газ

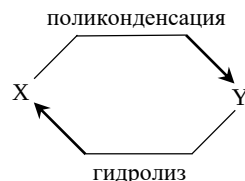
5) формиат меди (II)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) полистирол
- 2) глюкоза
- 3) стирол
- 4) полипептид
- 5) целлюлоза

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19 Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие углекислого газа и силиката калия
 - 2) взаимодействие уксусной кислоты и гидроксида алюминия
 - 3) взаимодействие нитрата железа (III) и сероводорода
 - 4) взаимодействие углекислого газа и порошка магния
 - 5) взаимодействие ацетата меди (II) и сероводорода
- Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--	--	--	--

- 20 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция между которыми протекает с наибольшей скоростью в одинаковых условиях.

- 1) железо (опилки)
- 2) соляная кислота (5%-ный р-р)
- 3) цинк (порошок)
- 4) бромид натрия (15%-ный р-р)
- 5) гидроксид лития (0,1%-ный р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 21 Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительными свойствами, которые он может проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ИОНА

- А) O_2^{2-}
 Б) HPO_3^{2-}
 В) CrO_2^-

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 2) может быть только восстановителем
- 3) может быть как окислителем, так и восстановителем
- 4) может быть только окислителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



- 22 Установите соответствие между металлом и возможным способом его электролитического получения: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МЕТАЛЛ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| A) Ba | 1) электролиз раствора солей |
| Б) Bi | 2) электролиз расплава хлорида |
| B) Rb | 3) электролиз расплава оксида |
| Г) Sn | 4) электролиз расплава нитрата |
| | 5) электролиз раствора гидроксида |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- | | |
|--|----------------|
| A) $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ | 1) щелочная |
| Б) RbOOCN | 2) кислая |
| B) BeCl_2 | 3) нейтральная |
| Г) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{NO}_3$ | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24 Установите соответствие между видом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- | | |
|---|-------------------------------|
| A) повышение давления | 1) в сторону обратной реакции |
| Б) увеличение объема реакционного сосуда | 2) в сторону прямой реакции |
| В) добавление твердого гидроксида бария | 3) практически не смещается |
| Г) добавление твердого гидроксида железа (II) | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между формулами веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- | | |
|---|---|
| A) K_2SO_4 и KHSO_4 | 1) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ |
| Б) Na_2SO_3 и RbF | 2) лакмус |
| В) MgCl_2 и FeSO_4 | 3) Ag_2O (NH_3 p-p) |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (p-p) и HCOOH | 4) BaSO_4 |
| | 5) HBr |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 26 Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) сера
Б) изопрен
В) карбонат натрия

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) производство каучука
2) производство стекла
3) консервант
4) производство резины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

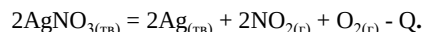
Ответ:	А	Б	В

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

- 27 Определите массу (в граммах) 20%-ного раствора поваренной соли, которую нужно добавить к 600 г ее раствора с массовой долей 2% для получения раствора с концентрацией 12%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 28 Термическое разложение нитрата серебра протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Установите тепловой эффект реакции Q, если при образовании 12,8 г кислорода было затрачено 126,4 кДж энергии. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

- 29 Вычислите максимальную массу нитрида натрия, которую можно получить из 448 мл азота (н.у.). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



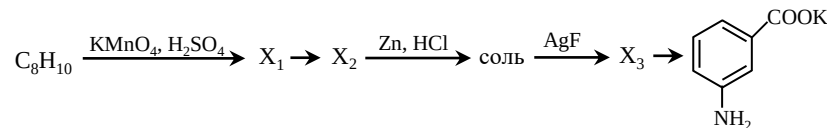
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: перманганат натрия, сульфат железа (II), нитрит натрия, алюминий, серная кислота (разб.), гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, в результате окислительно-восстановительной реакции между которыми образуется бесцветный раствор комплексного соединения и сложное газообразное вещество. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.
- 31 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при протекании ионного обмена между которыми не образуется осадок, а полученный бесцветный раствор имеет выраженные окислительные свойства. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.
- 32 Образец твердого йодида калия обработали концентрированной серной кислотой. Образовавшееся газообразное вещество пропустили через раствор гидроксида натрия, газ при этом поглотился не полностью. К полученному раствору добавили избыток раствора ацетата свинца (II). Выпавший черный осадок отделили и обработали концентрированным раствором перекиси водорода. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 33 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



34

Навеску смеси оксидов марганца (II) и марганца (IV), в которой отношение числа атомов марганца и кислорода равно 5:6, растворили при нагревании в 400 г концентрированной соляной кислоты, взятой в избытке. Выделившийся при этом газ может прореагировать с 254 г 10%-ного раствора хлорида железа (II). Вычислите массовую долю соли в растворе, образовавшемся после растворения смеси оксидов в соляной кислоте.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35

Неизвестное органическое соединение содержит 40,51% кислорода, 6,33% водорода и углерод. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что оно гидролизуется под действием гидроксида бария с образованием двух продуктов, один из которых может быть получен в одну стадию при окислении цикlopентена и не является электролитом.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с избытком раствора гидроксида бария (используйте структурные формулы органических веществ).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

С ответами к данному варианту можно ознакомиться по [ссылке](#)

