

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.

[illegible]

Бланк

Ответ:

X	Y
4	2

1842

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 основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных электронов на p -подуровне.

1) Al 2) Li 3) As 4) C 5) Ga

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла.

Расположите выбранные элементы в порядке убывания числа электронов на внешнем энергетическом уровне.

1) As 2) Ba 3) I 4) B 5) Li

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, находящиеся в одном периоде Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, которые могут иметь одинаковую степень окисления в образованных ими анионах с общей формулой ЭO_4^{2-} .

1) Se 2) Sn 3) S 4) Cr 5) Ca

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, ковалентные связи в которых образованы только по обменному механизму.

- 1) аммиак
- 2) оксид натрия
- 3) бромид аммония
- 4) нитрат аммония
- 5) циановодород (HCN)

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) фосфористая кислота
Б) $H_3[AlF_6]$
В) гидроксид хрома (II)

- 1) основной гидроксид
- 2) двухосновная кислота
- 3) бескислородная кислота
- 4) одноосновная кислота
- 5) амфотерный гидроксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из приведенного перечня выберите два вещества, с которыми при определенных условиях может взаимодействовать оксид азота (I).

- 1) кислород
- 2) медный порошок
- 3) оксид цинка
- 4) сульфат бария
- 5) аморфный углерод

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7 Пробирку с раствором вещества X нагрели до кипения, наблюдая при этом образование осадка. Во вторую пробирку с раствором брома добавили раствор вещества Y, что сопровождалось исчезновением окраски без выделения газа и образования осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфат бария
- 2) гидрокарбонат кальция
- 3) нитрат аммония
- 4) сульфид натрия
- 5) гидросульфит 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) нитрат железа (III) (р-р)
Б) оксид меди (I)
В) гидроксид бериллия
Г) литий

- 1) Al, CO, $HClO_4$
- 2) NH_4I , $NaHCO_3$, RbOH
- 3) Cu, NO, $Sr(NO_3)_2$
- 4) $MnCl_2$, Fe, H_2
- 5) HBr (р-р), $Ca(OH)_2$, NaOH
- 6) CH_3OH , P, H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



9

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) дигидрофосфат кальция (изб.) + фосфат кальция
 Б) гидрофосфат кальция + гидроксид кальция (изб.)
 В) гидроксид кальция (изб.) + дигидрофосфат натрия
 Г) дигидрофосфат кальция + гидроксид натрия (изб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) фосфат кальция + вода
 2) гидрофосфат натрия + фосфат кальция + вода
 3) гидрофосфат кальция
 4) фосфат натрия + фосфат кальция
 5) фосфат кальция + фосфат натрия + вода
 6) фосфат кальция
 7) фосфат кальция + гидроксид натрия + вода

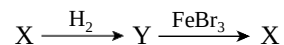
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

10

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) фосфор
 2) сера
 3) фосфин
 4) бромоводород
 5) сероводород

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Х	Y

Ответ:

11

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

НАЗВАНИЕ/ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $C_6H_5CH_2CH(NH_2)C(O)NHCH_2C(O)OH$
 Б) $CH_3OC(O)CH_2C(O)OC_2H_5$
 В) $C_6H_5CH_2NHCH_2CH(CH_3)_2$

КЛАСС/ГРУППА

- 1) третичный амин
 2) аминокислота
 3) карбоновая кислота
 4) вторичный амин
 5) сложный эфир
 6) дипептид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

12

Из предложенного перечня выберите две молекулярные формулы, которые могут соответствовать веществам, способным реагировать с гидроксидом меди (II).

- 1) $H_2C_2O_2$
 2) C_3H_8O
 3) C_2H_6O
 4) C_3H_6O
 5) $C_4H_{10}O$

Запишите номера выбранных ответов.

--	--

Ответ:

13

Из предложенного перечня выберите два углеводорода, из которых можно в одну стадию получить кетон.

- 1) ацетилен
 2) 3-метилбутен-1
 3) пропин
 4) метилбензол
 5) 2-метилгексен-1

Запишите номера выбранных ответов.

--	--

Ответ:



14

Из предложенного перечня выберите два утверждения, справедливые и для пропеновой кислоты, и для этилолеата.

- 1) содержат одну π -связь
- 2) реагируют с карбонатом кальция
- 3) вступают в реакцию гидрирования
- 4) реагируют с гидроксидом бария
- 5) могут быть получены при гидролизе жиров

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15

Из предложенного перечня выберите два утверждения, справедливые и для этиламина, и для диметиламина.

- 1) относятся к первичным аминам
- 2) в реакции с HNO_2 может образоваться азот
- 3) являются газами при обычных условиях
- 4) содержат σ -связи углерод-углерод
- 5) реагируют с раствором хлорида железа (III)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

16

Установите соответствие между названием углеводорода и соединением, которое можно получить из него в одну стадию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС ВЕЩЕСТВ

А) этилен

1) оксалат калия

Б) стирол

2) хлоропрен

В) ацетилен

3) этандиол-1,2

Г) циклогексен

4) гександиовая кислота

5) бензойная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

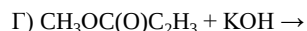
Ответ:

А	Б	В	Г



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

СХЕМА РЕАКЦИИ



УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ

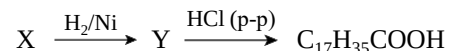
- 1) глицерат калия
- 2) пропаноат калия
- 3) метилат калия
- 4) пропилат калия
- 5) нет взаимодействия
- 6) пропеноат калия

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) трипальмитат глицерина
- 2) тристеарат глицерина
- 3) олеиновая кислота
- 4) триолеат глицерина
- 5) стеариновая кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19 Из предложенного перечня выберите вещества, реакции которых с концентрированным раствором гидроксида натрия относятся к окислительно-восстановительным.

- 1) углерод
- 2) кремний
- 3) фосфид алюминия
- 4) оксид азота (IV)
- 5) фосфор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--	--	--	--

- 20 Из приведенного перечня выберите реакции, скорость которых зависит от площади соприкосновения реагентов.

- 1) взаимодействие кислорода и угарного газа
- 2) горение порошка серы в избытке кислорода
- 3) растворение магния в серной кислоте
- 4) нейтрализация соляной кислоты раствором гидроксида цезия
- 5) обжиг пирита на воздухе
- 6) взаимодействие метана с хлором

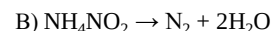
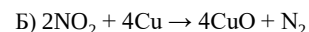
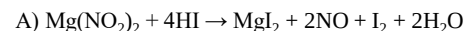
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 21 Установите соответствие между уравнением реакции и окислительно-восстановительным свойством атома азота в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АЗОТА

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 2) только окислитель
- 3) только восстановитель
- 4) и окислитель, и восстановитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



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

ВЕЩЕСТВО

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- | | |
|-----------|--|
| А) O_2 | 1) электролиз расплава бромида рубидия |
| Б) Br_2 | 2) электролиз электролиз раствора хлорида натрия |
| В) $RbOH$ | 3) электролиз раствора бромида серебра |
| Г) CO_2 | 4) электролиз раствора карбоната калия |
| | 5) электролиз раствора ацетата рубидия |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в растворе данной соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ОКРАСКА ЛАКМУСА В РАСТВОРЕ

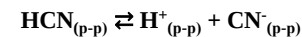
- | | |
|-----------------------|---------------|
| А) $Zn(ClO_3)_2$ | 1) синий |
| Б) Na_3PO_4 | 2) красный |
| В) SrI_2 | 3) бесцветный |
| Г) $C_6H_5NH_3^+Br^-$ | 4) фиолетовый |

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: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



ВОЗДЕЙСТВИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) интенсивное перемешивание раствора | 1) в сторону обратной реакции |
| Б) уменьшение объема реакционного сосуда | 2) в сторону прямой реакции |
| В) добавление твердого цианида калия | 3) практически не смещается |
| Г) добавление раствора щелочи | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- | | |
|-----------------------------------|---|
| А) глицин и $NaNO_2$ (H^+) | 1) образование синего раствора |
| Б) ацетилен и $KMnO_4$ (p-p) | 2) выделение газа |
| В) метиламин и $Fe(NO_3)_3$ (p-p) | 3) образование белого осадка |
| Г) ацетат свинца и $C_2H_5NH_3I$ | 4) образование желтого осадка |
| | 5) обесцвечивание раствора и образование осадка |

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) хлорид натрия
Б) пирит
В) алюминий

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) производство серной кислоты
2) самолетостроение
3) консервант
4) обеззараживание воды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

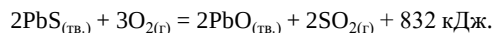
А	Б	В

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 20%-ного раствора нитрата калия, которую нужно добавить к 330 г его 3%-ного раствора для получения раствора с массовой долей растворенного вещества 14%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 28 Обжиг сульфида свинца протекает согласно термохимическому уравнению реакции



Рассчитайте объем затраченного кислорода (н.у), если в ходе реакции выделилось 41,6 кДж энергии. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

- 29 Вычислите массу газов, которую можно получить при разложении 4,84 г нитрата железа (III). (Запишите число с точностью до сотых.)

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.

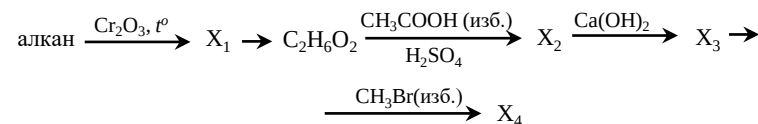
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: ацетат цинка, гипохлорит натрия, гидросульфит бария, перекись водорода, гидроксид натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня выберите вещества, в результате окислительно-восстановительной реакции между которыми не образуется вода. 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 выберите два вещества, при протекании ионного обмена между которыми образуется бесцветный раствор, а образования газа или осадка не наблюдается. Запишите молекулярное, полное и сокращенной ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 32 Цинковые опилки растворили в растворе гидроксида натрия. Через образовавшийся раствор пропустили избыток газа, полученного при взаимодействии магния с концентрированной серной кислотой. К полученному раствору добавили избыток нейтрального раствора перманганата натрия. 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

Смесь сернистого и углекислого газов может полностью прореагировать не более, чем со 100 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. В полученный после реакции раствор добавили 15 г 3,4%-ного раствора перекиси водорода. Определите массовую долю воды в конечном растворе, если известно, что массовая доля кислорода в исходной газовой смеси равна 65,31%. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35

При сгорании 1 г неизвестного органического вещества образовалось 3,3 г углекислого газа и 900 мг водяного пара. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что оно окисляется под действием подкисленного раствора перманганата калия с образованием единственного углеродсодержащего продукта и вступает в реакцию гидратации с образованием спирта.

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 окисления этого вещества под действием раствора перманганата калия в присутствии серной кислоты (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](#)

