

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 развернутым 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
X	Y

3	3	5																		
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

Ответ:

4	2
---	---

8	4	2																		
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: 3,4

2	7	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, или перьевой 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.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ 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.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ne 2) Be 3) N 4) C 5) O.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1** Определите элементы, атомы которых в основном состоянии содержат два неспаренных электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые с водородом могут образовывать летучие водородные соединения. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их валентности в этих водородных соединениях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3** Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют валентность, равную номеру группы. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите две частицы, в которых присутствует ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) SO_4^{2-}
- 2) H_3O^+
- 3) ClO^-
- 4) NH_4^+
- 5) HPO_4^{2-}

Запишите в поле ответа номера выбранных частиц.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
A) CuO	1) нерастворимое основание
Б) Fe(OH) ₂	2) оксид
В) HClO ₄	3) кислота
	4) соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует хлор.

- 1) фторид натрия (р-р)
- 2) соляная кислота
- 3) гидроксид натрия (р-р)
- 4) иодид лития (р-р)
- 5) сульфат калия (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 В одну пробирку с раствором гидроксида бария добавили нерастворимое вещество X, и в результате реакции вещество полностью растворилось. В другую пробирку с раствором гидроксида бария добавили раствор соли Y. Сокращённое ионное уравнение процесса во второй пробирке: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) оксид магния
- 2) оксид цинка
- 3) карбонат кальция
- 4) нитрат аммония
- 5) сульфат аммония

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) LiOH (р-р)	1) O ₂ , H ₂ , C
Б) Si	2) Al ₂ O ₃ , MgCl ₂ , HBr
В) FeSO ₄ (р-р)	3) O ₂ , K ₂ SO ₃ (р-р), MgO
Г) SO ₂	4) KOH, SiO ₂ , O ₂
	5) BaCl ₂ , NaOH, O ₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Установите соответствие между исходными(-ым) веществами(-ом), вступающими(-им) в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

- А) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t}$
 Б) NaHCO_3 и KOH (изб.)
 В) NaHCO_3 , NaOH
 Г) NaHCO_3 (изб), и KOH

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

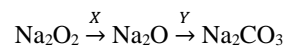
- 1) NaOH , K_2CO_3 и H_2O
 2) Na_2CO_3 и H_2O
 3) Na_2CO_3 , K_2CO_3 и H_2O
 4) Na_2CO_3 , CO_2 и H_2O
 5) Na_2O_2 , CO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются

- 1) CO
 2) H_2O
 3) O_2
 4) CO_2
 5) Na

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO}$
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
 В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводы
 2) сложные эфиры
 3) альдегиды
 4) простые эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат атомы углерода только в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) глицерин
 2) стирол
 3) этин
 4) этен
 5) 2-метиланилин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два углеводорода, которые реагируют с водой в присутствии катализатора с образованием кетона.

- 1) бутен-2
- 2) пропин
- 3) этин
- 4) бутин-2
- 5) этен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует ацетальдегид.

- 1) KHSO_3
- 2) SrCl_2
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) HBr

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин с образованием соли.

- 1) оксид калия
- 2) иодоводородная кислота
- 3) аминпропионовая кислота
- 4) бутан
- 5) этанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16 Установите соответствие между реагирующим веществом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	1) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
Б) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$	2) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
В) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	3) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$
Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	4) $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
	5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
	6) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$

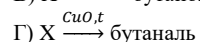
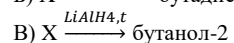
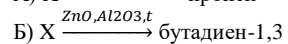
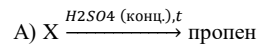
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 17 На основании схемы реакции, укажите зашифрованное вещество X: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X

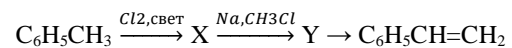
- 1) этанол
- 2) пропанол-2
- 3) пропаналь
- 4) бутанон-2
- 5) бутанол-1
- 6) изобутанол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) $C_6H_5C_2H_5$
- 2) C_6H_6
- 3) $C_6H_4(CH_3)_2$
- 4) $C_6H_5CH_2Cl$
- 5) $C_6H_4(Cl)CH_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести горение метана.

- 1) эндотермическая
- 2) экзотермическая
- 3) соединения
- 4) замещения
- 5) окислительно-восстановительная

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

- 20

Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции между цинком и хлором.

- 1) увеличение степени измельчения цинка
- 2) увеличение давления
- 3) увеличение температуры
- 4) использование ингибитора
- 5) разбавление атмосферы хлора азотом

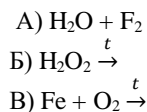
Запишите в поле ответа номера выбранных воздействий.

Ответ:

--	--

- 21 Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента кислорода, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВА КИСЛОРОДА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22 Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые образуются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) K_2CO_3
 Б) KF
 В) MgCl_2
 Г) CaCO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород и кислород
 2) водород и галоген
 3) металл и галоген
 4) металл и кислород
 5) металл и углекислый газ
 6) водород и углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) пальмитат натрия
 Б) ацетат бария
 В) этилат цезия
 Г) хлорид аммония

СРЕДА РАСТВОРА

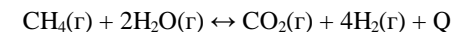
- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- A) увеличение концентрации водорода
 Б) добавление катализатора
 В) понижение температуры
 Г) повышение давления

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) FeCl_3 и LiOH
 Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и HNO_3
 В) AgF и KI
 Г) Cu и HNO_3 (конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование жёлтого осадка
 2) образование бурого осадка
 3) выделение бесцветного газа
 4) выделение бурого газа
 5) образование белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) аммофос
 Б) гипохлорит натрия
 В) анилин

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве удобрения
 2) в качестве отбеливателя
 3) в качестве растворителя
 4) в производстве красителей

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 К 25 г раствора с массовой долей глюкозы 14% добавили 10 г глюкозы и 25 мл воды. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 28 Определите объём оксида азота (II), который образуется при каталитическом окислении кислородом аммиака объёмом 15 л. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

- 29 Какой объём газа образуется при взаимодействии 12 г карбида алюминия с избытком воды? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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:

азотная кислота, сульфат алюминия, хлороводород, сероводород, хлорид меди (II). Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение этой окислительно-восстановительной реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

32 Сульфид меди (I) сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ поглотили раствором сульфата железа (III), в результате чего получили соль, которая прореагировала с раствором гидроксида калия. К образовавшемуся осадку добавили перекись водорода, при этом цвет осадка изменился. 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 При нагревании образца нитрата меди (II) часть вещества разложилась. При этом образовался твёрдый остаток массой 50,8 г. Этот остаток прореагировал с 150 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. В результате этой реакции образовался раствор массой 159 г с массовой долей щёлочи 13,84%. Определите объём смеси газов (в пересчёте на н.у.), выделившихся при частичном разложении нитрата меди (II). В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сжигании образца органического вещества массой 5,84 г получено 10,56 г углекислого газа и 3,6 г воды. При нагревании с водным раствором гидроксида калия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов, один из которых имеет состав $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{K}$. На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
3) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
4) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида калия.

Ответы от www.yoursystemeducation.com:

Задание	Ответ	Ссылка на видео-объяснение
1	45	https://youtu.be/YV4asXkrvj4
2	534	https://youtu.be/qpD02s75nGg
3	24	https://youtu.be/-2NwfkaAHs
4	24	https://youtu.be/2l_DVMwFYQQ
5	213	https://youtu.be/pncgzhlUeLk
6	34	https://youtu.be/DT_bgeEIDTE
7	24	https://youtu.be/PyD_QX6UcKk
8	2453	https://youtu.be/TmdEfAx640I
9	4123	https://youtu.be/dmzQ6klc898
10	54	https://youtu.be/ziZEIBrb1Zg
11	124	https://youtu.be/S4XfrOXDq-0
12	24	https://youtu.be/w8oh5MnsqI
13	24	https://youtu.be/uW7HDxSRVJ4
14	34	https://youtu.be/FDDh_bD0V7w
15	12	https://youtu.be/xcEf0WS_Lwk
16	6543	https://youtu.be/cmC7N9-NjBg
17	2145	https://youtu.be/FjEBt8OiSlo
18	41	https://youtu.be/4R2bNGmk22U
19	25	https://youtu.be/txwpTWhCuC4
20	45	https://youtu.be/-k2EnJQWPE
21	423	https://youtu.be/g6SKzhnvmAE
22	1121	https://youtu.be/v9dY6gtxMJM
23	3332	https://youtu.be/qh5tarkUM8s
24	2312	https://youtu.be/PYBXUyy4ato
25	2314	https://youtu.be/72r2yCvxbSA
26	124	https://youtu.be/rh_LDx7m0yo
27	22,5	https://youtu.be/MdcmPjGilq4
28	15	https://youtu.be/zeyjWWJaV4s
29	5,6	https://youtu.be/c_ENfWrn0c0
30	-	https://youtu.be/gCVAvPIvtIg
31	-	https://youtu.be/QUSEy2YmRy4
32	-	https://youtu.be/iPKwj7cD-Xg
33	-	https://youtu.be/ZxZNSbeM8zE
34	22,4	https://youtu.be/t7E5nISZ3BI
35	$C_6H_{10}O_4$	https://youtu.be/l6YBwArXWR0