

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:	<table border="1"><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	3	5	<table border="1"><tr><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	3	3	5												Бланк		
3	5																					
3	3	5																				
	Ответ:	<table border="1"><tr><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr></table>	X	Y	4	2	<table border="1"><tr><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	8	4	2												
X	Y																					
4	2																					
8	4	2																				
	Ответ:	3,4	<table border="1"><tr><td>2</td><td>7</td><td>3</td><td>,</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	2	7	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) Mg 2) P 3) N 4) O 5) Ti

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-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3 Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) HBr
- 2) PCl_3
- 3) Ba(OH)_2
- 4) H_2O_2
- 5) F_2

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

КЛАСС/ГРУППА	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА
А) соли	1) CO
Б) оксиды	2) HClO
В) кислоты	3) NaAlO_2
	4) Fe(OH)_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлорид калия (р-р)
- 2) оксид меди(II)
- 3) гидроксид бария (р-р)
- 4) иодид калия (р-р)
- 5) сульфат лития (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 В одну пробирку с раствором хлорида меди(II) добавили вещество X, и в результате реакции наблюдали образование осадка красного цвета. В другую пробирку с раствором хлорида меди(II) добавили раствор вещества Y. В результате реакции образовалась нерастворимая соль. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) цинк
- 2) оксид цинка
- 3) бромид калия
- 4) фторид серебра
- 5) серебро

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
А) HI (р-р)	1) $\text{Li}, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SO}_4$
Б) ZnSO_4	2) $\text{NaOH}, \text{BaCl}_2, \text{Na}_2\text{CO}_3$
В) H_2	3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{Na}_2\text{O}, \text{FeCl}_3$
Г) FeO	4) O_2, HNO_3 (р-р), C
	5) $\text{CuO}, \text{K}, \text{S}$

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.

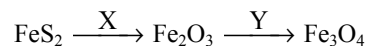
ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
A) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$	1) Na_2O_2 , CO_2 и H_2O
Б) Cl_2 и $\text{NaOH}(t^\circ)$	2) Na_2CO_3 и H_2O
В) NaHCO_3 и HCl	3) NaCl , CO_2 и H_2O
Г) NaHCO_3 и NaOH	4) Na_2CO_3 , CO_2 и H_2O
	5) NaCl , NaClO_3 и H_2O
	6) NaCl , NaClO и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются

- 1) HCl
- 2) H_2O
- 3) O_2
- 4) HNO_3 (разб.)
- 5) H_2

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	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
A) HCOOH	1) спирты
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$	2) кетоны
В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	3) карбоновые кислоты
	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 карбонильную группу.

- 1) глицерин
- 2) фруктоза
- 3) бутанон
- 4) этиленгликоль
- 5) анилин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите два углеводорода, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра(I).

- 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 этандиол-1,2.

- 1) NaHCO_3
- 2) CaSO_4
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) HCl

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует 2-аминопропановая кислота.

- 1) водород
- 2) диэтиловый эфир
- 3) аминокусная кислота
- 4) толуол
- 5) этанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16 Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$	1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
Б) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} (\text{H}^+) \rightarrow$	2) $\text{CH}_3\text{-CHO}$
В) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{KOH}_{(\text{спирт. р-р})} \rightarrow$	3) $\text{HC}\equiv\text{CH}$
Г) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{Hg}^{2+}) \rightarrow$	4) CH_4
	5) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
	6) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 17 Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом – продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

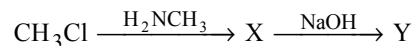
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) CH_3COOH и Na	1) метилформиат
Б) CH_3COOH и NH_3	2) ацетат аммония
В) CH_3COOH и CH_3OH	3) ацетат натрия
Г) CH_3COOH и NaHCO_3	4) метилацетат
	5) этилат натрия
	6) аминокусная кислота

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) $\text{CH}_2=\text{CHNH}_2$
- 2) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$
- 3) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие этанола с пропиононовой кислотой.

- 1) присоединения
- 2) окисления
- 3) нейтрализации
- 4) этерификации
- 5) обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

- 20 Из предложенного перечня выберите два фактора, которые приводят к увеличению скорости химической реакции магния с раствором серной кислоты.

- 1) повышение температуры
- 2) понижение давления в системе
- 3) увеличение давления в системе
- 4) использование ингибитора
- 5) увеличение концентрации кислоты

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ИОНА

- А) NO_2^-
 Б) Fe^{2+}
 В) S^{2-}

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

- 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

- А) Na_2CO_3
 Б) NaCl
 В) CH_3COONa
 Г) NaOH

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) этан, углекислый газ, водород
 2) натрий, кислород
 3) метан, углекислый газ, водород
 4) хлор, водород
 5) водород, кислород

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

- А) бромид цинка
 Б) сульфид лития
 В) сульфат рубидия
 Г) нитрат бария

СРЕДА РАСТВОРА

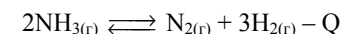
- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

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

- А) 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) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и LiOH
 Б) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и HNO_3
 В) MgCl_2 и NaOH
 Г) K_2CrO_4 и HNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора на оранжевую
 2) изменение окраски раствора на жёлтую
 3) растворение осадка
 4) выделение газа
 5) образование белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

- 26** Установите соответствие между процессом и аппаратом, в котором этот процесс происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС

- А) перегонка нефти
 Б) получение натрия
 В) получение аммиака

АППАРАТ

- 1) доменная печь
 2) колонна синтеза
 3) электролизёр
 4) ректификационная колонна

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

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 75 г раствора с массовой долей соли 14% добавили 10 г той же соли и 10 мл воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 28** Определите объём водорода, необходимый для полного гидрирования 50 л ацетилена. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

- 29** Какая масса соли образуется при взаимодействии 0,4 моль уксусной кислоты с избытком карбоната натрия? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

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.

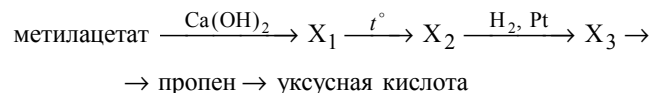
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат натрия, серная кислота, иодид натрия, силикат калия, нитрат магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. 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 Через раствор гидроксида натрия пропустили избыток углекислого газа. Полученное при этом вещество выделили из раствора, высушили и прокалили. Образовавшуюся после прокаливания соль растворили в воде и к этому раствору прилили раствор бромида железа(III). Выделившийся при этом осадок отделили и поместили в раствор иодоводородной кислоты. 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 магния часть вещества разложилась. При этом образовался твёрдый остаток массой 15,4 г. Этот остаток прореагировал с 20 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массу исходного образца нитрата магния и объём смеси газов (в пересчёте на н.у.), выделившихся при частичном разложении нитрата магния. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сгорании органического вещества, не содержащего кислорода, получили 19,8 г углекислого газа, 5,4 г воды и 6,72 л хлороводорода (н.у.). Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода. На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода (используйте структурную формулу органического вещества).