

Единый государственный экзамен по ХИМИИ**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 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 1–25 запишите без пробелов, запятых

и других дополнительных символов.

КИМ
Ответ:

3	5
---	---

3 3 5

Бланк

Ответ:

X	Y
4	2

18 4 2

Ответ: 3,4

3	4
---	---

27 3 , 4

Ответы к заданиям 29–34 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 1–25 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 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

1

Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, атомы которых в основном состоянии имеют полностью заполненный третий энергетический уровень:

- 1) Ar 2) K 3) Cu 4) Cr 5) Se

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла, радиус которых больше, чем у аргона, и расположите их в порядке убывания восстановительных свойств образованных ими простых веществ.

- 1) Al 2) Li 3) Si 4) Ca 5) Pb

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из предложенного перечня химических элементов выберите два элемента- неметалла, находящихся в одном периоде Периодической системы, у которых сумма высшей и низшей степеней окисления больше трех.

- 1) Se 2) Ga 3) Si 4) Cl 5) Br

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:



4

Из предложенного перечня выберите два соединения, имеющих немолекулярное строение, в частицах которых присутствуют все типы химической связи, что и в молекуле пероксида водорода.

- 1) Ag_2C_2
- 2) $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$
- 3) SiC
- 4) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 5) $\text{NH}_4\text{O}(\text{O})\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(\text{O})\text{ONH}_4$

Запишите номера выбранных ответов

Ответ:

--	--

5

Среди предложенных названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите названия: А) кислой соли; Б) простого вещества; В) бинарного соединения.

1 азотная кислота	2 бертолетова соль	3 фторид аммония
4 ацетат калия	5 карборунд	6 питьевая сода
7 бронноватая кислота	8 перманганат калия	9 фуллерен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

В две пробирки поместили раствор вещества X . В первую пробирку добавили раствор сульфата алюминия и наблюдали образование осадка, частично растворимого в соляной кислоте. Во вторую пробирку добавили окрашенный раствор вещества Y , что привело к исчезновению окраски и образованию однородного раствора без осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y , которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) хлорид стронция
- 2) хромат калия
- 3) нитрат серебра
- 4) бром
- 5) гидроксид бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

Х	Y

7

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

- A) Cu_2O
- B) HNO_3 (конц.)
- C) AgNO_3
- D) $\text{Al}(\text{OH})_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) азотная кислота, аммиак, угарный газ
- 2) соляная кислота (5%-ный р-р), сульфид железа(II), нитрат алюминия
- 3) оксид хрома(II), сера, сульфид железа(II)
- 4) соляная кислота (10%), бромид калия, йодид рубидия
- 5) гидроксид калия, плавиковая кислота, хлорная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



8

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

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- A) соль + соль + вода
 Б) простое вещество + соль + вода
 В) вода + соль
 Г) оксид + оксид

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HF}$
- 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaHCO}_3$
- 3) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$
- 4) $\text{FeBr}_3 + \text{K}_2\text{S}$
- 5) $\text{HMnO}_4 + \text{HCl}$
- 6) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$
- 7) $\text{FeS} + \text{O}_2$

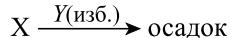
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В	Г

Ответ:

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) бромид натрия
- 2) бромид железа(II)
- 3) хлорид натрия
- 4) хлорид железа(III)
- 5) бром

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:

10

Установите соответствие между молекулярной формулой и систематическим названием вещества, которому она может соответствовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА

- A) C_9H_{12}
 Б) $\text{C}_2\text{O}_2\text{H}_6$
 В) H_8C_8

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) кумол
- 2) этиленгликоль
- 3) 1,3,5-триметилбензол
- 4) стирол
- 5) фенилэтан
- 6) этанол-1,1
- 7) этандиол-1,2
- 8) фенилэтилен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В

Ответ:

11

Из предложенного перечня формул выберите две, которые не могут соответствовать веществам с десятью σ -связями в молекуле.

- 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{I}$
- 2) $\text{C}_3\text{H}_4\text{Br}_4$
- 3) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$
- 4) C_3H_8
- 5) $\text{C}_5\text{N}_2\text{H}_6$

Запишите номера выбранных ответов

--	--

Ответ:



12

Из предложенного перечня выберите все соединения, которые могут вступить в реакцию гидратации и являются жидкостями при обычных условиях.

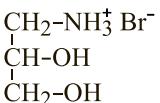
- 1) пропен
- 2) циклогексен
- 3) бензол
- 4) бутадиин
- 5) стирол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

13

Из предложенного перечня выберите два реагента, с которыми реагирует приведенное ниже вещество:



- 1) соляная кислота (1%-ный р-р)
- 2) нитрат серебра
- 3) гидроксид калия
- 4) кремниевая кислота
- 5) водород

Запишите номера выбранных ответов

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между металлическим производным углеродорода и углеродсодержащими продуктами, которые образуются при его окислении под действием подкисленного раствора перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОИЗВОДНОЕ

- A) $\text{AgCC-CH}(\text{CH}_3)_2$
- Б) K_2C_2
- В) $\text{C}_4\text{H}_5\text{K}$
- Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CCK}$

ПРОДУКТЫ

- 1) карбоновая кислота + карбоновая кислота
- 2) карбоновая кислота
- 3) карбонат калия + карбоновая кислота
- 4) оксид углерода(IV)
- 5) карбоновая кислота + оксид углерода(IV)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой превращения и типом реакции, с помощью которой его можно осуществить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА

- А) сахароза $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- Б) глицин $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$
- В) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$
- Г) $\text{CNH}_6\text{Cl} \rightarrow \text{CN}_2\text{O}_3\text{H}_6$

ТИП РЕАКЦИИ

- 1) полимеризация
- 2) кислотный гидролиз
- 3) внутримолекулярная дегидратация
- 4) ионный обмен
- 5) межмолекулярная дегидратация
- 6) этерификация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г



16

Задана следующая схема превращений веществ:



- 1) метилацетат
- 2) фенилпальмитат
- 3) метилолеат
- 4) триолеат глицерина
- 5) метилстеарат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	
Y	

Ответ:

17

Из предложенного перечня процессов выберите все такие, которые сопровождаются изменением окраски раствора.

- 1) взаимодействие растворов азотной кислоты и хромата натрия
- 2) кипячение раствора питьевой соды
- 3) добавление нитрата серебра к раствору йодида калия
- 4) взаимодействие раствора сульфата железа(III) и порошка железа
- 5) взаимодействие горячих растворов сульфата аммония и нитрита бария

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

18

Из предложенного перечня реакций выберите все такие, скорость протекания которых практически не зависит от давления в системе.

- 1) образование пирита из простых веществ
- 2) получение разбавленной серной кислоты из олеума
- 3) гидролиз карбида кальция
- 4) разложение аммиака
- 5) окисление серебра хлором

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

19

Установите соответствие между уравнением реакции и функцией серосодержащего реагента: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ
РЕАКЦИИ

- A) $\text{SOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2 + 2\text{HCl}$
 Б) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
 В) $\text{P}_2\text{S}_5 + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{H}_2\text{S}$

- 1) исходный процесс не является ОВР
 2) восстановитель
 3) окислитель и восстановитель
 4) окислитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В

Ответ:

20

Установите соответствие между электролитом и продуктами, которые можно получить из него в ходе электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ЭЛЕКТРОЛИТ

- А) бромид лития (распл.)
 Б) нитрат цезия (р-р)
 В) нитрат меди(II) (р-р)
 Г) бромоводород (р-р)

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) щелочь + простое вещество
 2) кислота + простое вещество
 3) щелочь + 2 простых вещества
 4) оксид + простое вещество
 5) 2 простых вещества
 6) металл + кислота + простое вещество

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В	Г

Ответ:



Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) пероксид водорода
- 2) плавиковая кислота
- 3) гидроксид цезия
- 4) фосфат калия
- 5) иодоводородная кислота

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

Ответ: → → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

А) увеличение давления

Б) добавление твердого CsOH

В) добавление Al(OH)_3

Г) пропускание газообразного HBr

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

1) в сторону обратной реакции

2) в сторону прямой реакции

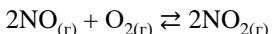
3) практически не сместится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

23

В замкнутый реактор поместили газообразную смесь оксида азота(II) с кислородом и нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесные концентрации оксида азота (II) (X) и кислорода (Y).

Реагент	NO	O_2	NO_2
Исходная концентрация (моль/л)	0,5	0,8	
Равновесная концентрация (моль/л)			0,2

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,3 моль/л
- 3) 0,6 моль/л
- 4) 0,7 моль/л
- 5) 1,0 моль/л
- 6) 1,1 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:



24

Установите соответствие между названиями двух веществ и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) йодид фениламмония(р-р) и нитрат свинца(р-р)
 Б) перманганат натрия(р-р) и сероводород(изб.)
 В) гипохлорит калия(р-р) и сульфит аммония(р-р)
 Г) взвесь карбоната стронция в воде и хлороводород (изб.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) нет видимых признаков
- 2) образование окрашенного осадка
- 3) обесцвечивание раствора и выделение газа
- 4) растворение осадка и выделение газа
- 5) обесцвечивание раствора и образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

25

Установите соответствие между веществом и установкой, используемой при его получении в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) калий
 Б) алюминий
 В) серная кислота

УСТАНОВКА

- 1) ректификационная колонна
- 2) циклон
- 3) доменная печь
- 4) электролизер

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

Ответом к заданиям 26–28 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. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

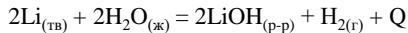
26

К 100 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 30% добавили 200 г раствора серной кислоты с массовой долей воды 70%. Вычислите массу 15%-ного раствора серной кислоты, который нужно добавить для получения 20%-ного раствора. (Запишите ответ с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Взаимодействие лития с водой происходит согласно термохимическому уравнению:



При образовании 24 г гидроксида лития выделилось 204 кДж энергии. Рассчитайте объем выделившегося водорода (н.у.), если при этом выделилось 51 кДж энергии. (Запишите ответ с точностью до десятых)

Ответ: _____ л

28

Рассчитайте массу соли, полученной при пропускании избытка углекислого газа (н.у.) в 370 г 0,1%-ного раствора гидроксида кальция. (Запишите ответ в граммах 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 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: карбонат калия, нитрат марганца (II), гидросульфат аммония, хлорид железа(II), мanganat натрия, ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня веществ выберите два таких, в ходе окислительно-восстановительной реакции между которыми формульная единица окислителя принимает то же число электронов, которое отдает формульная единица восстановителя. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30

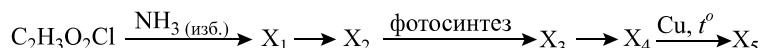
Из предложенного перечня веществ выберите два таких, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием трех продуктов, один из которых нерастворим в сильных кислотах, а два других имеют одинаковый анион. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения данной реакции с участием выбранных веществ. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31

При растворении алюминиевой стружки в растворе, полученном при взаимодействии хлорида кремния(IV) с водой, образовался раствор с осадком, который далее отделили, а полученный раствор смешали с избытком раствора карбоната калия. Выделившийся газ пропустили через трубку с раскаленным магнием. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Навеску смеси фосфата калия и сульфида алюминия обработали избытком воды. После окончания реакций образовался раствор без осадка, в котором присутствуют только два сильных электролита. К полученному раствору добавили избыток соляной кислоты. Определите массовую долю фосфата калия в исходной смеси, если общая масса газов, выделившихся в ходе процессов равна 57,8 г. Растворимостью газов в воде пренебречь.

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

34

Неизвестное органическое соединение А содержит 43,44% углерода и 14,48% кислорода по массе, а при сгорании его навески массой 2,21 г в избытке кислорода был получен бромоводород массой 810 мг. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что оно реагирует с разбавленным раствором серной кислоты, а один из продуктов реакции можно получить в одну стадию из фенола.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического соединения А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с избытком 5%-ного раствора соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

ссылка на ответы

