

### Инструкция по выполнению работы

### Часть 1

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.

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

КИМ	Ответ:	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="5"/>	Бланк
		<input type="text" value="X"/> <input type="text" value="Y"/>	<input type="text" value="8"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="2"/>	
	Ответ:	<input type="text" value="4"/> <input type="text" value="2"/>		
	Ответ:	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value=","/> <input type="text" value="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 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!*

**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.**

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

1) Cl 2) Sr 3) Se 4) P 5) K

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

1. Определите два элемента, электронные конфигурации ионов которых соответствуют электронной конфигурации атома криптона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

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

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их валентности в летучих водородных соединениях.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в кислородсодержащих анионах может быть одинаковой.

Запишите в номера выбранных элементов.

Ответ:

4. Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную полярную связь.

- 1) гидроксид натрия
- 2) нитрид натрия
- 3) хлорид бария
- 4) бромоводород
- 5) оксид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $\text{HClO}_3$	1) кислая соль
Б) $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$	2) основная соль
В) $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	3) средняя соль
	4) кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ответ:

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует калий.

- 1) водород
- 2) хлорид лития
- 3) вода
- 4) сульфат натрия
- 5) натрий

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

7. Вещество X разделили на две пробирки. В первую пробирку добавили гидроксид калия, во вторую добавили раствор слабого электролита Y. В обеих пробирках выпал осадок.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{KF}$
- 2)  $\text{KHCO}_3$
- 3)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
- 5)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ответ:

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

- А)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- Б)  $\text{CuO}$
- В)  $\text{HCl}$
- Г)  $\text{FeCl}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{CO}_2(\text{p-p})$ ,  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{ZnO}$
- 4)  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$
- 5)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ответ:

9. Установите соответствие между веществом и продуктами его разложения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$   
 Б)  $\text{NaHCO}_3$   
 В)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

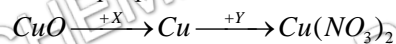
- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{NO}_2, \text{O}_2$   
 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{FeO}, \text{NO}_2, \text{O}_2$   
 4)  $\text{N}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Na}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$

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)  $\text{AgNO}_3$   
 2)  $\text{NH}_3$   
 3)  $\text{N}_2$   
 4)  $\text{N}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Этиленгликоль  
 Б) Изопрен  
 В) Триолеат глицерина  
 Г) Дибутиловый эфир

КЛАСС/ГРУППА

- 1) сложные эфиры  
 2) простые эфиры  
 3) спирты  
 4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

12. Выберите, в каких соединениях только один атом углерода находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) толуол  
 2) стирол  
 3) фенол  
 4) этанол  
 5) этаналь

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13. Из предложенного перечня выберите вещества, которые реагируют с водным раствором перманганата калия.

- 1) толуол  
 2) ацетилен  
 3) изобутан  
 4) бензол  
 5) метан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите вещества, с которыми реагирует и бензальдегид, и пропенвая кислота.

- 1)  $\text{CuO}$   
 2)  $\text{H}_2$   
 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 4)  $\text{HCl}$   
 5)  $\text{Ag}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин.

- 1) аммиак
- 2) хлорид аммония
- 3) хлороводород
- 4) гидроксид натрия
- 5) хлорэтан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

16. Установите соответствие между названием реакции и продуктом, который преимущественно образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) гидратация бутина-1	1) бутанол-2
Б) дегидрогалогенирование 2-бромбутана	2) бутанол
В) гидратация бутина-2	3) пропанол-1
Г) дегидрогалогенирование 2,2-дибромбутана	4) бутен-2
	5) бутин-1
	6) бутин-2
	7) пропанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $CH_3COONa \xrightarrow{H_2SO_4}$	1) пропан
Б) $CH_3CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{t}$	2) бутан
В) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4}$	3) этан
	4) этен
	5) пропен

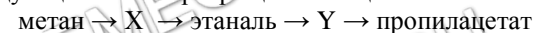
Г)  $CH_3COONa \xrightarrow{\text{электролиз}}$  б) уксусная кислота

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) ацетилен
- 2) бромметан
- 3) этилен
- 4) муравьиный альдегид
- 5) уксусная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

19. Из предложенного перечня веществ выберите два, взаимодействие которых с концентрированной серной кислотой является окислительно-восстановительной реакцией.

- 1) фосфин
- 2) гидроксид железа (III)
- 3) оксид меди (II)
- 4) гидроксид натрия
- 5) оксид меди (I)

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

20. Из предложенного перечня выберите два вещества, на скорость реакции между которыми оказывает влияние давление.

- 1) оксид меди (II)
- 2) раствор серной кислоты
- 3) оксид кальция

- 4) водород  
5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА
A) $\text{FeO} + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$	1) является и окислителем, и восстановителем
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{FeO} + \text{CO}_2$	2) является окислителем
В) $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3$	3) является восстановителем
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
A) NaF	1) металл и галоген
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$	2) водород и кислород
В) $\text{CuSO}_4$	3) металл и кислород
Г) $\text{CuBr}_2$	4) водород и галоген
	5) металл и водород
	6) водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

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

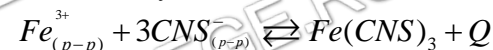
НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
A) хлорид цинка	1) нейтральная
Б) сульфат натрия	2) кислая
В) нитрит калия	3) щелочная
Г) фенолят натрия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на систему:



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
A) повышение температуры	1) в сторону прямой реакции
Б) добавление твердого $\text{KCNS}$	2) в сторону обратной реакции
В) добавление твердого $\text{FeCl}_3$	3) практически не смещается
Г) повышение давления	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) КОН и $K_2SO_3$	1) серная кислота
Б) КСЮ и $HClO_3$	2) углекислый газ
В) $K_2Cr_2O_7$ и $Br_2$	3) сульфат бария
Г) $NaCl$ и $BaCl_2$	4) гидроксид натрия
	5) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

26. Установите соответствие между областью применения и веществом, которое используется в этой области: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	ВЕЩЕСТВО
А) производство удобрений	1) $HCl$
Б) производство фосфора	2) $Fe_2O_3$
В) выплавка чугуна	3) $Ca_3(PO_4)_2$
	4) $ZnS$

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. Определите массу 14 %-ного раствора соли, при добавлении к которому 10 г воды образуется раствор с массовой долей 8%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

28. Определите количество теплоты (кДж), которое выделится при сгорании 11,2 л угарного газа (при н.у.) в соответствии с термохимическим уравнением:



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

29. Вычислите массу оксида кремния (IV), который вступит в реакцию со фтором, если в ходе реакции выделилось 11,2 л кислорода (при н.у.).

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ 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.

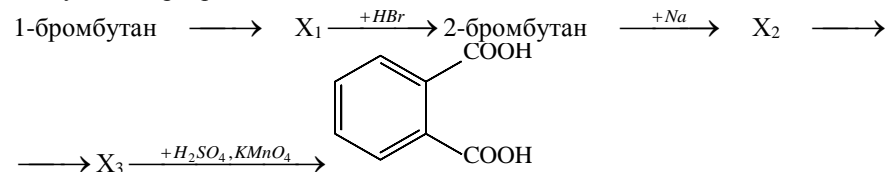
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид хрома (VI), гидроксид железа (II), азотная кислота, ацетат серебра (I), оксид бария, сульфат калия

**30.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с выделением бурого газа и образованием соли. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель, и запишите уравнение этой реакции.

**31.** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

**32.** Натрий сожгли в избытке кислорода. Полученное вещество растворили в растворе перманганата калия, подкисленного серной кислотой. Выделившийся газ смешали с пиритом. Полученное твердое вещество поместили в раствор йодоводородной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



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

**34.** Смесь меди и оксида меди (II) с массовой долей меди 96% растворили в избытке концентрированной серной кислоты массой 472 г. При этом наблюдалось выделение газа. Минимальная масса 10%-го раствора NaOH, который может прореагировать с выделившимся газом, равна 200 г. Определите массовую долю соли в растворе, полученном растворением исходной смеси в серной кислоте.

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

**35.** Вещество А содержит 9,3% углерода, 10,85% азота, 24,8% серы, 49,6% кислорода по массе. Известно, что вещество А получают восстановлением вещества В цинком в присутствии серной кислоты.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А восстановлением вещества В (используйте структурные формулы органических веществ).

**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**

[Ответы и решения можно найти здесь](#)