



3 Расположите химические элементы  
1) сера 2) кислород 3) фосфор  
в порядке уменьшения их неметаллических свойств  
Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хрома в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
A) CrSO <sub>4</sub>	1) +6
Б) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2) +2
В) CrPO <sub>4</sub>	3) +3
	4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащих как ионную, так и ковалентную связь.

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) KOH
- 3) BaCl<sub>2</sub>
- 4) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>Cl

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

6 Какие два утверждения верны для характеристики как лития, так и бора?

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
  - 2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.
  - 3) Значение радиуса атома больше, чем у азота.
  - 4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул при обычных условиях.
  - 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой Э<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислотного оксида и основания.

- 1) BaCl<sub>2</sub>
- 2) KOH
- 3) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 4) NO
- 5) Al(OH)<sub>3</sub>

Запишите в поле ответа сначала номер формулы кислотного оксида, а затем номер формулы основания.

Ответ:

--	--

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом кальция?

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) N<sub>2</sub>
- 3) NaOH
- 4) BaSO<sub>4</sub>
- 5) HNO<sub>3</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
A) $ZnO + Na_2O \rightarrow$	1) $\rightarrow Na_2ZnO_2$
Б) $ZnO + NaOH + H_2O \rightarrow$	2) $\rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
В) $Zn(OH)_2 + NaOH_{(p-p)} \rightarrow$	3) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$
	4) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2O$
	5) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
A) $Ca(OH)_2_{(p-p)}$	1) $N_2, O_2$
Б) $H_2SO_4_{(разб.)}$	2) $CO_2, HCl$
В) $H_2$	3) $CuO, BaCl_2$
	4) $MgCl_2, NaNO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- 1) хлорид алюминия и калий
  - 2) вода и оксид хлора(VII)
  - 3) гидроксид алюминия и гидроксид натрия
  - 4) серная кислота и цинк
  - 5) железо и хлор
- Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
A) $AgNO_3_{(p-p)}$ и $LiCl_{(p-p)}$	1) видимые признаки реакции отсутствуют
Б) $FeCl_3_{(p-p)}$ и $KOH_{(p-p)}$	2) образование бурого осадка
В) $Al_2(SO_4)_3_{(p-p)}$ и $Ba(OH)_2_{(p-p)}$	3) растворение осадка
	4) образование белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13 При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль катионов?

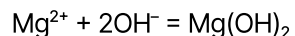
- 1) силикат калия
- 2) сульфат железа(III)
- 3) сульфат железа(II)
- 4) хлорид железа(II)
- 5) сульфат меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14) Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2) KOH
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4) MgO
- 5)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 6)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

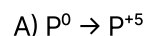
Ответ: 

--	--

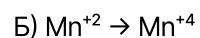
- 15) Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

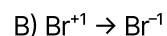
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 16) Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите одно или несколько верных суждений.

- 1) Все опыты с газами в школьной лаборатории проводят только с использованием вытяжного шкафа.
- 2) Работать с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо вдали от источников огня.
- 3) При нагревании на спиртовке пробирки с раствором её следует держать строго вертикально.
- 4) В лаборатории запрещено хранить склянки с веществами без указания формулы или названия.

Запишите в поле ответа номер(а) всех верных суждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

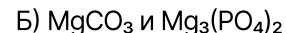
- 17) Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

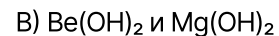
РЕАКТИВ



1) Cu



2) HCl



3) KOH

4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите 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.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Фторапатит ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ) - минерал фторофосфат кальция, сырьё для производства удобрений и различных соединений фосфора; содержится в костях и зубах.

18 Вычислите в процентах массовую долю фосфора во фторапатите.

Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_%.

19 Вычислите, сколько тонн (т) фосфора теоретически можно получить из 500 т фторапатита. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_т.

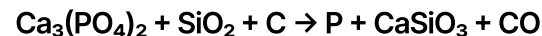


Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## Часть 2

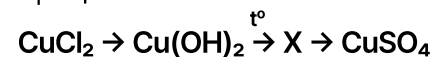
Для записи ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

22 Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии соляной кислоты на карбонат натрия, если в результате реакции образовалось 234 г раствора соли с массовой долей 15%.

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания*

## Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво. Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего нужно вернуться к выполнению других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфита натрия, а также набор следующих реактивов: оксид цинка, растворы серной кислоты, карбоната калия, гидроксида лития, нитрата бария, бромида калия

- 23] Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфита натрия, и укажите признаки их протекания (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента

- 24] Проведите химические реакции между сульфитом натрия и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

## Инструкция по выполнению задания 24

Для записи ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

**Внимание:** в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится шесть указанных в перечне веществ (или их растворов). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.

3. **Перед началом выполнения эксперимента осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними.** При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.

3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.

3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).

3.3. **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.

3.4. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.

3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывают** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.

3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.

3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.

3.8. Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руки попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.

5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или боих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.

6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

*Задания первой части — это задания, составленные по аналогии с форматом заданий ОГЭ по химии прошлых лет*

*Задания второй части — авторские задания, соответствующие спецификации и кодификатору ОГЭ-2024 по химии*

*Данный вариант подготовлен Вадимом Едемским — химиком, преподавателем химии в онлайн-школе «100балльный репетитор», и Татьяной Ширяевой — химиком, методистом по химии.*

*Распространение варианта в коммерческих целях не допускается.*

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Правильное выполнение каждого из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своем месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы. При записи ответов на задания 1, 6, 8, 11, 13, 14, 16 порядок следования цифр в ответе не имеет значения.

Номер задания	Правильный ответ
1	25/52
2	312
3	213
4	213
5	25
6	13/31
7	32
8	15/51
9	155
10	231

Номер задания	Правильный ответ
11	14/41
12	424
13	12/21
14	25/52
15	112
16	24/42
17	323
18	18,45
19	92

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: йодид натрия, фторид калия, серная кислота, ацетат серебра, хлорат натрия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Допустимо использование водных растворов этих веществ.

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

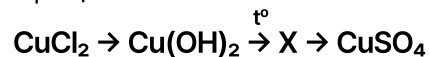
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 2\text{P} + 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO}$ $\begin{array}{l} \text{P}^{+5} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{P}^0 \\ \text{C}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}^{+2} \end{array} \quad \left  \begin{array}{l} 2 \\ 10 \\ 5 \end{array} \right.$ Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (за счёт P <sup>+5</sup> ) – окислитель C <sup>0</sup> – восстановитель	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>составлено уравнение окислительно-восстановительной реакции;</li> <li>составлен электронный баланс,</li> <li>указаны окислитель и восстановитель</li> </ul>	<b>3</b>
Правильно записаны два элемента ответа	<b>2</b>
Правильно записан один элемент ответа	<b>1</b>
Все элементы ответа записаны неверно	<b>0</b>
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>



Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> <p>1) <math>\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}</math> (допустимо использование другой щёлочи)</p> <p>2) <math>\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math> (вместо серной кислоты допустимо использование <math>\text{SO}_3</math>)</p> <p>СИУ для первого превращения: <math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow</math></p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы</p>	<b>4</b>
<p>Правильно составлены три уравнения реакции</p>	<b>3</b>
<p>Правильно составлены два уравнения реакции</p>	<b>2</b>
<p>Правильно составлено одно уравнение реакции</p>	<b>1</b>
<p>Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют</p>	<b>0</b>
<p><i>Максимальный балл</i></p>	<b>4</b>

22 Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии соляной кислоты на карбонат натрия, если в результате реакции образовалось 234г раствора соли с массовой долей 15%.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) Найдено количество вещества образовавшейся соли: <math>m(\text{NaCl}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega(\text{NaCl}) = 234 \text{ г} \cdot 0,15 = 35,1\text{г}</math> <math>n(\text{NaCl}) = m/M = 35,1 \text{ г} / 58,5 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ моль}</math></p> <p>3) Произведены расчёты по уравнению реакции, найден объём образовавшегося газа: по уравнению р-ии <math>n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{NaCl}) = 0,5 \cdot 0,6 \text{ моль} = 0,3 \text{ моль}</math> <math>V(\text{CO}_2) = V_m \cdot n = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,3 \text{ моль} = 6,72\text{л}</math></p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы:</p>	<b>3</b>
<p>Правильно записаны два элемента ответа</p>	<b>2</b>
<p>Правильно записан один элемент ответа</p>	<b>1</b>
<p>Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют</p>	<b>0</b>
<p><i>Максимальный балл</i></p>	<b>3</b>

Дан раствор сульфита натрия, а также набор следующих реактивов: оксид цинка, растворы серной кислоты, карбоната калия, гидроксида лития, нитрата бария, бромида калия

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфита натрия, и укажите признаки их протекания (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфита натрия, и указаны признаки их протекания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}</math></li> <li>Признак реакции: выделение бесцветного газа с резким запахом</li> <li><math>\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow + \text{NaNO}_3</math></li> <li>Признак реакции: выпадение белого осадка</li> </ol> <p><i>Баллы за признаки реакций ставятся только в случае указания цвета/запаха газа и цвета/характера осадка</i></p>	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записаны одно уравнение реакций	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

24. Проведите химические реакции между сульфитом натрия и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

Выполнение или невыполнение участником задания 23 не влияет на оценивание выполнения задания 24.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;</li> <li>смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 3.6–3.8 инструкции</li> </ul>	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	2
<i>При нарушении правил техники безопасности, которое может нанести ущерб здоровью самого экзаменуемого или других участников экзамена, эксперт обязан прекратить выполнение экзаменуемым эксперимента</i>	