



НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Выберите два утверждения, в которых говорится о натрии как о простом веществе.

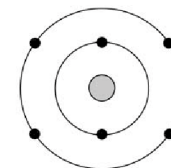
- 1) Как и все щелочные металлы, натрий является сильным восстановителем.
- 2) Натрий входит в состав поваренной соли.
- 3) Плотность натрия примерно равна плотности воды.
- 4) Натрий – важный компонент питания растений.
- 5) В морской воде много натрия.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома химического элемента и номер периода (Y), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y



- 3** Расположите химические элементы
1) магний 2) калий 3) алюминий
в порядке ослабления металлических свойств образуемых ими простых веществ.

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
А) CrCO_3	1) +6
Б) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$	2) +2
В) Cr_2O_3	3) +3
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 5** Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной полярной связью.

- 1) MgBr_2
- 2) Li_2O
- 3) NH_3
- 4) P_2O_3
- 5) Cl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 6** Из предложенного перечня выберите два утверждения, верные для характеристики как магния, так и натрия.

- 1) Химический элемент образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.
- 2) Химический элемент расположен в 3 периоде.
- 3) На внешнем энергетическом уровне атома содержится два электрона.
- 4) Соответствующее простое вещество при обычных условиях газообразно.
- 5) Является металлом.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 7** Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основной оксид.

- 1) MgO
- 2) Al_2O_3
- 3) P_2O_5
- 4) CO
- 5) ZnO

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

Ответ:

- 8** Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом железа(II)?

- 1) CO
- 2) KOH
- 3) H_2O
- 4) HCl
- 5) MgSO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) H_2S и O_2
 Б) $NaOH$ и SO_2
 В) SO_3 и H_2O

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) H_2SO_4
 2) Na_2SO_3 и H_2O
 3) H_2SO_3
 4) SO_2 и H_2O
 5) Na_2SO_4 и H_2O

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

- А) магний
 Б) оксид железа(II)
 В) гидроксид бария

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO_2 , Na_2SO_4
 2) H_2O , HCl
 3) H_2SO_4 , Al
 4) $NaOH$, SO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с соляной кислотой в реакцию обмена.

- 1) аммиак
 2) гидроксид калия
 3) карбонат магния
 4) медь
 5) железо

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

- А) $AlCl_3$ и $AgNO_3$
 Б) $MgCl_2$ и K_2CO_3
 В) $CuSO_4$ и KOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение голубого осадка
 2) выпадение бурого осадка
 3) выпадение белого осадка
 4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** При полной диссоциации 1 моль каких из представленных веществ образуется 4 моль ионов?

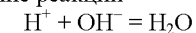
- 1) нитрат кальция
 2) бромид алюминия
 3) сульфат магния
 4) сульфат алюминия
 5) фосфат натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) HF
 2) $Va(OH)_2$
 3) HBr
 4) H_2SO_4
 5) $Zn(OH)_2$
 6) $Mg(OH)_2$

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
А) $Cl^{+1} \rightarrow Cl^{-1}$	1) окисление
Б) $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$	2) восстановление
В) $I^0 \rightarrow I^{+5}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- При приготовлении раствора гидрокарбоната натрия необходимо использовать резиновые перчатки.
- Водород нужно получать только в вытяжном шкафу.
- Выделить сульфат натрия из водного раствора можно с помощью выпаривания.
- Методом дистилляции можно разделить смесь жидких веществ.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $AlCl_3$ и $ZnSO_4$	1) KOH
Б) K_3PO_4 и Na_2SO_4	2) $Al(NO_3)_3$
В) $AlCl_3$ и $MgCl_2$	3) K_2SO_4
	4) $Ba(NO_3)_2$

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.

Магний – один из важнейших макроэлементов, необходимый для всех живых организмов. Для восполнения недостатка магния в организме человека рекомендован приём витаминно-минеральных комплексов, содержащих сульфат магния ($MgSO_4$). При некоторых заболеваниях необходим ежедневный приём 200 мг магния в составе витаминно-минеральных комплексов.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) магния в сульфате магния. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу сульфата магния (в миллиграммах), которую должна содержать одна таблетка витаминно-минерального комплекса, если рекомендован приём двух таблеток в сутки. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.



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.

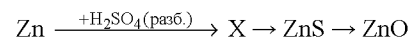


Часть 2

Для 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, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 22 К 848 г раствора с массовой долей фосфата калия 5% добавили избыток раствора хлорида кальция. Определите массу выпавшего осадка. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин).



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 вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор серной кислоты, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, сульфата меди(II), хлорида магния, фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги).

- 23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства серной кислоты, и укажите признаки их протекания. Используйте только вещества из приведённого выше перечня.

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 серной кислотой 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

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 пять указанных в перечне реактивов. 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 закрывается** 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 руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих 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.

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении
экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника <i>(заполняется вручную)</i>
	5	

Дан раствор серной кислоты, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, сульфата меди(II), хлорида магния, фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги).



НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Выберите два утверждения, в которых говорится об азоте как о химическом элементе.

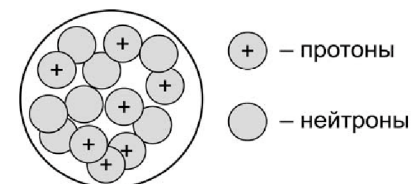
- 1) Растениям необходим азот для роста зелёной массы.
- 2) Взрывчатые вещества содержат азот.
- 3) Шарик для настольного тенниса заполняют азотом.
- 4) Азот получают фракционной перегонкой жидкого воздуха.
- 5) Азот используют как инертную среду для технологических процессов.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X) и номер группы (Y), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y



3 Расположите химические элементы –

1) азот 2) мышьяк 3) фосфор

в порядке увеличения неметаллических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ БРОМА
А) HBrO_4	1) +7
Б) AlBr_3	2) -1
В) $\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$	3) +3
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) MgCl_2
- 2) Na_3N
- 3) CO
- 4) H_2SO_3
- 5) NH_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения являются верными для характеристики алюминия и **неверными** для характеристики магния?

- 1) Относится к щелочным металлам.
- 2) Высшая валентность этого элемента равна III.
- 3) Химический элемент образует амфотерный оксид.
- 4) На внешнем энергетическом уровне атома находится один электрон.
- 5) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два основания.

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 4) LiOH
- 5) $\text{Al}(\text{OH})_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с алюминием?

- 1) BaCl_2
- 2) KOH
- 3) H_2SO_4
- 4) MgO
- 5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и возможным(и) продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) CO_2 и KOH
 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH (р-р)
 В) Al_2O_3 и KOH (р-р)

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) K_2CO_3 и H_2O
 2) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 3) K_2CO_3 и H_2
 4) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и H_2
 5) K_2O и $\text{Al}(\text{OH})_3$

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

- А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 Б) SiO_2
 В) Ca

РЕАГЕНТЫ

- 1) O_2 , H_2S
 2) SO_2 , $\text{Al}(\text{OH})_3$
 3) Na_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 4) Ag , K_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция соединения.

- 1) медь и нитрат серебра
 2) алюминий и бром
 3) оксид цинка и соляная кислота
 4) железо и соляная кислота
 5) оксид серы(IV) и оксид кальция

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

- А) HCl и AgNO_3
 Б) HCl и K_2SiO_3
 В) HCl и K_2CO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) растворение осадка
 3) выделение газа
 4) выпадение бесцветного желеобразного осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита.

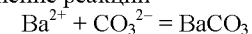
- 1) K_2SO_3
 2) Na_2O
 3) CO_2
 4) H_2S
 5) CaCl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) BaSO_4
 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 4) BaO
 5) K_2CO_3
 6) Ba

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
А) $\text{Cu}^{+1} \rightarrow \text{Cu}^{+2}$	1) окисление
Б) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0$	2) восстановление
В) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^0$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Перед нагреванием раствора, находящегося в пробирке, её следует равномерно прогреть.
- 2) Пробирку с горячей кислотой необходимо закрыть пробкой сразу после окончания нагревания.
- 3) Аммиак в лаборатории получают только в вытяжном шкафу.
- 4) Для проведения реакций между растворами используют мерный цилиндр.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) CO_2 и NH_3	1) лакмус
Б) KCl и AlCl_3	2) Na_2SO_4
В) KOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$	3) HBr (p-p)
	4) NaOH

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.

Препараты фтора являются эффективными средствами профилактики кариеса зубов. Монофторофосфат натрия ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) – неорганическое соединение, соль натрия и фторофосфорной кислоты, входит в состав зубных паст. В 100 г фторированной зубной пасты содержится 52 мг монофторофосфата натрия.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) фтора в монофторофосфате натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

- 19 Определите массу (в миллиграммах) фтора, который содержится в тюбике зубной пасты массой 75 г. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.



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.

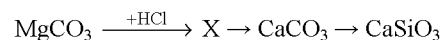


Часть 2

Для 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, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{Na}_2\text{S} + \text{FeBr}_3 \rightarrow \text{FeS} + \text{S} + \text{NaBr}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



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

- 22 Вычислите массу 5%-ного раствора нитрата серебра, с которым может прореагировать медь массой 3,2 г. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин).



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 вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор серной кислоты, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы хлорида бария, карбоната натрия, хлорида магния.

- 23 Используя только вещества из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства серной кислоты, и укажите признаки их протекания.

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 серной кислотой 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

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 пять указанных в перечне реактивов. 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 закрывается** 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 руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
- 5. Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих 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.

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении
экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника (заполняется вручную)
	5	

Дан раствор серной кислоты, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы хлорида бария, карбоната натрия, хлорида магния.



НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развернутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развернутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

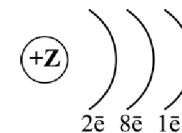
- 1 Выберите два утверждения, в которых говорится об алюминии как о химическом элементе.
- 1) Алюминий относится к группе лёгких металлов.
 - 2) Алюминий по распространённости в земной коре занимает третье место, уступая только кислороду и кремнию.
 - 3) Алюминий образует прочную химическую связь с кислородом.
 - 4) Алюминий практически не подвержен коррозии.
 - 5) До конца XIX в. алюминий в промышленных масштабах не производился.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 2 На рисунке изображена схема распределения электронов по электронным слоям атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X) и номер группы (Y), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y



3 Расположите химические элементы –

1) азот 2) мышьяк 3) фосфор

в порядке увеличения кислотности их высших оксидов.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

4 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления хлора в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА
А) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$	1) -1
Б) NH_4Cl	2) +1
В) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	3) +3
	4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) N_2O
- 2) CaO
- 3) CH_4
- 4) H_2S
- 5) NaBr

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения верны для характеристики как натрия, так и кальция?

- 1) Соответствующее простое вещество относится к металлам.
- 2) Значение электроотрицательности больше, чем у водорода.
- 3) Высший оксид элемента является амфотерным.
- 4) В соединениях проявляет только положительную степень окисления.
- 5) Электроны в атоме расположены на трёх энергетических уровнях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и амфотерный гидроксид.

- 1) H_2S
- 2) ZnO
- 3) CO_2
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа сначала номер кислоты, а затем номер амфотерного гидроксида.

Ответ:

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

- 1) KNO_3
- 2) NaOH
- 3) SO_3
- 4) CaSO_4
- 5) HCl

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и возможным(и) продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Li_2O и H_2O
 Б) Li и H_2O
 В) KOH и SO_3

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) LiOH
 2) K_2SO_4 и H_2O
 3) LiOH и H_2
 4) K_2SO_4 и H_2
 5) K_2SO_3 и H_2O

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

- А) хлор
 Б) гидроксид бария
 В) оксид серы(IV)

РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe , KBr
 2) O_2 , Ca(OH)_2
 3) HCl , Na_2SO_4
 4) Cu , CuCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите схемы двух реакций, которые относятся к реакциям разложения.

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{BaSO}_4$
 2) $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
 5) $\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

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

- А) Zn и HCl (р-р)
 Б) NaOH и HCl (р-р)
 В) Na_2SO_3 и H_2SO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
 2) выделение газа без запаха
 3) выделение газа с резким запахом
 4) видимых признаков реакции не наблюдается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** При диссоциации каких двух из представленных веществ образуется 1 моль катионов и 3 моль анионов?

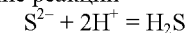
- 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 2) FeCl_3
 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 4) NH_3
 5) Na_3PO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращенное ионное уравнение реакции



- 1) FeS
 2) Al_2S_3
 3) Na_2S
 4) H_2CO_3
 5) HBr
 6) HNO_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
А) $\text{Si}^{+4} \rightarrow \text{Si}^{-4}$	1) окисление
Б) $\text{Al}^0 \rightarrow \text{Al}^{+3}$	2) восстановление
В) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о чистых веществах и смесях выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Для разделения смеси машинного масла и воды можно использовать бытовую воронку.
- 2) Чугун является чистым веществом.
- 3) Очистить озёрную воду от примеси песка можно с помощью отстаивания и фильтрации.
- 4) Магнит применяют для разделения двухкомпонентных неоднородных смесей, содержащих железные опилки.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) FeCl_3 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	1) HNO_3
Б) NH_3 (р-р) и NH_4NO_3 (р-р)	2) BaCl_2
В) H_2SO_4 и Na_2SO_4	3) NaHCO_3
	4) фенолфталеин

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.

Сульфат железа(II) – химическое соединение (FeSO_4), соль серной кислоты, которое используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики дефицита железа. Сульфат железа(II) является активным компонентом препарата Актиферрин. Препарат Актиферрин выпускается в виде сиропа для приёма внутрь во флаконах объёмом 100 мл. Один флакон препарата содержит 0,687 г железа. В сутки следует принимать 10 мл препарата.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) железа в сульфате железа(II). Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу (в граммах) сульфата железа(II), которая содержится в одной суточной дозе препарата Актиферрин. Запишите число с точностью до десятых.

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.

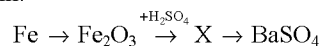


Часть 2

Для 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, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{KClO}_3 + \text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{KCl}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьей реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

- 22 После пропускания через раствор гидроксида натрия 0,896 л сернистого газа (н.у.) получили 63 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



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 вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор гидроксида калия, а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, цинк, соляная кислота, растворы карбоната натрия, сульфата магния, фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги).

- 23 Используя только вещества из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида калия, и укажите признаки их протекания.

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 гидроксидом калия 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

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 пять указанных в перечне реактивов. 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 закрывается** 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 руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих 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.

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении
экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника <i>(заполняется вручную)</i>
	5	

Дан раствор гидроксида калия, а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, цинк, соляная кислота, растворы карбоната натрия, сульфата магния, фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги).



НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Выберите два утверждения, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

- 1) В состав доломита входит магний.
- 2) Магний нельзя получить электролизом водного раствора его солей.
- 3) Бромид магния хорошо растворяется в воде.
- 4) Электроотрицательность магния мала.
- 5) Магний – сильный восстановитель.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

19
К
39,1

Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома данного химического элемента, и номер периода (Y), в котором он расположен в Периодической системе. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y



3 Расположите химические элементы –

1) фосфор 2) кремний 3) алюминий

в порядке увеличения восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

4 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) Li_2SO_3	1) -2
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	2) +3
В) FeS	3) +4
	4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в каждом из которых содержится как ионная, так и ковалентная связь.

- 1) H_2SiO_3
- 2) NaOH
- 3) HClO_3
- 4) KNO_3
- 5) CaBr_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кальция?

- 1) Химический элемент образует высший оксид состава ЭО.
- 2) Относится к щёлочноземельным металлам.
- 3) Значение электроотрицательности больше, чем у фосфора.
- 4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 5) Атом имеет два электрона во внешнем слое.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите две щёлочи.

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с литием?

- 1) BaSO_4
- 2) H_3PO_4
- 3) N_2
- 4) KOH
- 5) Al

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) KOH и $(NH_4)_2SO_4$
 Б) KOH (р-р) и SO_2
 В) KOH и H_2SO_4

ПРОДУКТЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) K_2SO_4 , NH_3 и H_2O
 2) K_2SO_4 и H_2O
 3) K_2SO_3 и H_2
 4) K_2SO_4 , N_2 и H_2O
 5) K_2SO_3 и H_2O

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, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) NaOH
 Б) CO_2
 В) C

РЕАГЕНТЫ

- 1) HNO_3 , $Ca(OH)_2$
 2) KOH, CaO
 3) O_2 , Fe_2O_3
 4) CO_2 , H_2S

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите две окислительно-восстановительные реакции соединения.

- 1) $CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$
 2) $4FeO + O_2 = 2Fe_2O_3$
 3) $CaO + CO_2 = CaCO_3$
 4) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$
 5) $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 = 2Fe(OH)_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $CuCl_2$ и NaOH
 Б) $BaCl_2$ и $AgNO_3$
 В) $FeCl_3$ и $Ba(OH)_2$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) выпадение бурого осадка
 3) выпадение голубого осадка
 4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** Укажите, какие ионы и в каком количестве образуются в растворе при полной диссоциации 1 моль нитрата железа(III).

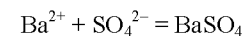
- 1) 1 моль Fe^{3+}
 2) 2 моль Fe^{3+}
 3) 3 моль Fe^{3+}
 4) 1 моль NO_3^-
 5) 3 моль NO_3^-

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Из предложенного перечня выберите названия двух веществ, взаимодействию которых в растворе соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) барий
 2) оксид бария
 3) гидроксид бария
 4) серная кислота
 5) сульфат магния
 6) сульфат калия

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
А) $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2^0$	1) окисление
Б) $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$	2) восстановление
В) $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^{+1}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о чистых веществах, смесях и правилах работы с ними выберите верное(-ые) суждение(-я).

- Отстаивание предназначено для разделения однородных смесей.
- Водопроводная вода является чистым веществом.
- Для разделения смеси алюминиевых и пластиковых скрепок можно использовать магнит.
- Смесь машинного масла и воды можно разделить с помощью делительной воронки.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

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
А) H_2SO_4 и KOH	1) метилоранж
Б) K_2CO_3 и Na_2SiO_3	2) HCl
В) HNO_3 и HBr	3) Cu
	4) KOH

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.

Сульфат калия (K_2SO_4) – химическое соединение, соль серной кислоты, широко используется в качестве калийного удобрения. При подкормках корнеплодов (свёклы, моркови) в почву вносят 6 г калия на 1 м².

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) калия в сульфате калия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу (в килограммах) сульфата калия, которую надо внести в почву на участке площадью 200 м². Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ кг.



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.

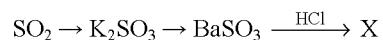


Часть 2

Для 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, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 22 К 85 г раствора с массовой долей нитрата серебра 2% добавили избыток раствора хлорида натрия. Определите массу выпавшего осадка. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин).



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 вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор фосфата натрия, а также набор следующих реактивов: цинк, оксид алюминия, растворы карбоната калия, нитрата серебра, хлорида бария.

- 23 Используя только вещества из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства фосфата натрия, и укажите признаки их протекания.

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 фосфатом 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

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 пять указанных в перечне реактивов. 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 закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
 - 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударить 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 руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих 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.

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении
экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника (заполняется вручную)
	5	

Дан раствор фосфата натрия, а также набор следующих реактивов: цинк, оксид алюминия, растворы карбоната калия, нитрата серебра, хлорида бария.



НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о простом веществе.

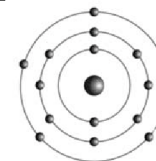
- 1) Железная окалина состоит из железа и кислорода.
- 2) Водопроводная труба сделана из оцинкованного железа.
- 3) Железо получают восстановлением его оксидов.
- 4) Железо, углерод и кислород входят в состав минерала сидерита.
- 5) Железо(II) – хороший восстановитель.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу порядковый номер (X) химического элемента и номер группы (Y), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y



- 3 Расположите химические элементы
1) бериллий 2) кальций 3) магний
в порядке усиления металлических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

- 4 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) HNO_2	1) -3
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	2) +5
В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	3) +1
	4) +3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества с металлической связью.

- 1) Zn
- 2) K_2O
- 3) Li_2S
- 4) Ca
- 5) MgCl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество является неметаллом.
- 3) Значение электроотрицательности больше, чем у водорода.
- 4) На внешнем энергетическом уровне в атоме находится один электрон.
- 5) Химический элемент образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и амфотерный гидроксид.

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) CO
- 4) MgO
- 5) N_2O_3

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер амфотерного гидроксида.

Ответ:

- 8 Какие два из перечисленных веществ не вступают в реакцию с магнием?

- 1) Br_2
- 2) CuCl_2
- 3) HNO_3
- 4) KOH
- 5) Na_2SO_4

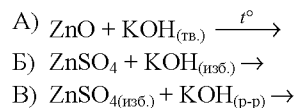
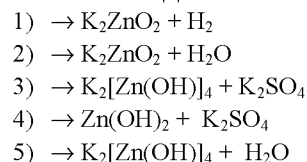
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

- А) хлорид железа(II)
 Б) кислород
 В) оксид железа(III)

РЕАГЕНТЫ

- 1) Cu, NH_3
 2) CO, H_2SO_4
 3) $CaO, BaSO_4$
 4) $AgNO_3, KOH$

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) калий и кислород
 2) натрий и соляная кислота
 3) оксид кальция и вода
 4) кальций и вода
 5) цинк и кислород

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

- А) $MgSO_4$ и KOH
 Б) $BaCl_2$ и Na_2CO_3
 В) $Zn(OH)_2$ и HNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
 2) выпадение чёрного осадка
 3) выпадение белого осадка
 4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** Укажите, какие ионы и в каком количестве образуются в растворе при полной диссоциации 1 моль нитрата алюминия.

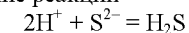
- 1) 1 моль Al^{3+}
 2) 3 моль Al^{3+}
 3) 1 моль NO_3^-
 4) 2 моль NO_3^-
 5) 3 моль NO_3^-

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) HCl
 2) CuS
 3) S
 4) HF
 5) K_2S
 6) Al_2S_3

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
А) $C^{-4} \rightarrow C^{+4}$	1) окисление
Б) $Au^0 \rightarrow Au^{+3}$	2) восстановление
В) $2N^{+4} \rightarrow N_2^0$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Для точного измерения объёма раствора можно использовать пробирку.
- 2) При нагревании пробирки с раствором её держат в строго вертикальном положении.
- 3) Медный купорос не рекомендуется хранить в оцинкованном ведре.
- 4) Приготовление раствора гашёной извести (гидроксида кальция) из твёрдой щёлочи следует проводить в резиновых перчатках.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Na_2S и Na_2SO_4	1) $CuCl_2$
Б) $NaNO_3$ и HNO_3	2) Cu
В) Na_2S и $NaOH$	3) $NaCl$
	4) K_3PO_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.

Перманганат калия ($KMnO_4$) используется в медицине как дезинфицирующее средство. Аптечный пузырёк с этим веществом содержит 2 г перманганата калия. В лаборатории перманганат калия можно использовать для получения кислорода.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) кислорода в перманганате калия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Сколько граммов атомов кислорода содержится в трёх аптечных пузырьках с перманганатом калия? Запишите число с точностью до десятых.

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.

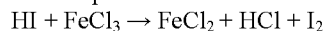


Часть 2

Практическая часть

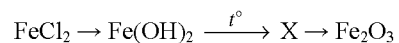
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



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

- 22 Вычислите массу карбоната натрия, который потребуется для полной нейтрализации 49 г 20%-ного раствора серной кислоты.

В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



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

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 вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор фосфата калия, а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, растворы гидроксида натрия, нитрата серебра, хлорида бария, карбоната натрия.

- 23 Используя только вещества из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства фосфата калия, и укажите признаки их протекания.

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 фосфатом калия 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

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 пять указанных в перечне реактивов. 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 закрывается** 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 руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих 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.

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении
экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника (заполняется вручную)
	5	

Дан раствор фосфата калия, а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, растворы гидроксида натрия, нитрата серебра, хлорида бария, карбоната натрия.