



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 приступить 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.

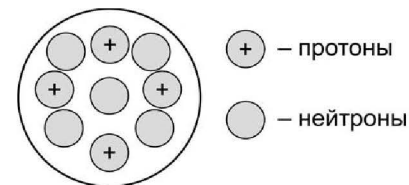
- 1 Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о химическом элементе.
- 1) Плотность кальция составляет $1,55 \text{ г/см}^3$.
 - 2) В подростковом возрасте потребление достаточного количества кальция очень важно, поскольку интенсивно растёт скелет.
 - 3) Большая часть кальция содержится в составе силикатов и алюмосиликатов различных горных пород.
 - 4) Кальций получают электролизом расплава хлорида кальция.
 - 5) При нагревании на воздухе или в кислороде кальций воспламеняется.

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) магний 2) кремний 3) алюминий

в порядке увеличения их атомного радиуса.

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, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ БРОМА
А) NH_4Br	1) +1
Б) Br_2O	2) -1
В) SiBr_4	3) +2
	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 металлической связью.

- 1) Ca
- 2) S_8
- 3) P_4
- 4) Al
- 5) NaI

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Из предложенного перечня выберите два утверждения, верные для характеристики как фтора, так и кислорода.

- 1) Химический элемент расположен в 3 периоде.
- 2) Соответствующее простое вещество при обычных условиях газообразно.
- 3) На внешнем энергетическом уровне атома содержится шесть электронов.
- 4) Является неметаллом.
- 5) Химический элемент образует водородное соединение состава H_2E .

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 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не реагируют** с хлором?

- 1) KOH
- 2) MgSO_4
- 3) HNO_3
- 4) CaBr_2
- 5) Cu

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

- А) H_2SO_4 (разб.) и FeO
 Б) H_2SO_4 (разб.) и $Fe(OH)_3$
 В) K_2SO_3 и HCl

ПРОДУКТЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $Fe_2(SO_4)_3$ и H_2O
 2) $FeSO_4$ и H_2O
 3) KCl, SO_3 и H_2O
 4) KCl, SO_2 и H_2O
 5) $Fe_2(SO_4)_3$ и H_2

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) оксид меди(II)
 Б) карбонат натрия
 В) сульфат алюминия

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2 , H_2SO_4
 2) KOH, $Ba(NO_3)_2$
 3) HgO , $Cu(OH)_2$
 4) HNO_3 , $CaCl_2$

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) железо и хлор
 2) оксид меди(II) и соляная кислота
 3) кальций и вода
 4) магний и нитрат железа(III)
 5) оксид серы(VI) 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) Na_2CO_3 и H_2SO_4
 Б) KCl и $AgNO_3$
 В) NaOH и H_2SO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
 2) выделение газа
 3) растворение осадка
 4) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

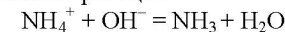
- 1) иодид алюминия
 2) сульфат хрома(III)
 3) нитрат железа(III)
 4) бромид меди(II)
 5) гидроксид кальция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) $(NH_4)_2SO_4$
 2) $Ba(OH)_2$
 3) CaO
 4) NH_4NO_3
 5) $Cu(OH)_2$
 6) $(NH_4)_2CO_3$

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) $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$	1) окисление
Б) $Cl_2^0 \rightarrow 2Cl^{+1}$	2) восстановление
В) $Al^{+3} \rightarrow Al^0$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16 Из перечисленных суждений о правилах безопасного обращения с препаратами бытовой химии выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Ремонтные работы с органическими растворителями и красками на их основе должны выполняться в проветриваемом помещении.
- 2) При приготовлении раствора пищевой соды резиновые перчатки можно не использовать.
- 3) Все препараты бытовой химии следует хранить в холодильнике.
- 4) При опрыскивании садовых растений препаратами, защищающими от насекомых-вредителей, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

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) HCl и HNO_3	1) соляная кислота
Б) $Ba(NO_3)_2$ и Na_2SO_4	2) медь
В) KCl и NH_4Cl	3) гидроксид натрия
	4) карбонат калия

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.

Двойной суперфосфат (дигидрофосфат кальция, $Ca(H_2PO_4)_2$) – широко используемое фосфорное удобрение. При подкормках картофеля в почву вносят 10 г фосфора на 1 м².

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) фосфора в дигидрофосфате кальция. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу (в килограммах) двойного суперфосфата, которую надо внести в почву на участке площадью 50 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

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
- $$\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$$
- 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 Через раствор нитрата меди(II) массой 75,2 г и массовой долей соли 5% пропустили избыток сероводорода. Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате реакции. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомого 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 сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: соляная кислота, растворы хлорида железа(III), гидроксида калия, нитрата бария, сульфата алюминия.

- 23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата цинка, 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 сульфатом цинка 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)
	6	

Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: соляная кислота, растворы хлорида железа(III), гидроксида калия, нитрата бария, сульфата алюминия.



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 меди как о простом веществе.

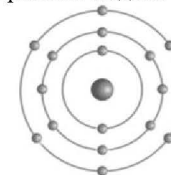
- 1) Соединения меди(I) – хорошие восстановители.
- 2) Важное свойство меди – её высокая электропроводность.
- 3) Медь обуславливает голубой цвет крови некоторых моллюсков.
- 4) Медь используют для получения бронзы.
- 5) Малахит содержит медь.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



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

Ответ:

X	Y



3 Расположите химические элементы –

1) сера 2) кремний 3) хлор

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 кремния в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КРЕМНИЯ
А) $MgSiO_3$	1) -3
Б) $SiCl_4$	2) -4
В) Mg_2Si	3) +2
	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, содержащие ионную связь.

- 1) оксид серы(IV)
- 2) бромид калия
- 3) хлорид фосфора(III)
- 4) сероводород
- 5) оксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения верны для характеристики как кислорода, так и хлора?

- 1) Является металлом.
- 2) Химический элемент в соединениях с водородом проявляет отрицательную степень окисления.
- 3) Химический элемент **не образует** летучего водородного соединения.
- 4) Высшая валентность этого элемента равна VII.
- 5) Соответствующее простое вещество газообразно при обычных условиях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и основание.

- 1) ZnO
- 2) $Al(OH)_3$
- 3) $Ca(OH)_2$
- 4) CO
- 5) K_2O

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

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом меди(II)?

- 1) CO
- 2) H_2SO_4
- 3) Na_2S
- 4) KOH
- 5) O_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) K_2O и H_2SO_4
 Б) KOH (р-р) и SO_2
 В) SO_3 и H_2O

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) H_2SO_4
 2) K_2SO_3 и H_2O
 3) H_2SO_3
 4) K_2SO_4 и H_2
 5) K_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) кислород
 Б) аммиак
 В) сульфат меди(II)

РЕАГЕНТЫ

- 1) $NaOH$ (р-р), $MgCl_2$ (р-р)
 2) SO_2 , CH_4
 3) Zn , $Ba(NO_3)_2$ (р-р)
 4) HCl (р-р), HNO_3 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) взаимодействие угарного газа и кислорода
 2) взаимодействие оксида серы(IV) и оксида бария
 3) разложение гидроксида цинка
 4) разложение нитрата меди(II)
 5) взаимодействие оксида цинка и серной кислоты

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) $MgCO_3$ и HNO_3
 Б) $CaCl_2$ и Na_2CO_3
 В) $Cu(NO_3)_2$ 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** Из предложенного перечня веществ выберите два электролита.

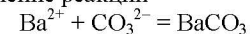
- 1) метан
 2) нитрат меди(II)
 3) этилен
 4) хлорид аммония
 5) оксид углерода(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) $BaSO_4$
 2) $(NH_4)_2CO_3$
 3) $Ba(OH)_2$
 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) $\text{Si}^{+4} \rightarrow \text{Si}^{-4}$	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 правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Для проведения реакций между растворами используют мерный цилиндр.
- 2) Перед нагреванием раствора в пробирке всю пробирку с раствором следует равномерно прогреть.
- 3) Хлор в лаборатории получают в вытяжном шкафу.
- 4) Сосуд с горячей щёлочью необходимо закрыть пробкой сразу после окончания нагревания.

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) Na_2CO_3 (р-р) и Na_2SO_4 (р-р)	1) K_2SO_4
Б) BaCl_2 (р-р) и KCl (р-р)	2) HCl
В) Ag и Zn	3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
	4) KNO_3

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) – известное и широко применяемое в медицине и быту антисептическое средство. Перманганат калия также применяется как удобрение для устранения дефицита калия и марганца у садовых и огородных культур.

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

Ответ: _____ %.

- 19 Для подкормки растений 2 г перманганата калия растворяют в 10 л воды. Вычислите массу (в граммах) марганца, который содержится в 1 л полученного раствора. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ г.



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

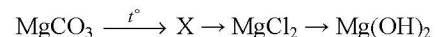


Часть 2

Для 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
- $$\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



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

- 22 К 376 г раствора с массовой долей нитрата меди(II) 7,5% добавили избыток раствора гидроксида калия. Определите массу выпавшего осадка. 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 сульфата алюминия, а также набор следующих реактивов: медь, растворы хлорида лития, гидроксида натрия, соляной кислоты, хлорида бария.

- 23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата алюминия, 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 сульфатом алюминия 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)
	6	

Дан раствор сульфата алюминия, а также набор следующих реактивов: медь, растворы хлорида лития, гидроксида натрия, соляной кислоты, 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 об азоте как о простом веществе.

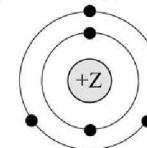
- 1) Азот в промышленности получают фракционной перегонкой жидкого воздуха.
- 2) В жидком состоянии азот бесцветен и подвижен, как вода.
- 3) Валентность азота в ионе аммония равна IV.
- 4) Азот необходим растениям для образования хлорофилла и других органических веществ.
- 5) Содержание азота в почвах колеблется от 0,07% до 0,5%.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома химического элемента, модель которого изображена на рисунке, 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) фтор 2) иод 3) бром

в порядке увеличения неметаллических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ МАРГАНЦА
А) KMnO_4	1) +2
Б) MnSO_4	2) +7
В) MnO_2	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 с ковалентной неполярной связью.

- 1) NO
- 2) H_2S
- 3) P_4
- 4) Cu
- 5) S_8

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



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

- 1) Химический элемент образует высший оксид состава ЭO_2 .
- 2) Электроны в атоме расположены на трёх энергетических уровнях.
- 3) Соответствующее простое вещество является металлом.
- 4) В соединениях проявляет только положительную степень окисления.
- 5) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и соль.

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) CO
- 4) CaO
- 5) NCl_3

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

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом железа(III)?

- 1) O_2
- 2) H_2O
- 3) HNO_3
- 4) AlCl_3
- 5) CO

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) CaO и H₂O
Б) Al₂O₃ и NaOH (р-р)
В) Al и NaOH (р-р)

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) Ca(OH)₂
2) Al(OH)₃ и Na₂O
3) Na[Al(OH)₄] и H₂
4) Na[Al(OH)₄]
5) Ca(OH)₂ и H₂

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) Na
Б) HNO₃
В) Ba(OH)₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, Na₂SO₄
2) KOH, CaCl₂
3) Cl₂, O₂
4) Cu, Ca(OH)₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают между собой в реакцию замещения.

- 1) фосфат калия
2) хлорид меди(II)
3) железо
4) серебро
5) сульфат магния

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) AlCl₃ и AgNO₃
Б) MgCl₂ и K₂CO₃
В) CuSO₄ 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** Укажите, какие ионы и в каком количестве образуются в растворе при полной диссоциации 1 моль нитрата железа(III).

- 1) 1 моль Fe³⁺
2) 2 моль Fe³⁺
3) 3 моль Fe³⁺
4) 1 моль NO₃⁻
5) 3 моль NO₃⁻

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) AlCl₃
2) Al₂(SO₄)₃
3) Ba(OH)₂
4) H₂O
5) NH₃ (р-р)
6) Fe(OH)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) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$	1) окисление
Б) $Fe^{+3} \rightarrow Fe^0$	2) восстановление
В) $Cl_2^0 \rightarrow 2Cl^{+1}$	

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) Измельчение твёрдых веществ проводят в фарфоровой ступке.
- 2) После нагревания пробирку с реакционной смесью следует закрыть резиновой пробкой.
- 3) Для точного измерения объёма раствора можно использовать мензурку.
- 4) Для нагревания реакционной смеси пробиркодержатель закрепляют в верхней части пробирки.

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) $FeSO_4$ и $MgCl_2$	1) O_2
Б) HCl (р-р) и KOH	2) $NaOH$ (р-р)
В) Ag и Mg	3) лакмус
	4) H_2SO_4 (р-р)

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.

Цинк – один из важнейших микроэлементов, необходимый для всех живых организмов. Для восполнения недостатка цинка в организме человека рекомендован приём витаминно-минеральных комплексов, содержащих сульфат цинка ($ZnSO_4$). При некоторых заболеваниях необходим ежедневный приём 25 мг цинка в составе витаминно-минеральных комплексов.

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

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу сульфата цинка (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.



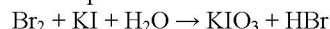
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.



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



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** К 22,2 г раствора с массовой долей хлорида кальция 4% добавили избыток раствора карбоната 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 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 сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: медь, растворы хлорида лития, гидроксида натрия, хлорида железа(III), нитрата бария.

- 23** Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата цинка, 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 сульфатом цинка 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>
	6	

Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: медь, растворы хлорида лития, гидроксида натрия, хлорида железа(III), нитрата 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 высказывания, в которых говорится о кобальте как простом веществе.

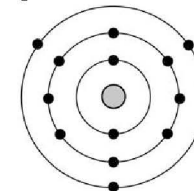
- 1) Кобальт входит в состав витамина В₁₂.
- 2) На каждый килограмм массы тела человека приходится 0,2 мг кобальта.
- 3) В питьевой воде допустимое содержание кобальта составляет 0,01 мг/л.
- 4) Кобальт применяют при изготовлении химически стойких сплавов.
- 5) При нагревании кобальт реагирует с галогенами.

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) бериллий 2) кальций 3) магний

в порядке увеличения их атомного радиуса.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ИОДА
А) NH_4I	1) +7
Б) NaIO_3	2) -1
В) I_2O_5	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 металлической связью.

- 1) Na
- 2) Cu
- 3) BaCl_2
- 4) CO_2
- 5) N_2O

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Химический элемент образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.
- 2) На внешнем энергетическом уровне в атоме находится три электрона.
- 3) Значение электроотрицательности меньше, чем у азота.
- 4) В соединениях проявляет только положительную степень окисления.
- 5) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

- 1) Al_2O_3
- 2) P_2O_5
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5) K_2O

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

Ответ:

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

- 1) SiO_2
- 2) MgO
- 3) NaNO_3
- 4) H_2
- 5) ZnBr_2

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

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и FeCl_3
 Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
 В) Ca и H_2SO_4 (разб.)

ПРОДУКТЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CaCl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CaCl_2
 3) CaSO_4 и H_2
 4) CaSO_4 и H_2O
 5) CaSO_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) оксид железа(II)
 Б) магний
 В) гидроксид бария

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2O , HCl
 2) H_2SO_4 , Al
 3) CO_2 , Na_2SO_4
 4) NaOH , SO_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) магний и нитрат железа(III)
 2) кальций и вода
 3) оксид серы(VI) и оксид железа(III)
 4) оксид меди(II) и соляная кислота
 5) алюминий 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

- А) Cu и HNO_3 (конц.)
 Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
 В) NaHCO_3 и HCl (p-p)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
 2) выделение бесцветного газа
 3) выделение бурого газа
 4) видимых признаков реакции не наблюдается

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 сульфата железа(III).

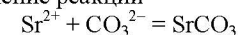
- 1) 1 моль Fe^{3+}
 2) 2 моль Fe^{3+}
 3) 3 моль Fe^{3+}
 4) 1 моль SO_4^{2-}
 5) 3 моль SO_4^{2-}

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) Sr
 2) SrO
 3) SrSO_4
 4) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
 5) CaCO_3
 6) K_2CO_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) $O_2^0 \rightarrow 2O^{-1}$	1) окисление
Б) $Mn^{+4} \rightarrow Mn^{+2}$	2) восстановление
В) $I^{-1} \rightarrow I^{+5}$	

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).

- 1) Выпаривание является методом разделения однородных смесей.
- 2) При получении кислорода термическим разложением перманганата калия необходимо использовать защитные очки.
- 3) Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.
- 4) Все препараты бытовой химии рекомендуется хранить в холодильнике.

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) $Al(OH)_3$ и $Mg(OH)_2$	1) KOH
Б) Na_2CO_3 (р-р) и Na_2SO_4 (р-р)	2) $AgNO_3$
В) HBr (р-р) и HNO_3 (р-р)	3) HCl
	4) $BaCl_2$

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.

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.

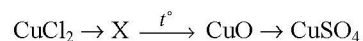


Часть 2

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 третьей реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

- 22 После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфата 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 хлорида аммония, а также набор следующих реактивов: растворы гидроксида натрия, сульфата цинка, фосфата натрия, нитрата серебра, серной кислоты, лакмуса. (Возможно использование индикаторной бумаги).

- 23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида аммония, 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 хлоридом аммония 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 <i>(заполняется вручную)</i>
	6	

Дан раствор хлорида аммония, а также набор следующих реактивов: растворы гидроксида натрия, сульфата цинка, фосфата натрия, нитрата серебра, серной кислоты, лакмуса. (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 железе как о простом веществе.

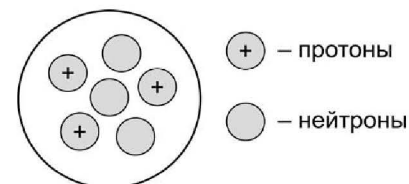
- 1) Железная окалина состоит из железа и кислорода.
- 2) Водопроводная труба сделана из оцинкованного железа.
- 3) Железо получают восстановлением его оксидов.
- 4) Железо, углерод и кислород входят в состав минерала сидерита.
- 5) Железо(II) – хороший восстановитель.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



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

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы –

1) азот 2) мышьяк 3) фосфор

в порядке увеличения восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА
А) CH_2O	1) 0
Б) CH_4	2) -4
В) CCl_4	3) -2
	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 неполярной связью.

- 1) N_2
- 2) C_{60}
- 3) Fe
- 4) CaO
- 5) PH_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:



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

- 1) Относится к щелочным металлам.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул (н.у.).
- 3) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 4) Химический элемент образует оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.
- 5) Значение радиуса атома меньше, чем у магния.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и соль.

- 1) NaAlO_2
- 2) FeO
- 3) CO
- 4) NO
- 5) NCl_3

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

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом фосфора(III)?

- 1) BaCl_2
- 2) H_2O
- 3) SiO_2
- 4) H_2S
- 5) O_2

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

- А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeCl_3
 Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
 В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) и SO_2

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) BaCl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и BaCl_2
 3) BaSO_4 и H_2
 4) BaSO_4 и H_2O
 5) BaSO_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) гидроксид калия
 Б) гидроксид цинка
 В) соляная кислота

РЕАГЕНТЫ

- 1) SO_2 , FeSO_4
 2) NaOH , H_2SO_4
 3) Na_2SO_3 , AgNO_3
 4) KCl , CaO

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) оксид углерода(VI) и оксид кальция
 2) оксид меди(II) и соляная кислота
 3) алюминий и бром
 4) алюминий и нитрат меди(II)
 5) магний и соляная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Zn и HCl
 Б) KCl и AgNO_3
 В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и Fe

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

- 1) выпадение красного осадка и изменение окраски раствора
 2) выделение бурого газа
 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 железа(II).

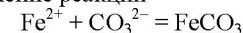
- 1) 1 моль Fe^{2+}
 2) 2 моль Fe^{2+}
 3) 1 моль Fe^{3+}
 4) 1 моль NO_3^-
 5) 2 моль NO_3^-

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) Fe
 2) FeCl_2
 3) FeCl_3
 4) FePO_4
 5) CaCO_3
 6) K_2CO_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) $P^0 \rightarrow P^{+5}$	1) окисление
Б) $Mn^{+2} \rightarrow Mn^{+4}$	2) восстановление
В) $Br^{+1} \rightarrow Br^{-1}$	

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) Растворение твёрдой щёлочи в воде следует проводить в резиновых перчатках.
- 2) Медный купорос не рекомендуется хранить в оцинкованном ведре.
- 3) Определение запаха вещества осуществляют направлением паров вещества лёгкими взмахами кисти руки на себя.
- 4) Все реакции, сопровождающиеся выделением газов, нужно проводить только в вытяжном шкафу.

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) $AlBr_3$ и $NaBr$	1) Na_2SO_4
Б) K_2SiO_3 и K_2SO_3	2) $AgNO_3$
В) HNO_3 и Na_3PO_4	3) HCl
	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.

Дигидроортофосфат калия (техническое название – монофосфат калия) – соединение, имеющее химическую формулу KH_2PO_4 . Это вещество широко используется в сельском хозяйстве в качестве комплексного калийно-фосфорного удобрения, одновременно восполняющего недостаток этих очень важных для нормального развития растений элементов. При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносят 68 г дигидроортофосфата калия на 40 м^2 .

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

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите массу (в граммах) фосфора, который будет внесён в составе этого удобрения в почву на участке площадью 400 м^2 . Запишите число с точностью до целых.

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.

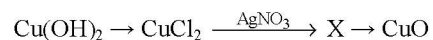


Часть 2

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
- $$\text{HI} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 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 раствору карбоната калия массой 110,4 г и массовой долей соли 5% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомого 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 сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: медь, соляная кислота, растворы гидроксида калия, нитрата бария, хлорида лития.

- 23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата цинка, 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 сульфатом цинка 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 <i>(заполняется вручную)</i>
	6	

Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: медь, соляная кислота, растворы гидроксида калия, нитрата бария, хлорида лития.