

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2023

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Д. Ю. ДОБРОТИНА



Онлайн
поддержка



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	6
Инструкция по выполнению задания 24	7
Карта индивидуальных достижений обучающегося	8
Вариант 1	10
Вариант 2	17
Вариант 3	24
Вариант 4	31
Вариант 5	38
Вариант 6	45
Вариант 7	52
Вариант 8	59
Вариант 9	66
Вариант 10	73
Вариант 11	80
Вариант 12	87
Вариант 13	94
Вариант 14	101
Вариант 15	108
Вариант 16	115
Вариант 17	122
Вариант 18	129
Вариант 19	136
Вариант 20	143
Вариант 21	150
Вариант 22	157
Вариант 23	164
Вариант 24	171
Вариант 25	178
Вариант 26	185
Вариант 27	192
Вариант 28	199
Вариант 29	206
Вариант 30	214
Ответы и критерии оценивания	222

Введение

Предлагаемый сборник содержит 30 типовых экзаменационных вариантов для подготовки к основному государственному экзамену (ОГЭ).

Правильность выполнения заданий обучающийся может проверить, воспользовавшись таблицами для заданий части 1 и элементами верного ответа для заданий части 2.

В книге приведена карта индивидуальных достижений обучающегося, которую можно использовать для отслеживания динамики результативности выполнения заданий типовых экзаменационных вариантов.

Выполняя задания представленных вариантов, обучающийся получает возможность эффективно повторить учебный материал всех тем курса и самостоятельно подготовиться к экзамену.

Учителям книга будет полезна для организации занятий по подготовке к ОГЭ, а также контроля знаний на уроках химии.

Государственная итоговая аттестация выпускников основной школы по химии — основной государственный экзамен (ОГЭ), ориентирована на проверку достижения выпускниками 9-х классов уровня подготовки, предусмотренного образовательными стандартами.

Проводится ОГЭ в письменной форме с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ), представленных в виде вариантов экзаменационной работы.

Каждый вариант ОГЭ по химии включает в себя две части, которые включают задания, относящиеся к различным содержательным блокам, изучаемым в курсе химии основной школы.

Часть 1 содержит 19 заданий с *кратким ответом*: в их числе 14 заданий *базового уровня* сложности (их порядковые номера 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19) и 5 заданий *повышенного уровня* сложности (порядковые номера этих заданий: 4, 9, 10, 12, 17). Ответ к заданиям 1–17 этой части записывается в виде последовательности цифр (двух или трёх; в ответе на задание 16 может быть от одной до четырёх цифр). Ответом к заданиям 18 и 19 является число, которое надо записать, соблюдая указанную степень точности.

Задания части 1 в совокупности позволяют проверить усвоение значительного количества элементов содержания, предусмотренных федеральным компонентом государственного образовательного стандарта: язык науки и основы химической номенклатуры; химические законы и понятия; закономерности изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева; общие свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических веществ; признаки и условия протекания химических реакций; особенности протекания реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций; правила обращения с веществами и техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и др.

Часть 2 экзаменационного варианта содержит 5 заданий *высокого уровня* сложности, с *развёрнутым ответом* (их порядковые номера 20–24), из которых два (23 и 24) образуют практическую составляющую экзаменационного варианта.

Задания с развёрнутым ответом — наиболее сложные в экзаменационной работе.

Эти задания проверяют усвоение следующих элементов содержания: способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений; реакции ионного обмена; окислительно-восстановительные реакции; взаимосвязь веществ различных классов; количество вещества, молярный объём и молярная масса вещества; массовая доля растворённого вещества. Выполнение заданий этого вида предполагает наличие сформированности комплексных умений:

- *составлять* электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции;
- *объяснять* обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением;
- *проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.*

При выполнении задания 20 необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

В задании 21 от экзаменуемых требуется в соответствии с предложенной в условии схемой превращений, отражающей взаимосвязь основных классов неорганических веществ, составить три молекулярных уравнения химических реакций. Для одного из уравнений реакций необходимо также составить сокращённое ионное уравнение.

Задание 22 предполагает выполнение двух видов расчётов: вычисление массовой доли вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.

Задания 23 и 24 объединены контекстом, который включает перечень веществ — реактивов. От экзаменуемых требуется выбрать из предложенного перечня два вещества, реакция с которыми отражает химические свойства другого вещества, указанного в условии задания. Для подтверждения правильности выбора учащиеся составляют два уравнения реакции и в соответствии с ними проводят реальный химический эксперимент.

Как следует из описания, эти задания ориентированы на проверку следующих умений: прогнозировать химические свойства по названию (составу) вещества, планировать проведение эксперимента с учетом выбранных веществ, составлять молекулярные уравнения этих реакций, описывать признаки протекания химических реакций, проводить химические реакции с учетом правил техники безопасности.

Отличительной особенностью заданий с развёрнутым ответом является то, что к ним не предлагаются варианты для выбора правильных ответов. Поэтому от выпускников требуется не только самостоятельно определить порядок своих действий, решить задание и записать итоговый ответ, но и подробно записать весь ход решения задания.

Проверяя свои ответы на задания, учащемуся следует помнить, что верное выполнение 14 заданий *части 1 базового уровня сложности* (1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19) оценивается 1 баллом; 5 заданий *части 1 повышенного уровня сложности* (4, 9, 10, 12 и 17) — 2 баллами, которые выставляются за полный правильный ответ. Частично верным считается ответ, в котором: правильно выбран один из двух ответов; даны три ответа, два из которых верные; установлены два соответствия из трёх. За такие ответы выставляется 1 балл. Остальные варианты ответов считаются неверными и оцениваются 0 баллов.

Проверка заданий *части 2* осуществляется экспертной комиссией. При оценивании каждого из пяти заданий *части 2* эксперт выявляет в ответе учащегося элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом. Критерии оценивания приведены в книге перед ответами.

Максимальная оценка за верно выполненные задания 20 и 22 составляет 3 балла, а за задание 21 — 4 балла. Задания 23 и 24 практической части оцениваются 4 и 2 баллами соответственно.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, равно 40.

При проверке заданий *части 2* эксперт сравнивает ответ выпускника с приведёнными образцами ответов (примерами решений). Однако, поскольку задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены различными способами, приведённые в пособии решения следует рассматривать лишь как один из возможных вариантов. Таким образом, экспертами оценивается правильность решения, ход рассуждений учащегося, а не точное соответствие решения экзаменуемого приведенному примеру (образцу) решения.

Для правильного понимания подходов, используемых экспертами при оценивании экзаменационных работ, в ответах также приведены критерии оценивания заданий, которые отражают правила выставления баллов за отдельные элементы ответа.

Баллы, полученные учащимися за выполнение всех заданий, суммируются. Итоговая оценка определяется по 5-балльной шкале.

ШКАЛА ПЕРЕВОДА ПЕРВИЧНЫХ БАЛЛОВ, НАБРАННЫХ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВАРИАНТОВ, В ОТМЕТКУ ПО ПЯТИБАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ

Общий балл	0–9	10–19	20–29	30–40
Отметка по пятибалльной шкале	2	3	4	5

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа — 180 минут.

Примерное время, необходимое для выполнения отдельных заданий, составляет:

- 1) для каждого задания базового уровня (часть 1) — 3–5 минут;
- 2) для каждого задания повышенного уровня (часть 1) — 5–8 минут;
- 3) для каждого задания с развёрнутым ответом (часть 2) — до 10–20 минут.

При выполнении работы разрешается использовать следующие материалы и оборудование:

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор.

Надеемся, что данное пособие окажет Вам помощь в подготовке к экзамену.

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!

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 шесть указанных в перечне веществ (или их растворов). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
- 3. Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
 - 3.1. В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
 - 3.2. Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку — в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
 - 3.3. Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
 - 3.4. При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
 - 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно 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 направить 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 черновике 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.

Карта индивидуальных достижений обучающегося

Впишите баллы, полученные Вами при выполнении типовых экзаменационных вариантов, в таблицу.

Задание	Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1															
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
Сумма баллов																

Задание	Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1															
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
Сумма баллов																

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 кальции как о простом веществе.

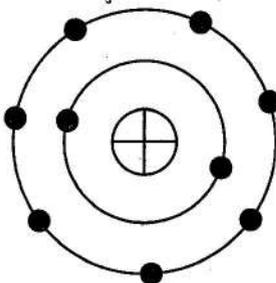
- 1) Кальций является важным компонентом питания живых организмов.
- 2) Кальций обеспечивает нормальное функционирование кровеносной и мышечной систем.
- 3) Кальций быстро тускнеет на воздухе.
- 4) Взаимодействие кальция с водой сопровождается выделением энергии.
- 5) Доломит — это минерал, содержащий кальций и магний.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа число протонов в ядре атома химического элемента (X), модель которого изображена на рисунке, и число электронов (Y), недостающее до завершения внешнего слоя атома этого элемента.

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) магний 2) алюминий 3) кальций

в порядке ослабления восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) $BaSO_3$	1) -2
Б) $Al_2(SO_4)_3$	2) +2
В) FeS	3) +6
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.

1) SCl_4 2) K_2O 3) Na_2CO_3 4) H_2SO_4 5) PH_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трех электронных слоях.
- 2) Значение электроотрицательности меньше, чем у кремния.
- 3) Соответствующее простое вещество относится к металлам.
- 4) Высшая степень окисления равна +3.
- 5) Химический элемент образует оксид с общей формулой $Э_2O_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

1) $Zn(OH)_2$ 2) N_2O 3) CO_2 4) $Ba(OH)_2$ 5) Al_2O_3

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

Ответ:

--	--

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

1) H_2O 2) CO_2 3) $NaOH$ 4) Na_2SO_4 5) O_2

Запишите номера выбранных ответов.

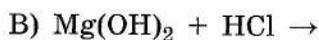
Ответ:

--	--

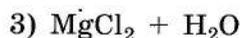
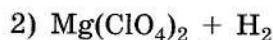
9

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

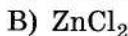
Ответ:

А	Б	В

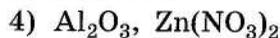
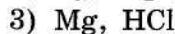
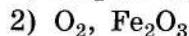
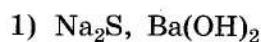
10

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО



РЕАГЕНТЫ



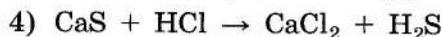
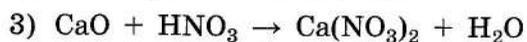
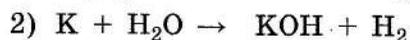
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две схемы реакции, соответствующие реакции обмена.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $MgCO_3$ и HNO_3
 Б) $CaCl_2$ и K_2CO_3
 В) $Fe(NO_3)_3$ и $NaOH$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль анионов.

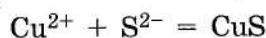
- 1) хлорид алюминия
 2) фосфат натрия
 3) силикат калия
 4) карбонат аммония
 5) сульфат железа(III)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) CuO
 2) $Cu(OH)_2$
 3) $CuCl_2$
 4) H_2S
 5) Na_2S
 6) ZnS

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $Cl^{+7} \rightarrow Cl^{+1}$
 Б) $N^{+3} \rightarrow N^{+5}$
 В) $C^0 \rightarrow C^{+2}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

- 1) Исследовать запахи веществ можно направляя пары исследуемого вещества взмахами ладони на себя.
- 2) При приготовлении раствора железного купороса для опрыскивания растений нельзя использовать оцинкованную посуду.
- 3) При термическом разложении перманганата калия пробирку с ним располагают практически горизонтально.
- 4) Для выпаривания раствора используют фарфоровую чашечку.

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

Ответ: _____.

17

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

ВЕЩЕСТВА

А) $MgCl_2$ и $Al_2(SO_4)_3$

Б) HCl и KCl

В) HNO_3 и H_3PO_4

РЕАКТИВ

1) лакмус

2) $BaCl_2$

3) Cu

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.

Ацетат натрия (CH_3COONa) представляет собой натриевую соль уксусной кислоты. Ацетат натрия используется в пищевой промышленности в качестве консерванта, как пищевая добавка под номером E262. Ацетат натрия применяют в качестве кормовой добавки в рационы коров с целью повышения жирности молока в дозе 200 г на животное в сутки.

18

Вычислите в процентах массовую долю натрия в ацетате натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите, сколько граммов натрия попадет в организм коровы, получившей суточную дозу ацетата натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.



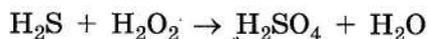
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

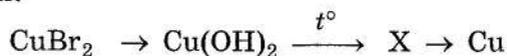
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



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 Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии избытка цинка с раствором серной кислоты массой 196 г и массовой долей кислоты 8 %?



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

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

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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
впишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Выберите два высказывания, в которых говорится о водороде как о простом веществе.

- 1) Водород входит в состав практически всех органических веществ.
- 2) Водород — газ без цвета и запаха.
- 3) Массовая доля водорода в воде равна 11 %.
- 4) Относительная электроотрицательность водорода равна 2,2.
- 5) В реакциях с металлами водород проявляет свойства окислителя.

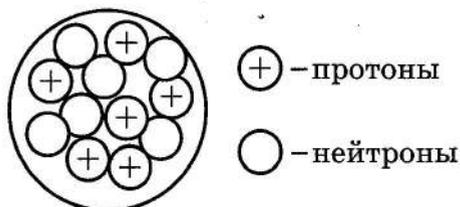
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2

На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода (X) и номер группы (Y) в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен элемент, модель которого изображена на рисунке. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) кремний 2) сера 3) алюминий

в порядке увеличения электроотрицательности атомов химических элементов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$	1) -3
Б) NH_4Cl	2) $+1$
С) Ca_3N_2	3) $+3$
	4) $+5$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

1) CO 2) K_2S 3) CaCl_2 4) Li_2CO_3 5) S_8

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 6 Какие два утверждения верны для характеристики как углерода, так и серы?

- 1) Электроны в атоме расположены на трех электронных слоях.
- 2) Значение электроотрицательности меньше, чем у кремния.
- 3) Соответствующее простое вещество относится к неметаллам.
- 4) Образует оксид, в котором степень окисления равна $+4$.
- 5) Образует гидроксид с основными свойствами.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного оксида и кислоты.

1) Cr_2O_3 2) NH_4Cl 3) MgO 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 5) HClO_3

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

Ответ:

--	--

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

1) Li 2) CaCl_2 3) NH_3 4) CuO 5) Na_2SO_4

Запишите номера выбранных ответов.

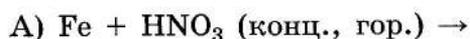
Ответ:

--	--

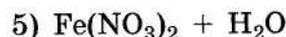
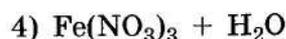
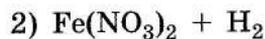
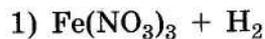
9

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.

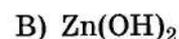
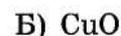
Ответ:

А	Б	В

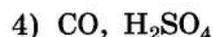
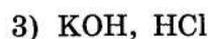
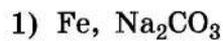
10

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО



РЕАГЕНТЫ



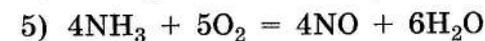
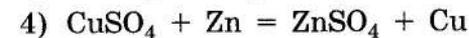
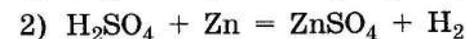
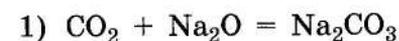
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два уравнения реакции, соответствующие реакции соединения.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Установите соответствие между исходными веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SiO_3 и NaOH
 Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HNO_3
 В) Na_2S и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** Выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 4 моль ионов.

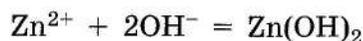
- 1) фосфат калия
 2) нитрат калия
 3) гидроксид бария
 4) сульфат аммония
 5) хлорид алюминия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) ZnS
 2) ZnCl_2
 3) ZnSO_4
 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 6) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{P}^{-3} \rightarrow \text{P}^{+5}$
 Б) $\text{Cu}^{+1} \rightarrow \text{Cu}^{+2}$
 В) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) Для нагревания реакционной смеси пробиркодержатель закрепляют в верхней части пробирки.
- 2) Для пересыпания сухих веществ из склянки в пробирку можно использовать шпатель.
- 3) Для отбора определенного объема жидкости используют мерный цилиндр.
- 4) Для измельчения твёрдых веществ используют пробирку и стеклянную палочку.

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 KNO_3 (р-р)

1) NaCl

Б) FeSO_4 (р-р) и FeCl_2 (р-р)

2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

В) Al_2O_3 и MgO

3) K_2SO_4

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.

Сульфат аммония (аммоний серноокислый) — химическое соединение $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, аммонийная соль серной кислоты, которое используется в качестве азот- и серосодержащего удобрения. При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносится 50 г серы на 100 м².

18 Вычислите в процентах массовую долю серы в сульфате аммония. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ %.

19

Вычислите, сколько килограммов сернокислого аммония надо внести в почву земельного участка площадью 800 м^2 для подкормки овощных культур. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ кг.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

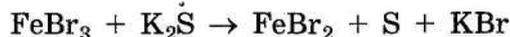
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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



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

Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на карбонат натрия соляной кислоты, если в результате получилось $175,5 \text{ г}$ раствора с массовой долей соли 20% .



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: оксид цинка и растворы азотной кислоты, карбоната натрия, нитрата серебра, гидроксида натрия (возможно использование индикаторной бумаги).

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 кальция 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 железе как о химическом элементе.

- 1) В свободном виде на Земле железо встречается крайне редко.
- 2) Железо хорошо проводит электрический ток.
- 3) В состав гемоглобина входит железо.
- 4) Избыток железа в организме так же опасен, как и его недостаток.
- 5) Как и большинство металлов, железо очень пластично.

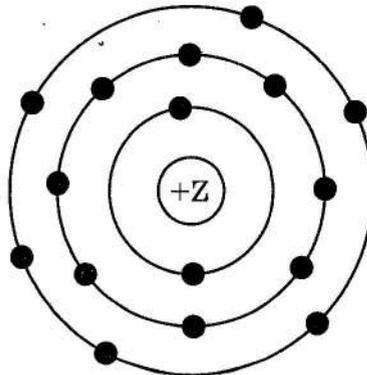
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2

На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа число протонов в ядре атома химического элемента (X), модель которого изображена на рисунке, и число электронов (Y), недостающее до завершения внешнего слоя атома этого элемента.

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) сера 2) кремний 3) фосфор

в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА
А) FePO_4	1) -3
Б) Na_2HPO_3	2) +6
В) Ca_3P_2	3) +3
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.

1) PCl_3 2) CO_2 3) H_2SiO_3 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 5) BaO

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у азота.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и основания.

1) Al_2O_3 2) Li_2O 3) SO_3 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

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

Ответ:

--	--

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

1) HClO_3 2) CO_2 3) K_2S 4) Na_2SO_4 5) NaOH

Запишите номера выбранных ответов.

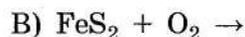
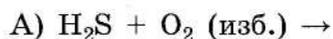
Ответ:

--	--

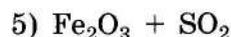
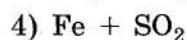
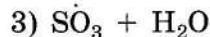
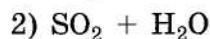
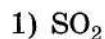
9

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

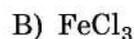
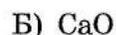
Ответ:

А	Б	В

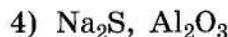
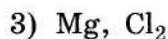
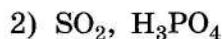
10

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО



РЕАГЕНТЫ



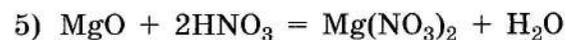
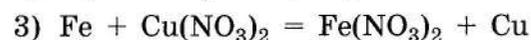
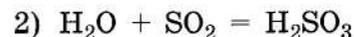
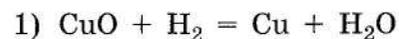
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два уравнения реакции, соответствующих реакции замещения.



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) FeCO_3 и HNO_3 Б) KOH и FeCl_3 В) HCl и AgNO_3

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

Выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль анионов.

1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2) NaClO_3 3) K_2SO_3 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 5) FeCl_3

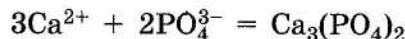
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Ca 4) K_3PO_4 2) CaO 5) Li_3PO_4 3) CaCl_2 6) H_3PO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

А) $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$ Б) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ В) $\text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

- 1) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
- 2) При нагревании раствора на спиртовке пробирку с жидкостью держат строго вертикально.
- 3) Работу с едкими веществами следует проводить в резиновых перчатках.
- 4) Чистящие и моющие средства хранят отдельно от пищевых продуктов.

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

А) KCl и NH_4Cl

Б) $Ba(OH)_2$ и KOH

В) $NaNO_3$ и Na_3PO_4

РЕАКТИВ

1) сульфат калия

2) соляная кислота

3) гидроксид натрия

4) нитрат серебра

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.

Карбонат лития Li_2CO_3 используется в медицине для лечения нервных расстройств. Одна таблетка лекарственного препарата содержит 300 мг карбоната лития.

18

Вычислите в процентах массовую долю лития в карбонате лития. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите, сколько миллиграммов лития содержит одна таблетка карбоната лития. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.



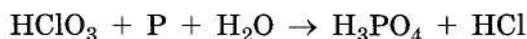
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

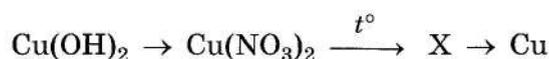
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 22 К раствору карбоната калия массой 110,4 г и массовой долей соли 5 % прилили избыток раствора нитрата бария. Вычислите массу образовавшегося осадка.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата железа(II), а также набор следующих реактивов: оксид магния и растворы нитрата калия, хлорида бария, гидроксида натрия и азотной кислоты.

23

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 железа(II) 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 меди как простом веществе.

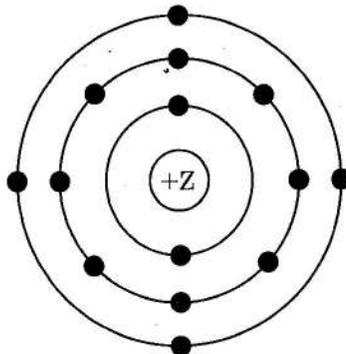
- 1) Медь — это один из компонентов для получения бронзы.
- 2) Среднее содержание меди в земной коре (кларк) — $5 \cdot 10^{-3} \%$.
- 3) Природная медь состоит из двух стабильных изотопов — ^{63}Cu и ^{65}Cu .
- 4) При недостатке меди в организме нарушается белковый обмен, что приводит к замедлению роста костных тканей.
- 5) Медь не реагирует с водой даже при нагревании.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода (X) в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в котором расположен элемент, модель которого изображена на рисунке, и высшую валентность этого элемента (Y). (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) кремний 2) натрий 3) алюминий

в порядке увеличения радиуса их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

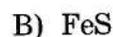
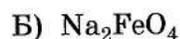
Ответ:

--	--	--

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

1) +6

2) +2

3) +3

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.

1) гидроксид натрия

2) сероводород

3) кремниевая кислота

4) белый фосфор

5) хлорид аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

6

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

1) Электроны в атоме расположены на трех электронных слоях.

2) Соответствующее простое вещество существует в твердом агрегатном состоянии (н.у.).

3) Химический элемент относится к металлам.

4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фтора.

5) Степень окисления в высшем оксиде равна +1.

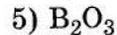
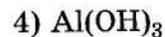
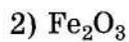
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного оксида и кислоты.



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

Ответ:

--	--

8

Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию и с магнием, и с серой?

1) железо

2) оксид углерода(IV)

3) хлор

4) гидроксид натрия

5) кислород

Запишите номера выбранных ответов.

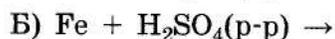
Ответ:

--	--

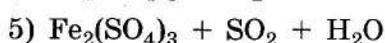
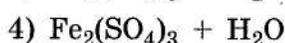
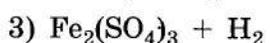
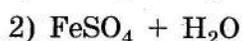
9

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.

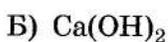
Ответ:

А	Б	В

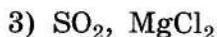
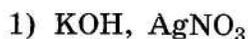
10

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО



РЕАГЕНТЫ



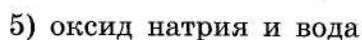
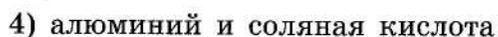
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

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



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 HNO₃ (конц.)
 Б) Ca(NO₃)₂ и Na₂CO₃
 В) CuCl₂ и Ca(OH)₂

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

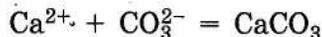
- 13** Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации которых образуется 1 моль катионов и 1 моль анионов.

- 1) Cu(NO₃)₂ 2) Na₃PO₃ 3) NH₄NO₃ 4) Ba(OH)₂ 5) FeSO₄

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 14** Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) Ca и H₂CO₃ 4) Ca(NO₃)₂ и H₂CO₃
 2) CaO и CO₂ и H₂ 5) Ca(OH)₂ и K₂CO₃
 3) CaCl₂ и Na₂CO₃ 6) Ca и H₂CO₃

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) C⁺⁴ → C⁰
 Б) Cu⁰ → Cu⁺²
 В) O₂⁰ → 2O⁻²

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16 Из перечисленных суждений о способах разделения смесей выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Дистилляция является физическим способом разделения смесей.
- 2) Выпаривание и перекристаллизация вещества — химический способ разделения смесей.
- 3) Смесь воды и подсолнечного масла можно разделить с помощью делительной воронки.
- 4) Перегонкой жидкого воздуха можно получить азот и кислород.

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

А) Na_3PO_4 и NaNO_3

Б) HNO_3 и NaNO_3

В) CaCl_2 и KCl

РЕАКТИВ

1) силикат натрия

2) нитрат серебра

3) оксид кремния

4) азотная кислота

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.

Борная кислота H_3BO_3 — источник микроэлемента бора, который необходим растениям в период наращивания корневой системы и формирования завязей.

Для внекорневых подкормок 10 г порошка кислоты растворяют в 10 л воды.

18 Вычислите в процентах массовую долю бора в борной кислоте. Запишите число с точностью до десятых

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите, сколько граммов бора получают растения при опрыскивании раствором для внекорневых подкормок, если для его приготовления было использовано 5 л воды. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.

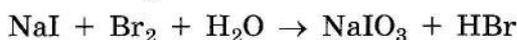


Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

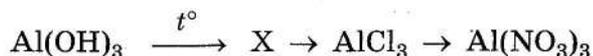
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



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 реакции.

- 22 Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате добавления избытка гидроксида натрия к 76 г раствора хлорида магния с массовой долей соли 5 %.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: оксид меди(II) и растворы азотной кислоты, нитрата серебра, карбоната калия, нитрат бария.

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 кальция 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 об алюминии как о химическом элементе.

- 1) Алюминий — самый распространённый металл в земной коре.
- 2) Алюминий обладает высокой тепло- и электропроводностью.
- 3) Алюминий может накапливаться в нервной ткани, приводя к расстройствам функции центральной нервной системы.
- 4) В промышленности алюминий получают электролизом расплава глинозема в криолите.
- 5) Алюминий пассивируется концентрированной азотной кислотой.

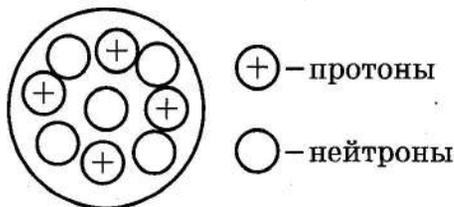
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2

На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



Запишите в поле ответа заряд ядра (X) этого элемента и высшую валентность (Y) этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) кальций 2) магний 3) калий

в порядке усиления основности их высших гидроксидов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

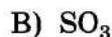
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ



1) -2



2) +2



3) +6

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) азот
- 2) аммиак
- 3) хлорид калия
- 4) хлорид кремния
- 5) оксид калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трех электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности больше, чем у кремния.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭО.

Запишите номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

- 7 Из предложенного перечня выберите формулы кислотного оксида и соли.

- 1) CuO
- 2) HClO_3
- 3) SiO_2
- 4) NH_4Cl
- 5) H_2SO_4

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

Ответ:

--	--

- 8 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с кремнием.

- 1) H_2O
- 2) Cl_2
- 3) NaCl
- 4) CO
- 5) NaOH

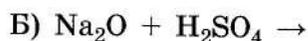
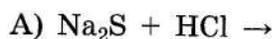
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

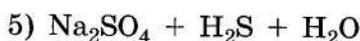
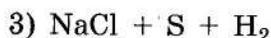
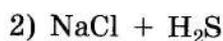
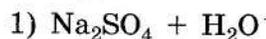
--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



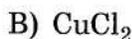
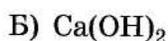
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

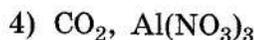
А	Б	В

- 10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО



РЕАГЕНТЫ

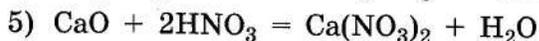
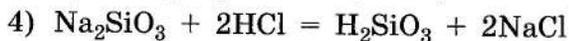
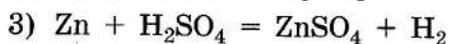
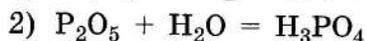
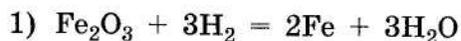


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите выберите две реакции обмена.



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) Mg и H_2SO_4 (р-р)
 Б) Na_2CO_3 и HNO_3 (конц.)
 В) Na и H_2SO_4 (конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа с запахом
 2) выделение бесцветного газа без запаха
 3) выделение бурого газа
 4) выпадение белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются электролитами.

- 1) $C_6H_{12}O_6$ 2) H_2SO_4 3) SiO_2 4) Al_2O_3 5) $CuSO_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых сопровождается растворением твердого вещества и выделением газа.

- 1) карбонат кальция
 2) сульфат натрия
 3) азотная кислота
 4) хлорид серебра
 5) гидроксид бария
 6) карбонат калия

Запишите в поле ответа номера выбранных ответов.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$
 Б) $S^0 \rightarrow S^{+6}$
 В) $Al^{+3} \rightarrow Al^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о правилах безопасной работы в химической лаборатории выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Водород в лаборатории получают в вытяжном шкафу.
- 2) Чтобы погасить спиртовку, нужно закрыть ее колпачком.
- 3) При получении кислорода разложением перманганата калия необходимо использовать защитные очки.
- 4) В лаборатории запрещено принимать пищу.

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

А) K_2SO_3 и K_2SiO_3

Б) $AlCl_3$ и KCl

В) $Mg(NO_3)_2$ и $Zn(NO_3)_2$

РЕАКТИВ

1) фенолфталеин

2) HCl

3) $Ba(NO_3)_2$

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.

Салицилат натрия ($C_7H_5NaO_3$) — соль салициловой кислоты, применяется в качестве болеутоляющего и жаропонижающего средства. Одна таблетка салицилата натрия содержит 0,25 г препарата.

18

Вычислите в процентах массовую долю натрия в салицилате натрия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите, сколько миллиграммов (мг) натрия содержится в одной таблетке салицилата натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.



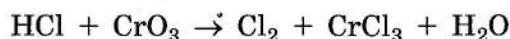
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

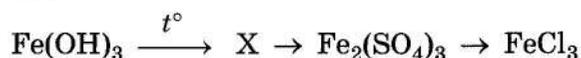
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 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 реакции ионного обмена составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

- 22 Вычислите объём газа (н.у.), выделившегося в результате взаимодействия избытка железа с 292 г соляной кислоты с массовой долей HCl 5 %.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: растворы карбоната натрия, гидроксида калия, нитрата серебра и азотной кислоты, нитрат цинка.

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 бария 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 магнии как о простом веществе.

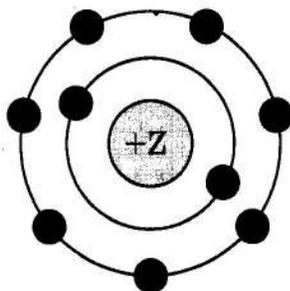
- 1) Магний при нагревании бурно реагирует с водой.
- 2) Магний используют при получении сплавов, применяемых в самолётостроении.
- 3) Минерал доломит, содержащий магний, используется в сельском хозяйстве для известкования почв.
- 4) В состав хлорофилла — основного компонента хлоропласта, входит магний.
- 5) Магний в организме человека обеспечивает функционирование нервных и мышечных систем.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и число протонов (Y) в ядре его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) алюминий 2) бор 3) углерод

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

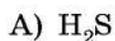
Ответ:

--	--	--

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

1) -2

2) $+2$

3) $+6$

4) $+4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

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

1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

2) Соответствующее простое вещество существует в твёрдом агрегатном состоянии (н.у.).

3) Химический элемент относится к неметаллам.

4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.

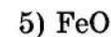
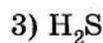
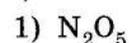
5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7

Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и кислоту.



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

Ответ:

8

Какие два из перечисленных веществ не реагируют с оксидом серы(IV)?

1) вода

4) гидроксид бария

2) кислород

5) хлорид натрия

3) азот

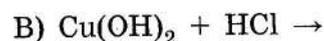
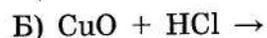
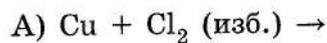
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

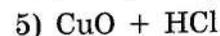
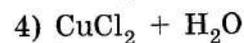
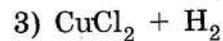
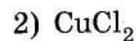
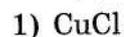
9

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

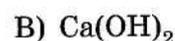
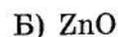
Ответ:

А	Б	В

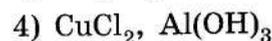
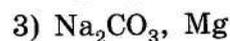
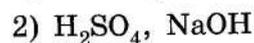
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



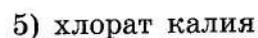
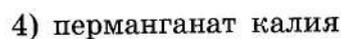
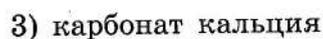
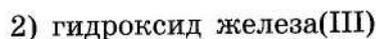
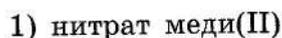
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых реакция разложения протекает без изменения степени окисления.



Запишите номера выбранных ответов.

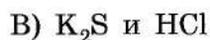
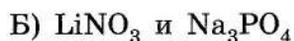
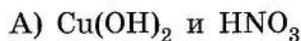
Ответ:

--	--

12

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выпадение осадка

2) растворение осадка

3) выделение газа без запаха

4) выделение газа с запахом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13

При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется наибольшее число анионов?

1) нитрат алюминия

2) сульфат аммония

3) хлорид цинка

4) фосфат калия

5) сульфат железа(III)

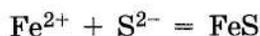
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) FeO 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 3) FeCl_2 4) S 5) K_2S 6) Al_2S_3

Запишите номера выбранных ответов.

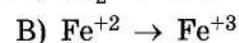
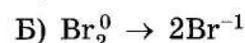
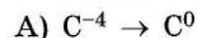
Ответ:

--	--

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

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите верные суждения.

- 1) Для получения и собирания водорода методом вытеснения воздуха используют пробирку с газоотводной трубкой, направленной вверх.
- 2) Для проведения опытов с разбавленной соляной кислотой обязательно используют защитные очки.
- 3) Перед нагреванием нижней части пробирки, в которой расположен раствор, всю пробирку следует равномерно прогреть.
- 4) Раствор медного купороса, который используют для опрыскивания садовых деревьев, не рекомендуется хранить в оцинкованном ведре.

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

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

А) Li_2CO_3 и Li_2SO_4

Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и Na_2SO_4

В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и NaOH

РЕАКТИВ

1) KOH

2) HCl

3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

4) Na_2SO_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.

Натриевая соль сахарина ($\text{C}_7\text{H}_4\text{NNaO}_3\text{S}$) — сахаринат натрия используется как пищевая добавка E954(IV) — заменитель сахара. Допустимая суточная доза сахарината натрия составляет 5 мг/кг массы человека.

18 Вычислите в процентах массовую долю натрия в сахаринате натрия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19

Вычислите, сколько миллиграммов (мг) натрия получит человек массой 60 кг, употребивший суточную дозу сахарината натрия. Запишите число с точностью до десятых.

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 третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22

Какая масса меди может быть вытеснена избытком цинка из раствора сульфата меди(II) массой 320 г и массовой долей соли 5 %?



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор иодида алюминия, а также набор следующих реактивов: медь, соляная кислота, растворы аммиака, сульфата цинка и нитрата серебра.

23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства иодида алюминия, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между иодидом алюминия и выбранными веществами, 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 литии как о химическом элементе.

- 1) Плотность лития почти в два раза меньше плотности воды.
- 2) Из лития изготавливают аноды химических источников тока.
- 3) Литий содержится в солёной воде некоторых озёр.
- 4) Во внешнем электронном слое лития находится один электрон.
- 5) При взаимодействии с кислородом литий образует оксид.

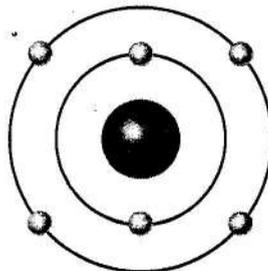
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2

На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и число протонов (Y) в ядре его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) натрий 2) азот 3) литий

в порядке увеличения радиусов их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

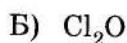
- 4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хлора в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА



1) -1



2) +1



3) +3

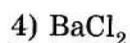
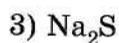
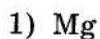
4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

1) Электроны в атоме расположены на четырёх электронных слоях.

2) Соответствующее простое вещество существует в твёрдом агрегатном состоянии (н.у.).

3) Химический элемент относится к неметаллам.

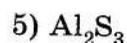
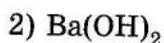
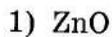
4) Значение электроотрицательности меньше, чем у хлора.

5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой ЭO_2 .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

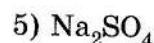
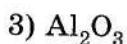
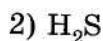
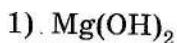
- 7 Из предложенного перечня веществ выберите амфотерный оксид и соль.



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

Ответ:

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



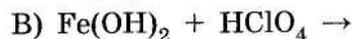
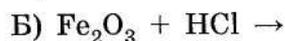
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

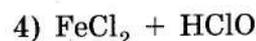
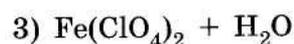
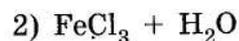
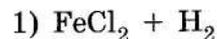
9

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

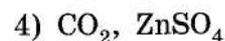
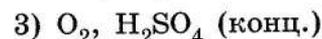
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми реакция соединения протекает с изменением степени окисления.

- 1) сульфат меди(II) и цинк
- 2) оксид фосфора(III) и кислород
- 3) оксид железа(II) и соляная кислота
- 4) оксид кальция и углекислый газ
- 5) хлор и хлорид железа(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) HCl и Na_2CO_3
 Б) KOH и лакмус
 В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение осадка
 2) растворение осадка
 3) выделение газа
 4) изменение окраски раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите две системы, которые проводят электрический ток.

- 1) раствор глюкозы
 2) расплав хлорида кальция
 3) раствор этилового спирта
 4) расплав ромбической серы
 5) раствор уксусной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) CuO
 2) CuS
 3) CuCl_2
 4) KOH
 5) H_2O
 6) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{F}_2^0 \rightarrow 2\text{F}^{-1}$
 Б) $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+2}$
 В) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите верные суждения.

- 1) Твёрдые вещества в лаборатории запрещено брать руками.
- 2) Реактивы без надписи с указанием состава или названия вещества подлежат утилизации.
- 3) Сосуд с горячей щёлочью необходимо закрыть пробкой сразу после окончания нагревания.
- 4) Лекарственные препараты без указания срока годности использовать запрещено.

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

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

А) $Al_2(SO_4)_3$ и K_2SO_4

Б) $BaCl_2$ и $Zn(NO_3)_2$

В) Na_2CO_3 и Na_2SiO_3

РЕАКТИВ

1) $AgNO_3$

2) Na_3PO_4

3) HCl

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.

Свинцовый сахар $(CH_3COO)_2Pb \cdot 3H_2O$ — кристаллогидрат ацетата свинца используется в медицине при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек. В 100 г мази для наружного применения содержится 100 мг свинцового сахара.

18

Вычислите в процентах массовую долю свинца в свинцовом сахаре. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Вычислите, сколько миллиграммов (мг) свинца содержится в одной тюбике мази с массой мази 40 г. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.

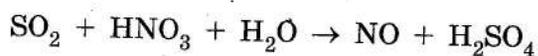


Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

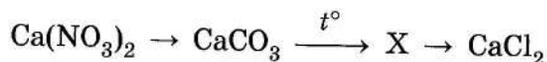
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развернутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 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 Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии избытка магния и раствора соляной кислоты массой 146 г и массовой долей кислоты 10 %?



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

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

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата железа(III), и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 железа(III) и выбранными веществами, 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 бериллии как о химическом элементе.

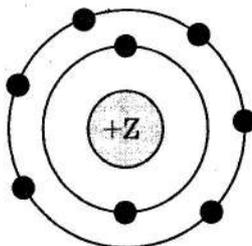
- 1) Плотность бериллия в 1,8 раза больше плотности воды.
- 2) В состав драгоценного камня изумруда входит бериллий.
- 3) Скорость распространения звука через бериллий в 2–3 раза превышает скорость распространения звука в других металлах.
- 4) Степень окисления бериллия в соединениях равна +2.
- 5) Впервые бериллий был получен в 1898 году в результате электролиза.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и число протонов (Y) в ядре его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) бор 2) бериллий 3) магний

в порядке уменьшения их электроотрицательности.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

4

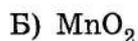
Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления металла в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ МЕТАЛЛА



1) +1



2) +2



3) +3

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества с металлической связью.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

Какие два утверждения верны для характеристики как фосфора, так и азота?

1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул (н.у.).

3) Химический элемент относится к неметаллам.

4) Значение электроотрицательности меньше, чем у углерода.

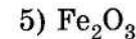
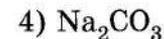
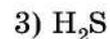
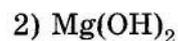
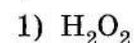
5) Химический элемент образует водородное соединение с общей формулой ЭН_3 .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислоты и соли.

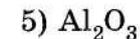
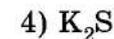
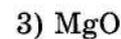
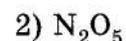
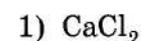


Запишите в поле ответа сначала номер кислоты, а затем номер соли.

Ответ:

8

Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом натрия?



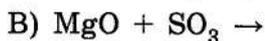
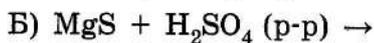
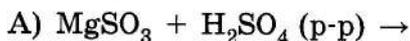
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

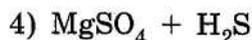
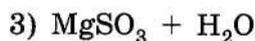
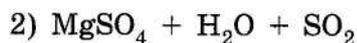
9

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

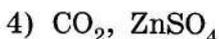
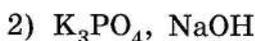
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция.

- 1) хлорид кальция и карбонат калия
- 2) оксид алюминия и оксид калия
- 3) оксид меди(II) и оксид углерода(II)
- 4) сероводород и хлорид магния
- 5) гидроксид натрия и хлор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH Б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 В) HNO_3 и K_2CO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выпадение осадка

2) растворение осадка

3) выделение газа без запаха

4) выделение газа с запахом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13

При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется одинаковое число моль катионов и анионов?

1) H_2SO_4 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 3) BaCl_2 4) CuSO_4 5) NaNO_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) NH_3 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 5) LiOH 6) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

А) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ Б) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ В) $\text{Mg}^{+2} \rightarrow \text{Mg}^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

- 1) Запрещается переливать излишек взятого вещества обратно в исходную склянку.
- 2) Для демонстрации реакций между растворами обычно используют выпарительную чашку.
- 3) Для измельчения веществ используют фарфоровую ступку с пестиком.
- 4) Отбеливающее ткани средство, например «Белизна», абсолютно безопасно для человека и животных.

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

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

А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и ZnCl_2

Б) NaOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$

В) Na_3PO_4 и K_2SO_4

РЕАКТИВ

1) Na_2SO_4

2) MgCl_2

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.

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

18

Вычислите в процентах массовую долю фосфора во фторапатите. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ %.

19

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

Ответ: _____ т.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

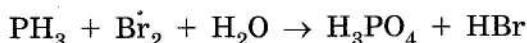
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для 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

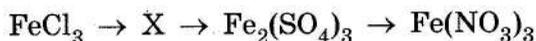
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

21

Дана схема превращений:



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

22

Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате добавления избытка гидроксида калия к 19 г раствора хлорида магния с массовой долей соли 5 %.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор иодида алюминия, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы сульфата натрия, аммиака и нитрата серебра.

23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства иодида алюминия, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между иодидом алюминия и выбранными веществами, 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 мышьяке как простом веществе.

- 1) Получение мышьяка описано в трудах Парацельса.
- 2) Природный мышьяк состоит только из изотопа ^{75}As .
- 3) Оксид трёхвалентного мышьяка ранее использовался в зубоврачебной практике.
- 4) Мышьяк расположен в VA группе Периодической системы.
- 5) Мышьяк реагирует с серой и галогенами.

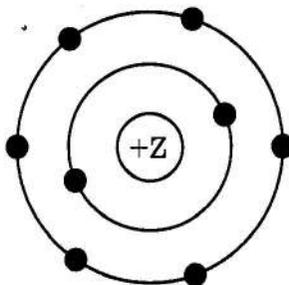
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2

На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой расположен данный химический элемент, и величину заряда (Y) ядра его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) сера 2) фосфор 3) кислород

в порядке уменьшения их электроотрицательности.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

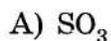
Ответ:

--	--	--

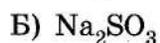
- 4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления серы в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ



1) -2



2) +2



3) +6

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

1) На внешнем электронном слое атома расположен один электрон.

2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул при обычных условиях.

3) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к металлам.

4) Значение электроотрицательности больше, чем у азота.

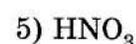
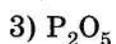
5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и соли.

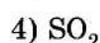
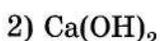


Запишите в поле ответа сначала номер формулы основного оксида, а затем номер формулы соли.

Ответ:

--	--

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



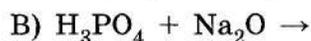
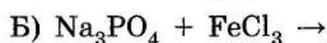
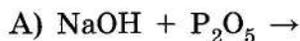
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

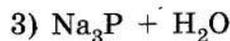
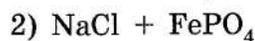
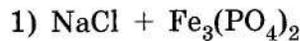
--	--

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



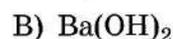
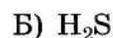
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

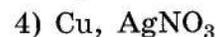
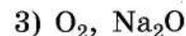
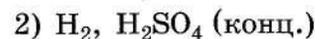
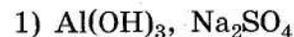
А	Б	В

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ

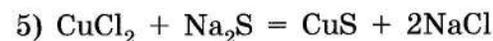
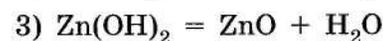
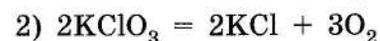
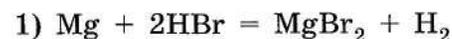


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите реакцию замещения и реакцию соединения.



Запишите в поле ответа сначала номер реакции замещения, а затем номер реакции соединения.

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) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и KOH (изб.)
 Б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4
 В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HCl

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение, затем растворение осадка
 2) растворение осадка
 3) выпадение белого осадка
 4) выпадение голубого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите два вещества, которые не являются электролитами.

- 1) поваренная соль
 2) углекислый газ
 3) гидроксид бария
 4) парафин
 5) хлороводород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Выберите два вещества, при взаимодействии которых выделяется газ.

- 1) сульфат меди(II)
 2) сульфид калия
 3) нитрат серебра
 4) соляная кислота
 5) силикат натрия
 6) сульфат железа(II)

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

- А) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^{+1}$
 Б) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$
 В) $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

- 1) Аммиак в лаборатории можно получать без использования вытяжного шкафа.
- 2) Для выделения кристаллов из раствора используют фарфоровую ступку.
- 3) Для более быстрого нагревания пробирки с раствором её рекомендуется держать в верхней части пламени.
- 4) Раствор столового уксуса следует хранить отдельно от препаратов бытовой химии.

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

Ответ: _____.

17

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

ВЕЩЕСТВА

А) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Б) KCl и HCl

В) K_3PO_4 и NaNO_3

РЕАКТИВ

1) CaCO_3

2) KBr

3) BaSO_4

4) LiOH

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.

Аспарагинат калия — химическое соединение, соль калия и аспарагиновой кислоты с формулой $\text{C}_4\text{H}_6\text{KNO}_4$, используется в медицине при недостатке калия в организме.

18

Вычислите в процентах массовую долю калия в аспарагинате калия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Одна таблетка препарата панангин содержит 316 мг аспарагината калия. Вычислите, сколько миллиграммов (мг) калия содержится в этой таблетке. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ мг.



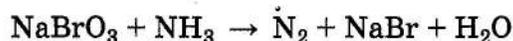
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 превращения:



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

- 22 Рассчитайте массу гидроксида калия, необходимую для полной нейтрализации 49 г раствора с массовой долей серной кислоты 10 %.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата лития, а также набор следующих реактивов: растворы силиката натрия, нитрата магния, хлорида цинка, гидроксида бария и азотной кислоты.

- 23** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата лития, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 лития 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 о химическом элементе.

- 1) Сплавы, для изготовления которых используют кобальт и хром, обладают высокой твёрдостью и износостойкостью.
- 2) Кобальт входит в состав витамина В₁₂.
- 3) Кобальт получают в основном из никелевых руд, обрабатывая их растворами серной кислоты или аммиака.
- 4) Массовая доля кобальта в земной коре составляет $4 \cdot 10^{-3} \%$.
- 5) При нагревании кобальт реагирует с галогенами.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

13
Al
26,97

Запишите в таблицу номер периода (X), в котором расположен данный химический элемент, и число электронов (Y) в его атоме. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) магний 2) натрий 3) бериллий

в порядке возрастания их металлических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) SCl_2	1) -2
Б) Na_2S	2) $+2$
В) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	3) $+6$
	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) CaO 2) BaS 3) Na 4) Cr 5) N_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.
- 3) Значение радиуса атома меньше, чем у калия.
- 4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного оксида и основания.

1) Na_2O 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 3) NaClO_3 4) Al_2O_3 5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

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

Ответ:

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

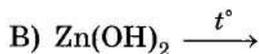
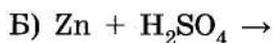
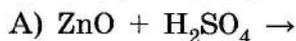
1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2) H_2S 3) O_2 4) CO_2 5) K_2CO_3

Запишите номера выбранных ответов.

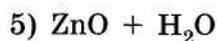
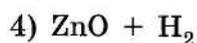
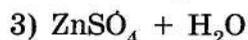
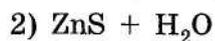
Ответ:

- 9 Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами) и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ(ЫЕ) ВЕЩЕСТВО(А)



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



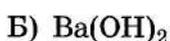
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

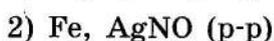
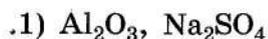
А	Б	В

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция.

- 1) оксид кремния и оксид натрия
- 2) оксид магния и серная кислота
- 3) сульфат меди(II) и цинк
- 4) аммиак и хлороводород
- 5) хлорид железа(II) 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) K_2S и HCl
 Б) $CaCO_3$ и HNO_3
 В) $NaCl$ и $AgNO_3$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) выпадение жёлтого осадка
 3) выделение газа без запаха
 4) выделение газа с неприятным запахом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите два вещества, в растворе которых число катионов в два раза больше числа анионов.

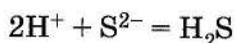
- 1) фосфат калия
 2) нитрат меди(II)
 3) сульфат железа(II)
 4) карбонат калия
 5) сульфит натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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



- 1) фтороводородная кислота
 2) сульфит натрия
 3) иодоводородная кислота
 4) кремниевая кислота
 5) сульфид меди(II)
 6) сульфид 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

- А) $S^0 \rightarrow S^{+6}$
 Б) $N^{+5} \rightarrow N^{+1}$
 В) $Al^0 \rightarrow Al^{+3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) В лаборатории опыты с углекислым газом осуществляют только в защитных очках.
- 2) При собирании кислорода в процессе его получения можно использовать метод вытеснения воздуха.
- 3) На начальном этапе нагревания пробирки с раствором её нужно равномерно прогреть в пламени спиртовки.
- 4) Находиться в помещении с повышенным содержанием сернистого газа смертельно опасно.

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

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

А) K_2SO_4 и K_2SO_3

Б) $CuCl_2$ и $CuSO_4$

В) $FeCl_2$ и $FeCl_3$

РЕАКТИВ

1) $BaCl_2$

2) K_2SO_4

3) NH_3 (р-р)

4) HCl

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.

Тиосульфат натрия — соль натрия и тиосерной кислоты с химической формулой $Na_2S_2O_3$. Это вещество применяется в медицине как противовоспалительное и противоожоговое средство, как антидот при различных отравлениях.

18 Вычислите в процентах массовую долю серы в тиосульфате натрия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19

При отравлениях тяжёлыми металлами используют препарат, содержащий 300 мг тиосульфата натрия в 1 мл раствора. Вычислите, сколько граммов (г) серы содержится в одной ампуле с 10 мл раствора этого препарата. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

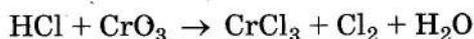
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

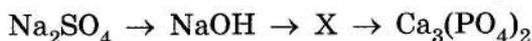
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

21

Дана схема превращения:



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

22

После пропускания через раствор серной кислоты 0,896 л аммиака (н.у.) получили 33 г раствора, содержащего исключительно сульфат аммония. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфита калия, а также набор следующих реактивов: растворы сульфата натрия, нитрата кальция, хлорида натрия, гидроксида калия и серной кислоты.

- 23** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфита калия, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

- 24** Проведите химические реакции между сульфитом 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 11

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 боре как простом веществе.

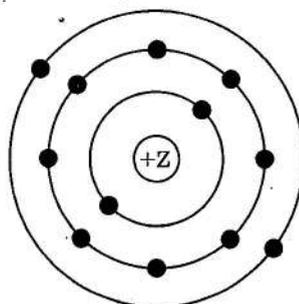
- 1) Среднее содержание бора в земной коре составляет 4 г/т.
- 2) Наиболее чистый бор получают термическим разложением боранов.
- 3) Бор — чрезвычайно твёрдое вещество.
- 4) При дефиците бора в почве в сельском хозяйстве применяют борные микроудобрения.
- 5) Роль бора в животном организме не выяснена.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором расположен данный химический элемент, и величину заряда (Y) ядра его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) магний 2) кремний 3) бериллий

в порядке возрастания их неметаллических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

4

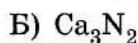
Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -3



2) +5



3) +3

4) +4

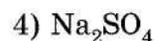
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, атомы которых связаны только ионной связью.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

6

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

1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.

3) Значение радиуса атома меньше, чем у фтора.

4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

5) Химический элемент образует водородное соединение с общей формулой $\text{H}_2\text{Э}$.

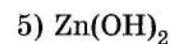
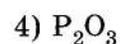
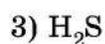
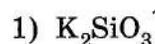
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного гидроксида и кислоты.



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

Ответ:

--	--

8

Какие два из перечисленных веществ не реагируют с оксидом углерода(IV)?

1) сероводород

4) гидроксид лития

2) углерод

5) оксид натрия

3) железо

Запишите номера выбранных ответов.

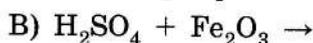
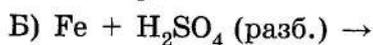
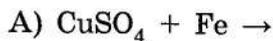
Ответ:

--	--

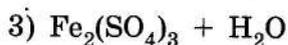
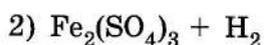
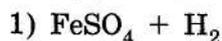
9

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

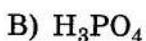
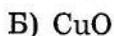
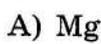
Ответ:

А	Б	В

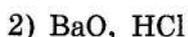
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество взаимодействует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



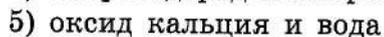
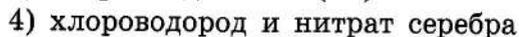
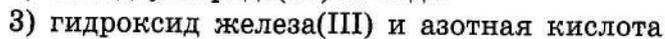
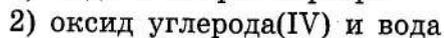
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

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



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) CuCO_3 и HNO_3
 Б) Ba(OH)_2 (тв.) и NH_4Cl (тв.)
 В) Ag и HNO_3 (конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа с резким запахом
 2) выделение бесцветного газа без запаха
 3) выделение бурого газа с неприятным запахом
 4) выпадение красного осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите два вещества, которые являются электролитами.

- 1) серная кислота
 2) фруктоза
 3) угарный газ
 4) оксид цинка
 5) гидроксид бария

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Выберите два вещества, взаимодействие которых в растворе протекает необратимо без выпадения осадка или выделения газа.

- 1) гидроксид бария
 2) сульфит калия
 3) серная кислота
 4) нитрат серебра
 5) гидроксид натрия
 6) хлорид алюминия

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

- А) $2\text{H}^{+1} \rightarrow \text{H}_2^0$
 Б) $\text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{+2}$
 В) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

- 1) Для получения газов, которые легче воздуха, используют пробирку с газоотводной трубкой, направленной вверх.
- 2) Собирать аммиак можно методом вытеснения воды.
- 3) При проведении опытов с раствором серной кислоты обязательно использование резиновых перчаток.
- 4) Раствор медного купороса, который используют для опрыскивания садовых деревьев, не рекомендуется хранить в оцинкованном ведре.

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

Ответ: _____.

17

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

ВЕЩЕСТВА

A) Na_2CO_3 и Na_2SiO_3

B) K_2CO_3 и Li_2CO_3

B) Na_2SO_4 и NaOH

РЕАКТИВ

1) CuCl_2

2) HCl

3) NaCl

4) K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

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.

Аспарагинат магния — химическое соединение, соль магния и аспарагиновой кислоты с формулой $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{MgN}_2\text{O}_8$, используется в медицине при недостатке магния в организме.

18

Вычислите в процентах массовую долю магния в аспарагинате магния. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Одна таблетка препарата «Аспаркам» содержит 175 мг аспарагината магния. Вычислите, сколько миллиграммов (мг) магния в ней содержится. Запишите число с точностью до десятых.

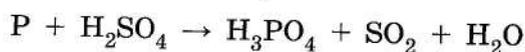
Ответ: _____ мг.

! 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

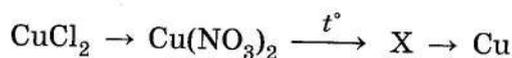
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 22 Раствор соляной кислоты массой 29,2 г и массовой долей HCl 5 % добавили к избытку сульфита магния. Вычислите объём выделившегося газа (н.у.).

! 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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида алюминия, а также набор следующих реактивов: цинк; растворы сульфата калия, аммиака, фосфата калия и нитрата цинка.

- 23** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида алюминия, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 об углероде как о химическом элементе.

- 1) Жидкий углерод существует только при определённом внешнем давлении.
- 2) В органических соединениях валентность углерода равна четырём.
- 3) При реакции углерода с серой получается сероуглерод CS_2 .
- 4) При сплавлении углерод восстанавливает оксиды металлов до металлов.
- 5) Общее содержание углерода в организме человека достигает около 21 %.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

16
S
32,1

Запишите в таблицу номер группы (X), в которой расположен данный химический элемент, и число электронов (Y), расположенных во внешнем электронном слое его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) сера 2) кислород 3) фосфор

в порядке уменьшения их неметаллических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

4

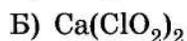
Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хлора в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА



1) -1



2) +2



3) +3

4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

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

1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.

3) Значение радиуса атома меньше, чем у калия.

4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

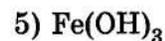
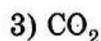
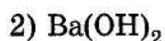
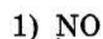
5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислотного оксида и соли.

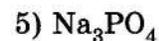
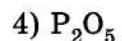
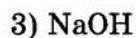
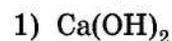


Запишите в поле ответа сначала номер формулы кислотного оксида, а затем номер формулы соли.

Ответ:

8

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



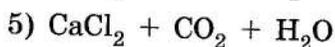
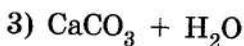
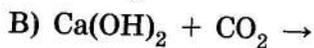
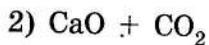
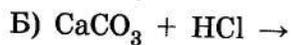
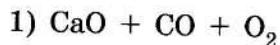
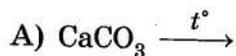
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 9 Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами) и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ(ЫЕ) ВЕЩЕСТВО(А)

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

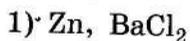
А	Б	В

- 10 Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

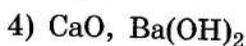
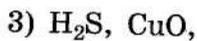
А) сера



Б) оксид углерода(IV)



В) сульфат меди(II)



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) магний и серная кислота
- 2) оксид железа(II) и водород
- 3) натрий и сера
- 4) железо и соляная кислота
- 5) оксид калия и вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- 1) Все реактивы в лаборатории запрещено брать руками.
- 2) На склянке с реактивом должна быть указана формула и/или название вещества.
- 3) Пробирку с раствором горячей щёлочи необходимо сразу после окончания нагревания закрыть пробкой.
- 4) Лекарственные препараты с истёкшим сроком годности использовать запрещено.

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

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА

А) KNO_3 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Б) FeCl_2 и FeCl_3

В) H_2SO_4 и HNO_3

РЕАКТИВ

1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2) K_2SO_4

3) BaCl_2

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.

Натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты (её формула $\text{C}_3\text{O}_3\text{N}_3\text{Cl}_2\text{Na}$) применяется в таблетированной форме для очистки воды в промышленных масштабах, а также в бассейнах.

18 Вычислите в процентах массовую долю хлора в натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19

Одна таблетка препарата содержит 2,9 г натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты. Вычислите, сколько граммов (г) хлора она содержит. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

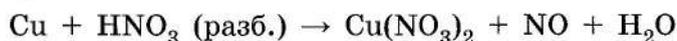
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

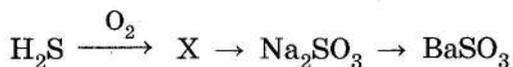
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



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 раствору карбоната калия массой 27,6 г и массовой долей соли 10 % прилили избыток раствора нитрата магния. Вычислите массу образовавшегося осадка.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов: оксид меди(II); растворы силиката натрия, сульфата меди(II), хлорида магния и нитрата бария.

- 23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства соляной кислоты, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

- 24 Проведите химические реакции между соляной 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 13

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 сере как простом веществе.

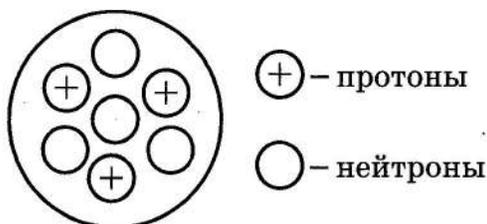
- 1) В реакциях разбавленной серной кислоты с металлами сера не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
- 2) Сера используется в производстве резины.
- 3) Степень окисления серы в сульфиде натрия равна -2 .
- 4) Температура плавления серы $113\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5) Сера входит в состав белков.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен этот химический элемент, и число электронов (Y) в атоме этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) мышьяк 2) бром 3) селен

в порядке уменьшения радиуса их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

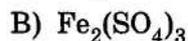
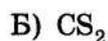
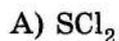
Ответ:

--	--	--

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

1) -2

2) +2

3) +6

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащих ионную связь.

1) хлорид серы(II)

2) оксид натрия

3) оксид углерода(II)

4) хлорид фосфора(III)

5) бромид аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

6

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

1) Атомы элемента содержат 1 электрон во внешнем слое.

2) Электроны в атоме расположены на четырёх электронных слоях.

3) Простое вещество при нормальных условиях является газом.

4) Радиус атомов элемента меньше, чем радиус атомов натрия.

5) Химический элемент образует основной оксид.

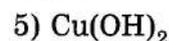
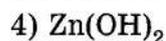
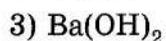
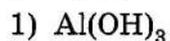
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите два нерастворимых основания.



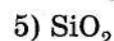
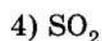
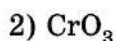
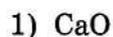
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

8

Из предложенного перечня веществ выберите два оксида, которые реагируют с кислородом.



Запишите в поле ответа номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

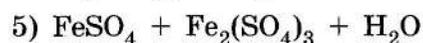
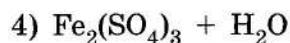
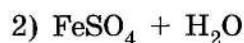
9

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.

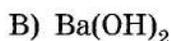
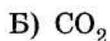
Ответ:

А	Б	В

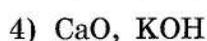
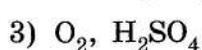
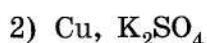
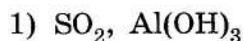
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



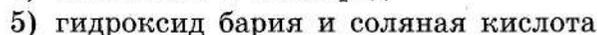
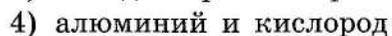
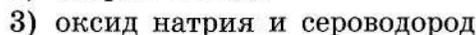
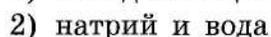
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

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



Запишите в поле ответа 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) NaCl и AgNO_3 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KOH В) HCl и K_2S

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выделение газа без запаха

2) выделение газа с неприятным запахом

3) выпадение осадка

4) растворение осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13

Выберите два вещества, при полной диссоциации которых образуется одинаковое число катионов и анионов.

1) хлорид лития

2) гидроксид бария

3) карбонат натрия

4) нитрат калия

5) сульфат алюминия

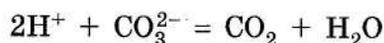
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



1) азотистая кислота

2) бромоводородная кислота

3) кремниевая кислота

4) карбонат бария

5) карбонат лития

6) карбонат кальция

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

А) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^{+1}$ Б) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$ В) $\text{N}_2^0 \rightarrow 2\text{N}^{-3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16 Из перечисленных суждений о чистых веществах и смесях выберите одно или несколько верных суждений.

- 1) Морская вода является чистым веществом.
- 2) Кефир является однородной смесью.
- 3) Смесь воды и порошка мела можно разделить фильтрованием.
- 4) Воздух является смесью веществ.

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

Ответ: _____.

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

ВЕЩЕСТВА

А) NaCl и Na₂S

Б) KOH и Ba(OH)₂

В) Al₂(SO₄)₃ и Al(NO₃)₃

РЕАКТИВ

1) K₂CO₃

2) NaOH

3) Ba(NO₃)₂

4) CuSO₄

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.

Глюконат кальция — химическое соединение C₁₂H₂₂CaO₁₄, соль глюконовой кислоты, используется в медицине при недостатке кальция в организме. Одна таблетка глюконата кальция содержит 400 мг этой соли.

18 Вычислите в процентах массовую долю кальция в глюконате кальция. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Чтобы покрывать суточную потребность животного в кальции, щенку немецкой овчарки в пищу ежедневно добавляли три таблетки глюконата кальция. Вычислите, сколько миллиграммов (мг) кальция ежедневно получал щенок с этим препаратом. Запишите число с точностью до десятых.

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

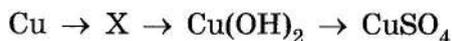
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 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 реакции.

- 22 Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на карбонат кальция избытка соляной кислоты, если в результате получился раствор массой 222 г и с массовой долей хлорида кальция 10 %.



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида лития, а также набор следующих реактивов: растворы серной кислоты, гидроксида натрия, нитрата бария, нитрата серебра и фосфата калия.

- 23** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида лития, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

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 лития и выбранными веществами, 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 кислороде как простом веществе.

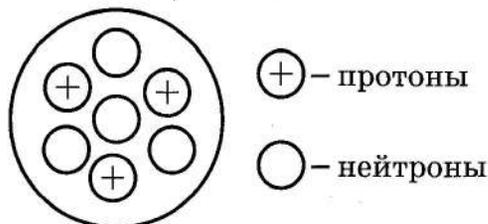
- 1) Жидкий кислород имеет светло-голубой цвет.
- 2) В соединениях со фтором кислород проявляет положительную степень окисления.
- 3) Кислород входит в состав многих органических веществ и присутствует во всех живых клетках.
- 4) В 1775 году А. Лавуазье установил, что кислород является составной частью воздуха.
- 5) Кислород в пероксиде водорода может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором расположен данный химический элемент, и число электронов (Y) во внешнем электронном слое атома этого элемента.

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) магний 2) углерод 3) алюминий

в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

А) BaO_2

1) +1

Б) SO_2

2) +2

В) O_2F_2

3) -1

4) -2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащих ионную связь.

1) SF_6 2) K_2O 3) CH_4 4) HNO_3 5) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

6

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

1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.

2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.

3) Значение электроотрицательности меньше, чем у магния.

4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

5) Химический элемент образует оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислоты и соли.

1) CaS 2) SiO_2 3) NH_3 4) HCl 5) NaOH

Запишите в поле ответа сначала номер формулы кислоты, а затем номер формулы соли.

Ответ:

--	--

8

Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с кислородом.

1) MgO 2) CuO 3) Fe_2O_3 4) CO 5) P_2O_3

Запишите номера выбранных ответов.

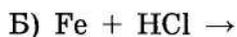
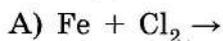
Ответ:

--	--

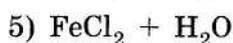
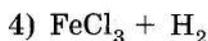
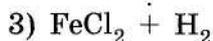
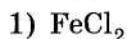
9

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

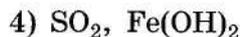
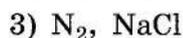
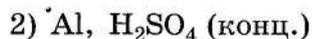
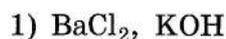
10

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



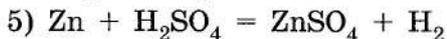
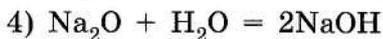
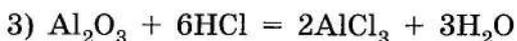
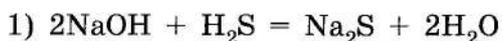
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две реакции обмена.



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) Fe и CuSO_4 (p-p)
 Б) Na_2SO_3 и HCl (p-p)
 В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (p-p) и K_2CO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа с запахом
 2) выделение бесцветного газа без запаха
 3) выпадение осадка красно-коричневого цвета
 4) выпадение осадка белого цвета

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13 Выберите два вещества, которые в растворе диссоциируют с образованием катионов металла и анионов кислотного остатка.

- 1) хлорид аммония
 2) гидроксид калия
 3) серная кислота
 4) нитрат железа(III)
 5) бромид лития

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Выберите два иона, при взаимодействии которых выделяется газ.

- 1) H^+
 2) Ba^{2+}
 3) Mg^{2+}
 4) OH^-
 5) SO_3^{2-}
 6) NO_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

- А) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
 Б) $\text{Pb}^{+4} \rightarrow \text{Pb}^{+2}$
 В) $2\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}_2^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о чистых веществах и смесях выберите одно или несколько верных суждений.

- 1) Дистиллированная вода является чистым веществом.
- 2) Свежевыжатый апельсиновый сок является неоднородной смесью.
- 3) Смесью воды и поваренной соли можно разделить фильтрованием.
- 4) Разделение воздуха на компоненты в промышленности осуществляют методом дистилляции.

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

Ответ: _____.

17

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

ВЕЩЕСТВА

А) Na_2SO_3 и K_2SO_4

Б) H_2SO_4 и H_3PO_4

В) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

РЕАКТИВ

1) HCl

2) Na_2CO_3

3) KCl

4) LiOH

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.

Фосфат кальция — химическое соединение, соль кальция и фосфорной кислоты с формулой $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, используется в птицеводстве для подкормки кур, обеспечивая правильное развитие и быстрый рост птицы.

18

Вычислите в процентах массовую долю кальция в фосфате кальция. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19

Чтобы покрывать суточную потребность кур в кальции, взрослой курице ежедневно в пищу добавляют 5 г фосфата кальция. Вычислите, сколько граммов (г) кальция ежедневно получает курица с этим препаратом. 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

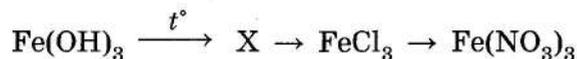
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



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

Вычислите массу осадка, который образуется при действии 160 г 5 %-ного раствора гидроксида натрия на избыток раствора хлорида меди(II).



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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор карбоната лития, а также набор следующих реактивов: железо, растворы азотной кислоты, фосфата калия, хлорида натрия и нитрата калия.

23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства карбоната лития, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между карбонатом лития 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.

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является 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 фторе как о химическом элементе.

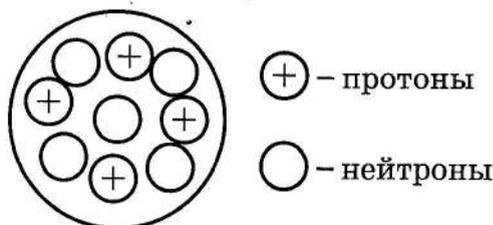
- 1) Фтор — самый активный неметалл и сильнейший окислитель.
- 2) Во всех соединениях фтор проявляет степень окисления -1 .
- 3) В атмосфере фтора горит даже вода.
- 4) Существует множество лекарственных препаратов, содержащих фтор.
- 5) При нормальных условиях фтор представляет собой бледно-жёлтый газ.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой расположен данный химический элемент, и число электронов (Y) во внешнем электронном слое атома этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) магний 2) барий 3) бериллий

в порядке возрастания основных свойств их высших оксидов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

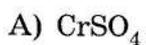
--	--	--

4

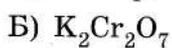
Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хрома в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

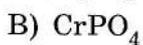
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА



1) +6



2) +2



3) +3

4) +7

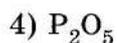
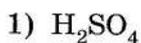
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

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



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

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

1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.

2) Химический элемент образует простое вещество, которое относится к неметаллам.

3) Значение радиуса атома больше, чем у азота.

4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул при обычных условиях.

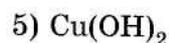
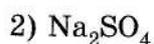
5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7

Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и соли.

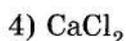
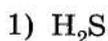


Запишите в поле ответа сначала номер формулы основного оксида, а затем номер формулы соли.

Ответ:

8

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водородом.



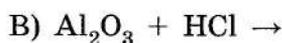
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

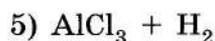
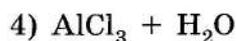
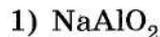
9

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) бром

Б) оксид фосфора(V)

В) карбонат натрия

РЕАГЕНТЫ

1) H_2O , MgO 2) KI , Cu 3) O_2 , FeSO_4 4) CaCl_2 , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекают окислительно-восстановительные реакции.

1) азотная кислота и оксид магния

2) водород и оксид меди(II)

3) цинк и хлороводородная кислота

4) нитрат серебра и хлорид железа(II)

5) оксид кальция и оксид кремния

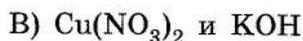
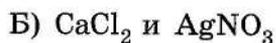
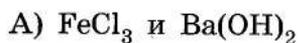
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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 Выберите два вещества, которые в растворе диссоциируют ступенчато.

1) сульфат железа(III)

2) хлорид алюминия

3) фосфорная кислота

4) бромоводородная кислота

5) гидроксид кальция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14 Выберите два вещества, при взаимодействии растворов которых выпадает осадок.

1) хлорид меди(II)

2) нитрат лития

3) серная кислота

4) гидроксид цинка

5) хлорид натрия

6) сульфид калия

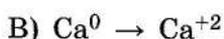
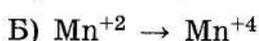
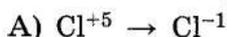
Запишите номера выбранных ответов.

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

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

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

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

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

Ответ: _____.

17

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

ВЕЩЕСТВА

А) K_2SO_4 и KNO_3

Б) H_2SO_4 и Na_2SO_4

В) $FeCl_3$ и $FeSO_4$

РЕАКТИВ

1) HCl

2) метилоранж

3) $Ba(NO_3)_2$

4) $Mg(NO_3)_2$

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.

Дихромат натрия — химическое соединение, соль натрия и дихромовой кислоты с формулой $Na_2Cr_2O_7$, применяется в качестве ингибитора коррозии меди, серебра и их сплавов.

18

Вычислите в процентах массовую долю хрома в дихромате натрия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

- 19 Для создания защитного покрытия изделия из серебра погружают в 1 л раствора, содержащего 40 г дихромата натрия. Вычислите, сколько граммов (г) хрома содержится в таком растворе. Запишите число с точностью до целых.

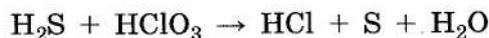
Ответ: _____ г.

 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

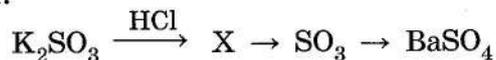
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



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 10 %-ного раствора соляной кислоты, который потребуется для полного растворения 21,4 г гидроксида железа(III).

 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 других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфита натрия, а также набор следующих реактивов: растворы гидроксида калия, сульфата железа(II), сульфата калия, хлорида лития и серной кислоты.

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

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ¹.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

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

¹ См. инструкцию по выполнению задания 24 на странице 7.

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Ответы на задания с кратким ответом (части 1)

Верное выполнение каждого из заданий 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущено две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Вариант Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	34	25	34	15	13	12	34	24	15	24	23	25	24	14	24
2	91	24	162	34	42	79	46	68	68	313	312	66	13	21	22
3	312	312	231	132	213	123	231	123	312	312	132	213	132	132	312
4	431	411	431	312	143	134	421	341	343	213	114	134	213	341	213
5	23	14	45	15	24	14	25	15	24	34	25	25	25	25	25
6	15	34	14	14	35	12	24	35	15	35	24	13	25	15	13
7	34	15	24	23	34	53	15	34	24	42	53	34	25	41	32
8	13	13	15	35	25	35	23	25	45	15	13	24	34	45	23
9	543	343	215	514	215	244	123	241	424	315	413	253	245	235	234
10	241	243	321	431	342	124	342	342	231	412	413	241	341	221	214
11	34	13	13	25	45	23	25	35	14	35	34	35	14	13	23
12	432	112	423	142	221	214	342	123	132	431	213	234	342	314	213
13	15	15	45	35	25	15	25	45	24	45	15	12	14	45	35
14	35	24	34	35	13	35	34	25	24	36	35	36	25	15	16
15	211	112	122	212	212	121	212	122	121	121	212	212	122	121	211
16	1234	123	134	134	234	134	124	13	134	234	14	124	34	124	24
17	213	224	314	211	244	214	213	412	414	413	241	243	413	144	323
18	28	24,24	18,9	17,7	14,4	11,2	54,6	18,45	22,8	40,5	8,3	32,3	9,3	38,7	39,7
19	56	1,65	57	0,9	36	33,6	22	92	72	1,2	14,5/ 14,6	0,9	111,6	2	16

**Ответы и критерии оценивания
выполнения заданий с развёрнутым ответом¹ (части 2)**

Вариант 1

20	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad \quad S^{-2} - 8\bar{e} \rightarrow S^{+6} \\ 4 \quad \quad 2O^{-1} + 2\bar{e} \rightarrow 2O^{-2} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $H_2S + 4H_2O_2 = H_2SO_4 + 4H_2O$ <p>3) Указано, что O^{-1} (или H_2O_2) является окислителем, а H_2S (или S^{-2}) — восстановителем</p>	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

21	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $CuBr_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + 2NaBr$</p> <p>2) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$</p> <p>3) $CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$</p> <p>4) Составлено сокращённое ионное уравнение для первого превращения: $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$</p>	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
	Правильно записаны три уравнения реакций	3
	Правильно записаны два уравнения реакций	2
	Правильно записано одно уравнение реакции	1
	Все уравнения реакции записаны неверно или отсутствуют	0
	<i>Максимальный балл</i>	4

¹ Подробные указания по оцениванию выполнения задания приведены только в варианте 1. В последующих вариантах применяются аналогичные указания по оцениванию соответствующих заданий.

22

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$</p> <p>2) Рассчитаны масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega_{(\text{р-ра})} \cdot m_{(\text{р-ра})} / 100\% = 196 \cdot 0,08 = 15,68 \text{ г}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15,68 / 98 = 0,16 \text{ моль}$</p> <p>3) Определён объем вытесненного водорода: $n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,16 \text{ моль}$ $V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,16 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 3,584 \text{ л}$</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата цинка, и указаны признаки их протекания:</p> <p>1) $\text{ZnSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) выпадение белого осадка;</p> <p>3) $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{ZnCl}_2$</p> <p>4) выпадение белого осадка</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

24

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24: • отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции; • смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 3.6–3.8 инструкции	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	2
<i>При нарушении правил техники безопасности, которое может нанести ущерб здоровью самого экзаменуемого или других участников экзамена, эксперт обязан прекратить выполнение экзаменуемым эксперимента.</i>	

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 189/1513 зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52953).

«64. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы... В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

Существенными считаются следующие расхождения.

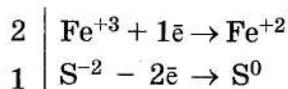
1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 20–23, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 20–23 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, при которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

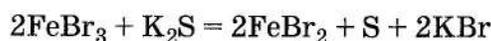
Вариант 2

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



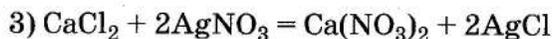
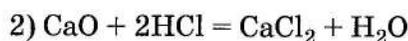
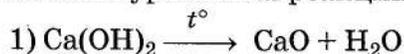
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



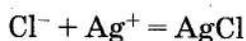
3) Указано, что Fe^{+3} (или FeBr_3) является окислителем, а S^{-2} (или K_2S) — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

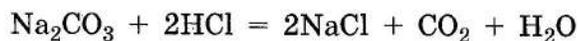


4) Составлено сокращённое ионное уравнение третьей реакции:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества соли, содержащейся в растворе:

$$m(\text{NaCl}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 175,5 \cdot 0,2 = 35,1 \text{ г}$$

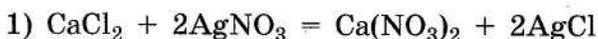
$$n(\text{NaCl}) = 35,1 : 58,5 = 0,6 \text{ моль}$$

3) Определен объём углекислого газа:

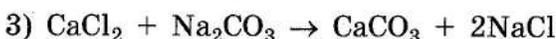
по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{NaCl}) = 0,3 \text{ моль}$

$$V(\text{CO}_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л}$$

23 Элементы ответа:



2) выпадение белого осадка;

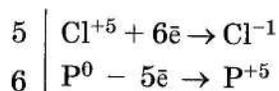


4) выпадение белого осадка.

Вариант 3

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



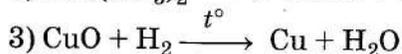
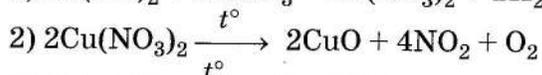
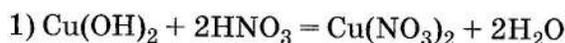
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



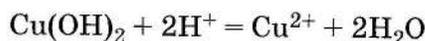
3) Указано, что Cl^{+5} является окислителем, а P^0 — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

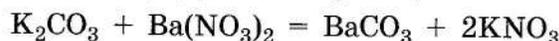


4) Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества карбоната калия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 110,4 \cdot 0,05 = 5,52 \text{ г}$$

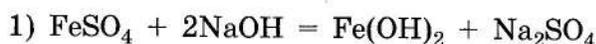
$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 5,52 : 138 = 0,04 \text{ моль}$$

3) Определена масса осадка:

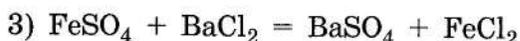
$$\text{по уравнению реакции } n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{BaCO}_3) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{BaCO}_3) = n(\text{BaCO}_3) \cdot M = 0,04 \cdot 197 = 7,88 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:



2) выпадение серо-зелёного осадка;

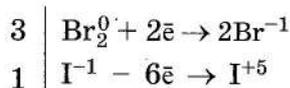


4) выпадение белого осадка.

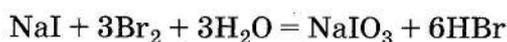
Вариант 4

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



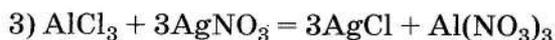
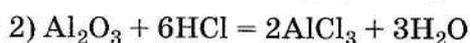
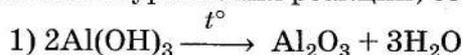
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



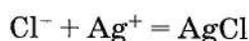
3) Указано, что иод в степени окисления -1 (или NaI) является восстановителем, а бром в степени окисления 0 (или Br_2) — окислителем;

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

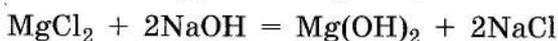


4) Составлено сокращённое ионное уравнение третьей реакции:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества хлорида магния в растворе:

$$m(\text{MgCl}_2) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega = 76 \cdot 0,05 = 3,8 \text{ г}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = m(\text{MgCl}_2) / M(\text{MgCl}_2) = 3,8 : 95 = 0,04 \text{ моль}$$

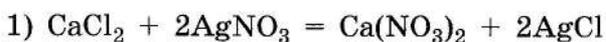
3) Определена масса образовавшегося осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = n(\text{MgCl}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

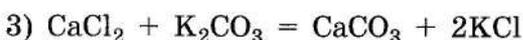
$$m(\text{Mg}(\text{OH})_2) = n(\text{Mg}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,04 \cdot 58 = 2,32 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида кальция, и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

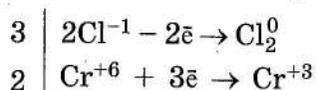


4) выпадение белого осадка.

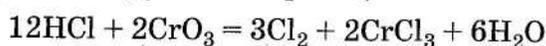
Вариант 5

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

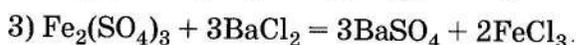
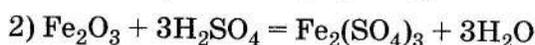
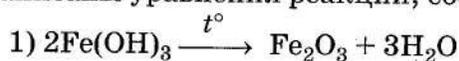


2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

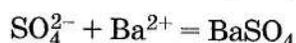
3) Указано, что Cr^{+6} является окислителем, а Cl^{-1} — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

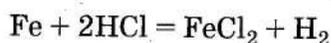


4) Составлено сокращённое ионное уравнение третьей реакции:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества соляной кислоты, содержащейся в растворе:

$$m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega = 292 \cdot 0,05 = 14,6 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl})/M(\text{HCl}) = 14,6 : 36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

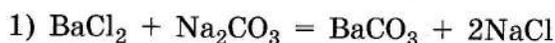
3) Определён объём выделившегося газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{H}_2) = 1/2n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль}$$

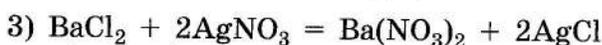
$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида бария, и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

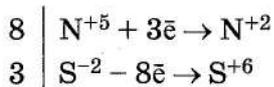


4) выпадение белого осадка.

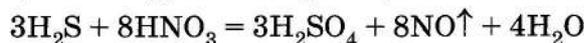
Вариант 6

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



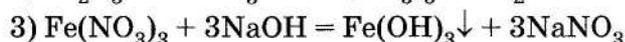
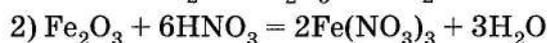
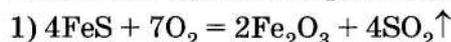
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



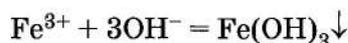
3) Указано, что N^{+5} (или HNO_3 в степени окисления +5) является окислителем, а H_2S (или сера в степени окисления -2) — восстановителем

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

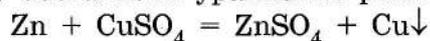


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества сульфата меди, содержащегося в растворе:

$$m(\text{CuSO}_4) = m_{(\text{p-ра})} \cdot \omega / 100 = 320 \cdot 0,05 = 16 \text{ г}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4) / M(\text{CuSO}_4) = 16 : 160 = 0,1 \text{ моль}$$

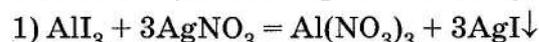
3) Определена масса вытесненной меди:

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль}$$

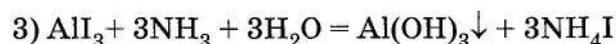
$$m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 6,4 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства иодида алюминия, и указаны признаки их протекания:



2) выпадение жёлтого осадка;

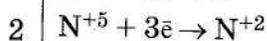
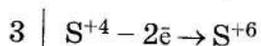


4) выпадение белого осадка

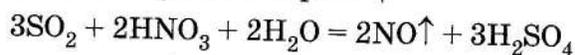
Вариант 7

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

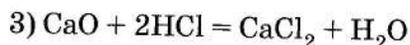
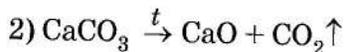
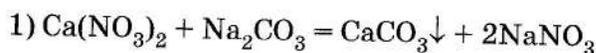


2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

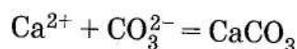
3) Указано, что HNO_3 (или азот в степени окисления +5) является окислителем, а SO_2 (или сера в степени окисления +4) — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

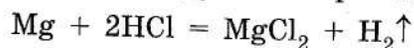


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для первого превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества соляной кислоты, содержащиеся в растворе:

$$m(HCl) = m_{(p-ра)} \cdot \omega / 100 = 146 \cdot 0,1 = 14,6 \text{ г}$$

$$n(HCl) = m(HCl) / M(HCl) = 14,6 : 36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

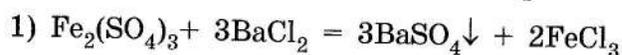
3) Определен объём вытесненного водорода:

$$n(HCl) = 0,5n(H_2) = 0,2 \text{ моль}$$

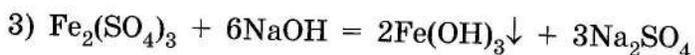
$$V(H_2) = n(H_2) \cdot V_m = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,48 \text{ л}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата железа(III), и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

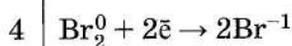
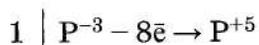


4) выпадение бурого осадка.

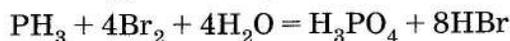
Вариант 8

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



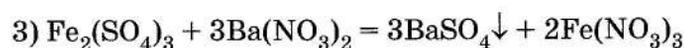
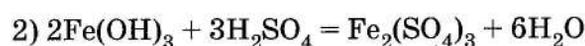
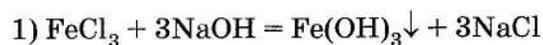
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



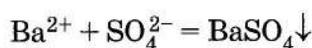
3) Указано, что Br_2 (или бром в степени окисления 0) является окислителем, а PH_3 (или фосфор в степени окисления -3) — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

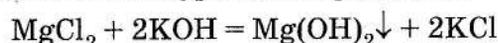


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества хлорида магния в растворе:

$$m(\text{MgCl}_2) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 19 \cdot 0,05 = 0,95 \text{ г}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = m(\text{MgCl}_2) / M(\text{MgCl}_2) = 0,95 : 95 = 0,01 \text{ моль}$$

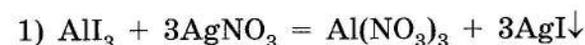
3) Определена масса образовавшегося осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = n(\text{MgCl}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

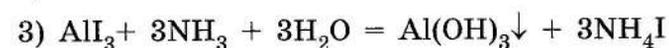
$$m(\text{Mg}(\text{OH})_2) = n(\text{Mg}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,01 \cdot 58 = 0,58 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства иодида алюминия, и указаны признаки их протекания:



2) выпадение жёлтого осадка;

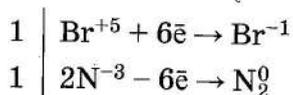


4) выпадение белого осадка.

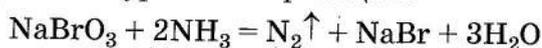
Вариант 9

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

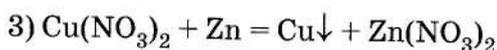
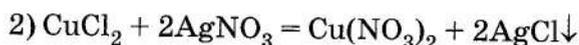


2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

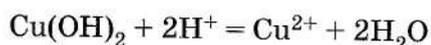
3) Указано, что бром в степени окисления +5 (или NaBrO_3) является окислителем, а азот в степени окисления -3 (или NH_3) — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

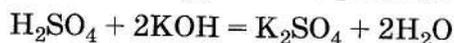


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для первого превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 49 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4,9 : 98 = 0,05 \text{ моль}$$

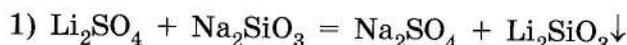
3) Определена масса вещества гидроксида калия:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{KOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль}$$

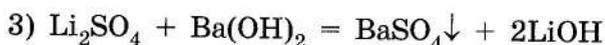
$$m(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

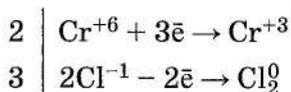


4) выпадение белого осадка.

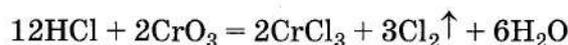
Вариант 10

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



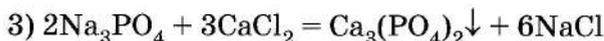
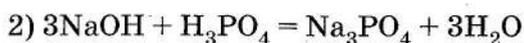
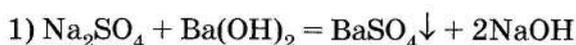
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



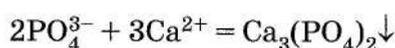
3) Указано, что хлор в степени окисления -1 (или HCl) является восстановителем, а хром в степени окисления $+6$ (или CrO_3) — окислителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

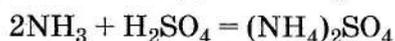


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества сульфата аммония, полученного в результате реакции:

$$n(\text{NH}_3) = V(\text{NH}_3) / V_m = 0,896 : 22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

$$\text{по уравнению реакции } n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} n(\text{NH}_3) = 0,04 : 2 = 0,02 \text{ моль}$$

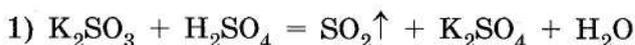
3) Определена массовая доля сульфата аммония в растворе:

$$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \cdot M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 0,02 \cdot 132 = 2,64 \text{ г}$$

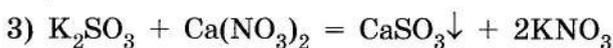
$$\omega((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) : m_{(\text{р-ра})}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2,64 : 33 = 0,08, \text{ или } 8 \%$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выделение бесцветного газа с запахом;



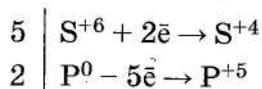
4) выпадение белого осадка.

Вариант 11

20

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

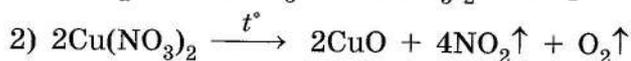
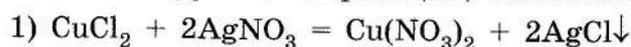


3) Указано, что сера в степени окисления +6 является окислителем, а фосфор в степени окисления 0 — восстановителем.

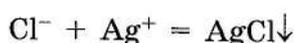
21

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращённое ионное уравнение для первого превращения:



22

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества соляной кислоты, содержащейся в растворе:

$$m(\text{HCl}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 29,2 \cdot 0,05 = 1,46 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 1,46 : 36,5 = 0,04 \text{ моль}$$

3) Определён объём выделившегося газа:

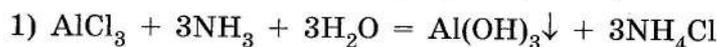
$$\text{по уравнению реакции } n(\text{SO}_2) = \frac{1}{2} n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$V(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \cdot V_m = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ л}$$

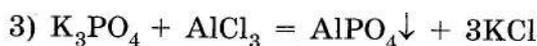
23

Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

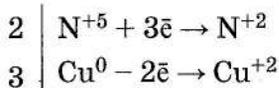


4) выпадение белого осадка.

Вариант 12

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



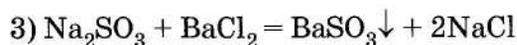
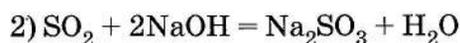
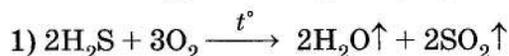
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



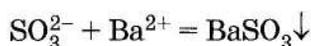
3) Указано, что азот в степени окисления +5 является окислителем, а медь в степени окисления 0 — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

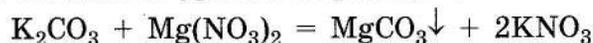


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества карбоната калия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 27,6 \cdot 0,1 = 2,76 \text{ г}$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2,76 : 138 = 0,02 \text{ моль}$$

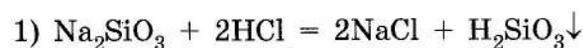
3) Определена масса осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{MgCO}_3) = 0,02 \text{ моль}$$

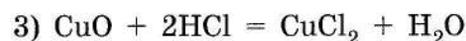
$$m(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{MgCO}_3) = 0,02 \cdot 84 = 1,68 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выпадение бесцветного желеобразного осадка;

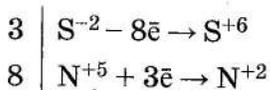


4) растворение осадка, образование раствора сине-зелёного цвета.

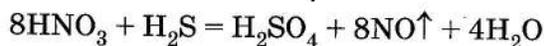
Вариант 13

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



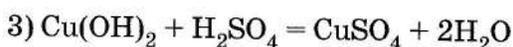
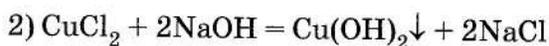
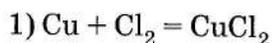
2) Составлено уравнение реакции:



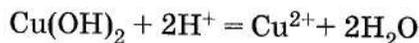
3) Указано, что азот в степени окисления +5 (или HNO_3) является окислителем; а сера в степени окисления -2 (или H_2S) — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Для третьей реакции составлено сокращённое ионное уравнение:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества CaCl_2 в растворе:

$$m(\text{CaCl}_2) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega/100 = 222 \cdot 0,1 = 22,2 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = 22,2 : 111 = 0,2 \text{ моль}$$

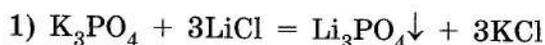
3) Определён объём углекислого газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCl}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

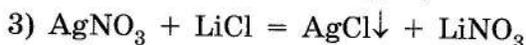
$$V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида лития, и указаны признаки их протекания:



2) выпадение белого осадка;

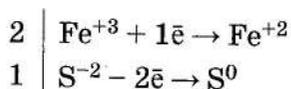


4) выпадение белого осадка.

Вариант 14

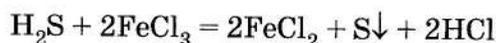
20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



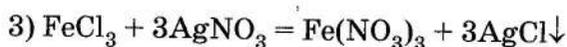
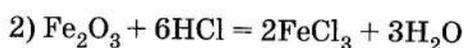
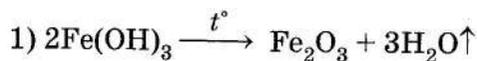
2) Указано, что железо в степени окисления +3 является окислителем, а сера в степени окисления -2 — восстановителем.

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

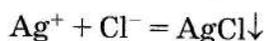


21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

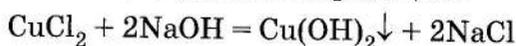


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны масса и количество вещества гидроксида натрия в растворе:

$$m(\text{NaOH}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / M(\text{NaOH}) = 8 : 40 = 0,2 \text{ моль}$$

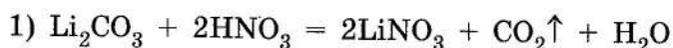
3) Определена масса осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

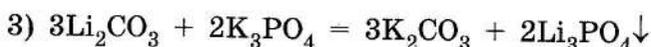
$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,1 \cdot 98 = 9,8 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выделение бесцветного газа без запаха;

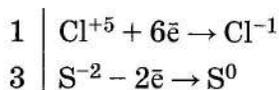


4) выпадение белого осадка.

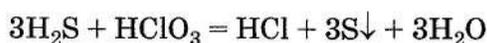
Вариант 15

20 Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



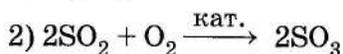
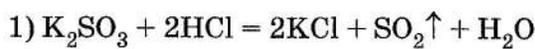
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



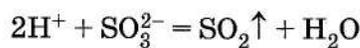
3) Указано, что хлор в степени окисления +5 является окислителем, а сера в степени окисления -2 — восстановителем.

21 Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

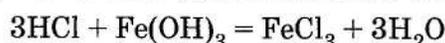


4) Составлено сокращённое ионное уравнение для первого превращения:



22 Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Определена масса соляной кислоты в прореагировавшем растворе:

$$n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = m(\text{Fe}(\text{OH})_3) / M(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 21,4 : 107 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 3n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 0,6 \text{ моль}$$

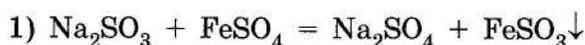
$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ г}$$

3) Рассчитана масса раствора HCl:

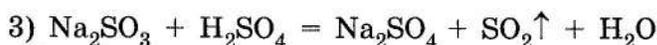
$$m_{(\text{р-ра})} = m(\text{HCl}) : (\omega / 100) = 21,9 : 0,1 = 219 \text{ г}$$

23 Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций и указаны признаки их протекания:



2) выпадение зеленоватого осадка;



4) выделение бесцветного газа с запахом.