

К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ **ВЕРСИИ** ОГЭ

СОЗДАНО
РАЗРАБОТЧИКАМИ

ОГЭ

2021

Ю. Н. Медведев

ХИМИЯ

ОГЭ

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ
ЗАДАНИЙ**



- Инструкция по выполнению работы
- Критерии оценивания
- Ответы

12

вариантов
заданий

Ю. Н. Медведев

ХИМИЯ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

12 вариантов заданий

Инструкция по выполнению работы

Критерии оценивания

Бланки ответов

Ответы

Имена авторов, название и содержание произведений используются в данной книге в учебных целях в объёме, оправданном целью цитирования (ст. 1274 п. 1 части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Медведев Ю. Н.

ОГЭ 2021. Химия. 12 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ / Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2021. — 103, [1] с. (Серия «ОГЭ. Тесты от разработчиков»)

Автор заданий — ведущий специалист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ.

Пособие содержит 12 типовых вариантов экзаменационных заданий Основного государственного экзамена 2021 года.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену в 9 классе по химии в 2021 году.

В сборнике даны ответы на все варианты заданий и приведен подробный разбор всех заданий одного варианта.

Пособие предназначено учителям и методистам для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2021 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Инструкция по выполнению работы.....	5
Инструкция по выполнению экспериментального задания 24	6
Вариант 1.....	10
Вариант 2.....	16
Вариант 3.....	22
Вариант 4.....	28
Вариант 5.....	34
Вариант 6.....	40
Вариант 7.....	46
Вариант 8.....	52
Вариант 9.....	58
Вариант 10.....	64
Вариант 11.....	70
Вариант 12.....	76
Система оценивания экзаменационной работы по химии.....	82
Решение заданий варианта № 8	93

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые учителя и девятиклассники!

Основное общее образование завершается Основным государственным экзаменом выпускников, который проводится в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897).

В ходе экзамена проверяется соответствие знаний выпускников требованиям государственного образовательного стандарта.

Требования к уровню подготовки выпускников по химии, указанные в федеральном компоненте государственного стандарта общего образования, являются основой для разработки контрольных измерительных материалов ОГЭ. Согласно этим требованиям обязательной для усвоения является определённая система знаний о неорганических веществах, их составе, свойствах и применении. Эта система знаний, в основе которой лежат Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, составляет инвариантное ядро всех общеобразовательных программ по химии.

Содержащиеся в вариантах экзаменационной работы задания различны по своей форме и требуют для своего выполнения разные типы ответов: при выполнении заданий части 1 с кратким ответом (задания 1–19) нужно записать последовательность цифр или цифру. Ответ в части 2 предлагает запись необходимых уравнений реакций или произведённых расчётов при решении задачи. Задания части 2 с развёрнутым ответом предназначены для проверки владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников основной школы. Для выполнения этих заданий необходимо уметь: 1) составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и расставлять в них коэффициенты с помощью метода электронного баланса; 2) проводить расчёты массовой доли растворённого вещества, количества вещества, массы или объёма по количеству вещества. Ответ предполагает запись необходимых уравнений реакций или произведённых расчётов при решении задачи; 3) выбирать необходимые реактивы из предложенного перечня веществ для характеристики химических свойств указанного вещества, составлять уравнения реакций и описывать признаки реакций.

По сравнению с предыдущими годами в Контрольных измерительных материалах произошли существенные изменения. Во-первых, задания с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных не будут использоваться в ходе ОГЭ. Во-вторых, стало больше практико-ориентированных заданий, требующих понимания того, что приобретённые знания и умения пригодятся как в практической деятельности, так и для объяснения сущности химических процессов и явлений в природе и в быту. В-третьих, важнейшей составной частью экзамена становится реальный химический эксперимент.

Проверку записей ответов выпускников на задания части 2 после завершения экзамена осуществляют эксперты, прошедшие специальную подготовку в соответствии с методическими рекомендациями по оцениванию заданий с развёрнутыми ответами, подготовленными ФИПИ.

Цель данного пособия состоит в том, чтобы познакомить учителей и учащихся со структурой и содержанием экзаменационной работы, дать возможность выпускнику самостоятельно проверить свою готовность к экзамену по химии. Большую помощь в этом могут оказать представленные в пособии варианты, комментарии к решению всех заданий одного из вариантов и приведённые ответы на задания всех вариантов.

Выполнение представленных заданий является одним из способов закрепления, систематизации и обобщения полученных знаний, а также способом самоконтроля имеющихся у выпускников знаний.

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 4 задания с развёрнутым ответом и одно практическое задание.

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

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде одной цифры или последовательности цифр. 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.

Все бланки заполняются яркими 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 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО 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 эксперимента.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
- 2. Прочтите ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится пять указанных в перечне реактивов.**
- 3. Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и определите 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).
 - 3.3 Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
 - 3.4 При отборе исходного реактива** взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
 - 3.5 Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
 - 3.6 При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов** следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.
 - 3.7 Для определения запаха вещества** следует взмахом руки над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.
 - 3.8 Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовки необходимо:**
 - 1) снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;
 - 2) закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;
 - 3) внести пробирку в пламя спиртовки и некоторое время передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы содержимое пробирки прогрелось равномерно;
 - 4) далее следует нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;

- 5) открытый конец пробирки следует отводить от себя и других людей;
- 6) после нагревания пробирку с помощью пробиркодержателя поместить в штатив для пробирок;
- 7) фитиль спиртовки закрыть колпачком.

3.9 Если реактивы попали на рабочий стол, их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.

3.10 Если реактив попал на кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по проведению инструктажа и 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 записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте соответствие зафиксированных на черновике признаков протекания реакций признакам, указанным в Вашем ответе на задание 23. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

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

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

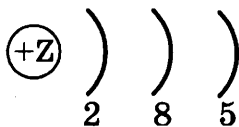
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

- 1) В состав доломита входит магний.
- 2) Магний получают электролизом расплавов.
- 3) Гидроксид магния плохо растворяется в воде.
- 4) Электроотрицательность магния и кальция мала.
- 5) Магний — сильный восстановитель.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) фосфор
- 2) углерод
- 3) хлор

в порядке уменьшения кислотного характера их высших оксидов.

Запишите номера указанных 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) $Al_2(SO_4)_3$	1) -2
Б) Na_2S_2	2) -1
В) P_2S_3	3) +4
	4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствуют два типа химических связей.

- 1) фтороводород
- 2) сульфат кальция
- 3) оксид марганца(VII)
- 4) красный фосфор
- 5) нитрат аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы фтора и хлора содержат одинаковое число электронов.
- 2) Цинк и иод относятся к металлам.
- 3) И алмаз, и красный фосфор имеют атомную кристаллическую решётку.
- 4) Электроотрицательность углерода больше электроотрицательности алюминия.
- 5) И хром, и алюминий образуют высшие оксиды состава $Э_2O_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите основную соль и основной оксид.

- 1) NO_2
- 2) $(MgOH)_2CO_3$
- 3) Cl_2O
- 4) $Na[Al(OH)_4]$
- 5) Na_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом меди(II)?

- 1) углекислый газ
- 2) водород
- 3) соляная кислота
- 4) угольная кислота
- 5) оксид магния

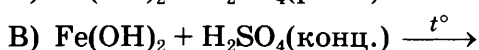
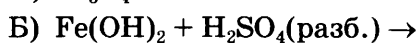
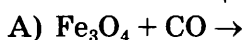
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

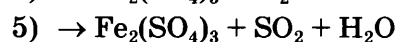
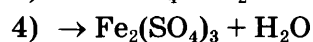
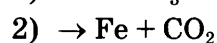
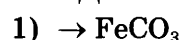
--	--

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 названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) хлор

Б) оксид алюминия

В) нитрат кальция

РЕАГЕНТЫ

1) H_2 , KOH

2) Al_2O_3 , HCl

3) BaO , SiO_2

4) Na_2CO_3 , K_3PO_4

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) натрий и вода
- 2) оксид хлора(VII) и вода
- 3) оксид лития и углекислый газ
- 4) оксид бария и соляная кислота
- 5) углекислый газ и гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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) FeSO_4 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$
 В) HNO_3 и K_2CO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа
 2) образование окрашенного осадка
 3) образование белого осадка
 4) растворение осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

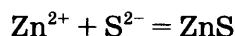
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых происходит ступенчато.

- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 2) H_2SO_3
 3) Na_2S
 4) H_3PO_4
 5) K_3PO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) Zn | 4) FeS |
| 2) ZnSO_4 | 5) Al_2S_3 |
| 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | 6) Na_2S |

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{Br}^{-1} \rightarrow \text{Br}^{+5}$
 Б) $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2$
 В) $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+2}$

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.

- 1) Все соли натрия и калия сильно ядовиты.
- 2) Смесь воды и керосина можно разделить фильтрованием.
- 3) После попадания кислоты на руку следует нейтрализовать кожу раствором гидроксида натрия.
- 4) После выполнения лабораторной работы следует тщательно вымыть руки.

Запишите в поле ответа номера 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

РЕАКТИВ

А) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

1) H_2O

Б) $\text{CaCO}_3(\text{тв})$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{тв})$

2) Cu

В) $\text{Na}_2\text{S}(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

3) $\text{HNO}_3(\text{p-p})$

4) $\text{NH}_3(\text{г})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Кальциевая селитра (нитрат кальция, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) — соль азотной кислоты, которая широко используется в качестве азотного и кальциевого удобрения.

18. Вычислите в процентах массовую долю кальция в нитрате кальция.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При внекорневых подкормках бахчевых культур их опрыскивают раствором, в каждом литре которого содержится 4 г кальция. Вычислите, какую массу кальциевой селитры надо использовать для приготовления 1 м^3 такого раствора.

Ответ: _____ кг.

(Запишите число с точностью до десятых.)

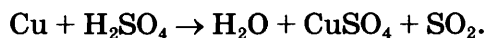
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

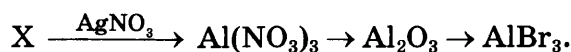
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

21. Дана схема превращений:



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

22. К 150 г раствора хлорида кальция с массовой долей соли 7,4% добавили избыток раствора кальцинированной соды. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов:
цинк, растворы азотной кислоты, аммиака, карбоната натрия, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида кальция, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом кальция и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

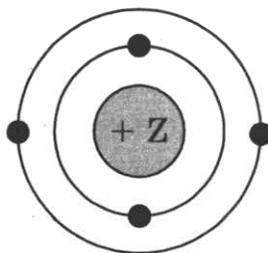
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о химическом элементе.

- 1) Кальций получают электролизом расплавов.
- 2) В промышленности используют сплавы кальция с другими металлами.
- 3) Кальций, наряду с углеродом и кислородом, входит в состав мрамора.
- 4) Раковины моллюсков содержат довольно много кальция.
- 5) Кальций реагирует с хлором и кислородом.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кальций
- 2) барий
- 3) алюминий

в порядке увеличения основного характера их оксидов.

Запишите номера указанных 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) -1



3) +4

4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствуют два типа химических связей.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Атомы фтора и хлора содержат одинаковое число внешних электронов.

2) И для железа, и для кремния характерна металлическая химическая связь.

3) И водород, и белый фосфор имеют молекулярную кристаллическую решётку.

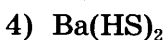
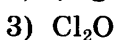
4) Электроотрицательность хлора больше электроотрицательности кислорода.

5) И фосфор, и алюминий образуют высшие оксиды состава $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и несолеобразующий оксид.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с углеродом?

- 1) CO_2
- 2) K_2SO_4
- 3) H_2SO_3
- 4) H_2CO_3
- 5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$
- В) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
- 2) $\rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Mg
- Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- В) HNO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Zn}, \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{NaOH}, \text{CaCl}_2$
- 3) $\text{HBr}, \text{K}_2\text{SO}_4$
- 4) Cl_2, O_2

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) кальций и азотная кислота
- 2) гидроксид бария и углекислый газ
- 3) оксид натрия и сернистый газ
- 4) оксид лития и оксид фосфора(V)
- 5) оксид железа(III) и водород

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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) FeCl_3 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$
 В) HNO_3 и KOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки отсутствуют
 2) образование окрашенного осадка
 3) образование белого осадка
 4) растворение осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

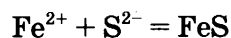
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых происходит ступенчато.

- 1) H_3PO_4
 2) H_2S
 3) Na_2S
 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 5) Na_3PO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) Fe | 4) H_2S |
| 2) FeSO_4 | 5) CuS |
| 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 6) Na_2S |

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{Br}^{+5} \rightarrow \text{Br}^{-1}$
 Б) $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2$
 В) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$

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.

- 1) Все препараты бытовой химии следует хранить отдельно от пищевых продуктов.
- 2) Смесь бензина и керосина можно разделить фильтрованием.
- 3) После попадания кислоты на руку следует нейтрализовать кожу раствором гидроксида калия.
- 4) Углекислый газ можно собирать в сосуд методом вытеснения воздуха.

Запишите в поле ответа номера 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) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{p-p})$

Б) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{тв})$ и $\text{CaCO}_3(\text{тв})$

В) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

1) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$

2) $\text{HCl}(\text{p-p})$

3) MgO

4) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат калия (K_2SO_4) — химическое соединение, соль серной кислоты, широко используется в качестве калиевого удобрения.

18. Вычислите массовую долю калия в сульфате калия.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При подкормках фасоли в почву вносится 9 г калия на 1 м^2 . Вычислите массу сульфата калия, которую надо внести на 200 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

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, составьте уравнение реакции



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 максимальный объём аммиака может прореагировать с 196 г 10%-ного раствора серной кислоты?

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида алюминия, а также набор следующих реактивов: цинк, растворы серной кислоты, гидроксида калия, сульфата железа(II), нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида алюминия, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом алюминия и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

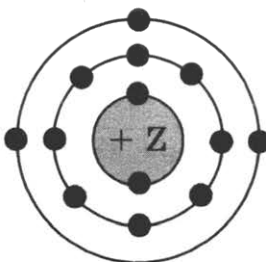
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о барии как о химическом элементе.

- 1) Барий получают электролизом расплавов.
- 2) Сплавы бария с другими металлами обладают высокой электропроводностью.
- 3) Соединения бария ядовиты.
- 4) Барий входит в состав минерала барита.
- 5) Барий реагирует с хлором и серой.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) натрий
- 2) магний
- 3) алюминий

в порядке уменьшения основного характера их оксидов.

Запишите номера указанных 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) NaHSO_3	2) -1
В) SOF_2	3) +4
	4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствуют два типа химических связей.

- 1) H_2SO_4
- 2) Na_2SO_4
- 3) KNO_3
- 4) H_3PO_4
- 5) NH_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы кислорода и серы содержат одинаковое число электронов.
- 2) Сера и водород относятся к неметаллам.
- 3) И алмаз, и азот имеют атомную кристаллическую решётку.
- 4) Высший оксид серы имеет более выраженный кислотный характер по сравнению с высшим оксидом фосфора.
- 5) И сера, и кальций образуют летучие водородные соединения состава ЭH_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите соль и несолеобразующий оксид.

- 1) NO
- 2) NaAlO_2
- 3) Cl_2O
- 4) PF_5
- 5) NaO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с углеродом?

- 1) водород
- 2) аммиак
- 3) хлорид натрия
- 4) сероводородная кислота
- 5) кальций

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$
В) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
2) $\rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
3) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

- A) Fe
Б) CuO
В) ZnSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) Na_2S , KOH
2) KNO_3 , Ag
3) HCl, O_2
4) HNO_3 , H_2

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите две экзотермические реакции.

- 1) взаимодействие азота и кислорода
- 2) взаимодействие водорода и фтора
- 3) разложение гидроксида цинка
- 4) разложение угольной кислоты
- 5) взаимодействие воды и оксида кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

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

- 1) Опыты с галогенами следует проводить в вытяжном шкафу.
- 2) Смесь железных опилок и порошка серы можно разделить с помощью магнита.
- 3) Соли свинца и меди очень ядовиты.
- 4) Аммиак и азот можно собирать в сосуд методом вытеснения воды.

Запишите в поле ответа номера 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) NaNO_3 и Na_2SO_4

Б) K_2SO_4 и K_3PO_4

В) H_2SO_4 и Na_2SO_4

РЕАКТИВ

1) Zn

2) BaCl_2

3) AgNO_3

4) H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат калия (K_2SO_4) — химическое соединение, соль серной кислоты, широко используется в качестве калиевого удобрения.

18. Вычислите массовую долю калия в сульфате калия.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При внекорневых подкормках фасоли её побеги опрыскивают раствором, содержащим 3 г калия на 1 л. Вычислите массу сульфата калия, которую необходимо взять для приготовления 60 л такого раствора.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

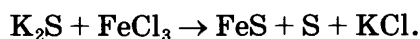
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

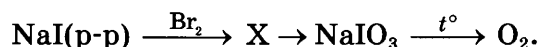
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



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 объём газа, образующегося при взаимодействии 365 г 10% -ного раствора соляной кислоты с избытком сульфида цинка.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфата меди(II), а также набор следующих реактивов: цинк, растворы серной кислоты, гидроксида калия, хлорида железа(II), нитрата магния.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом меди(II) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

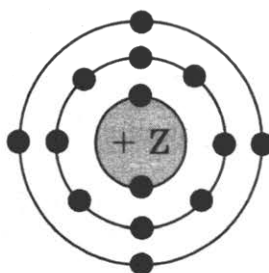
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о калии как о простом веществе.

- 1) В состав сильвинита входит калий.
- 2) Калий получают электролизом расплавов.
- 3) Гидроксид калия — щёлочь.
- 4) Электроотрицательность калия мала.
- 5) Калий — сильный восстановитель.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) бор
- 2) литий
- 3) натрий

в порядке уменьшения восстановительных свойств отвечающих им простых веществ.

Запишите номера указанных 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) CaS	1) -2
Б) Ba(HSO ₄) ₂	2) -1
В) SO ₂ F ₂	3) +4
	4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) оксид углерода(IV)
- 2) оксид железа(III)
- 3) фтороводород
- 4) фторид кальция
- 5) гидрид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы кислорода и серы содержат одинаковое число внешних электронов.
- 2) Более ярко восстановительные свойства выражены у алюминия по сравнению с натрием.
- 3) И бром, и азот имеют молекулярную кристаллическую решётку.
- 4) Высший оксид серы имеет менее выраженный кислотный характер по сравнению с высшим оксидом фосфора.
- 5) И сера, и азот образуют водородные соединения состава H₂Э.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- 1) NaOH
- 2) (MgOH)₂CO₃
- 3) Cl₂O
- 4) Ba(HSO₃)₂
- 5) ZnO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с углеродом?

- 1) хлорид кальция
- 2) оксид железа(II)
- 3) угольная кислота
- 4) оксид кремния(IV)
- 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$
- В) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) $\rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$
- 4) $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) H_2
- Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- В) Na_3PO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{CuSO}_4, \text{CO}_2$
- 2) $\text{NaNO}_3, \text{SiO}_2$
- 3) CuO, N_2
- 4) $\text{AgNO}_3, \text{CaCl}_2$

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного ниже перечня выберите две эндотермические реакции.

- 1) взаимодействие метана и кислорода
- 2) взаимодействие натрия и хлора
- 3) разложение гидроксида меди(II)
- 4) взаимодействие воды и натрия
- 5) разложение известняка

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

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 H₂SO₄(разб.)
 Б) Zn(OH)₂ и HNO₃(конц.)
 В) CaCO₃ и HNO₃(конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
 2) выделение бесцветного газа
 3) выделение бурого газа
 4) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

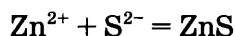
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых в водных растворах происходит практически полностью.

- 1) Ba(NO₃)₂
 2) H₂S
 3) HClO₄
 4) HNO₂
 5) HF

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

- 1) Zn и S
 2) ZnSO₄ и H₂S
 3) Zn(OH)₂ и Na₂S
 4) ZnBr₂ и K₂S
 5) ZnSO₄ и Na₂S
 6) ZnSO₄ и CuS

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ, взаимодействию которых соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) P⁺⁵ → P⁰
 Б) F₂ → 2F⁻
 В) Cr⁺³ → Cr⁺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.

- 1) Использовать уксусную эссенцию дома следует с особой осторожностью.
- 2) Смесь глины и речного песка можно разделить методом фильтрования.
- 3) Соли бария и свинца очень ядовиты.
- 4) Хлороводород и кислород можно собирать в сосуд методом вытеснения воды.

Запишите в поле ответа номера 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) HNO_3 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Б) K_2S и K_3PO_4

В) HNO_3 и NaOH

РЕАКТИВ

1) HCl

2) BaSO_4

3) фенолфталеин

4) Zn

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат калия (K_2SO_4) — химическое соединение, соль серной кислоты, широко используется в качестве калиевого удобрения.

18. Вычислите массовую долю калия в сульфате калия.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При внекорневых подкормках гороха его побеги опрыскивают раствором, содержащим 4 г калия на 1 л. Вычислите массу сульфата калия, которую необходимо взять для приготовления 150 л такого раствора.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

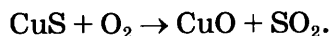
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

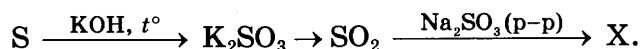
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21. Дана схема превращений:



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

22. При растворении избытка цинка в 980 г раствора серной кислоты выделилось 33,6 л газа. Определите массовую долю кислоты в исходном растворе.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфата меди(II), а также набор следующих реактивов: железо, растворы серной кислоты, сульфида натрия, хлорида железа(II), нитрата магния.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом меди(II) и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

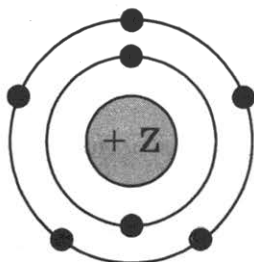
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) Железный колчедан состоит из железа и серы.
- 2) Оцинкованное железо устойчиво к атмосферным осадкам.
- 3) Железо — тугоплавкий металл.
- 4) Железо реагирует с серой.
- 5) В состав пирита входит железо.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) алюминий
- 2) углерод
- 3) кремний

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных 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) HNO_2	1) -3
Б) NO_2	2) +3
В) NF_3	3) +4
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) BaO
- 2) PCl_3
- 3) Br_2
- 4) LiBr
- 5) H_2S

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Электроны в атомах магния и кремния в основном состоянии расположены на трёх энергетических уровнях.
- 2) Простые вещества, образованные кислородом и серой, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Как кремний, так и алюминий являются металлами.
- 4) Электроотрицательность кремния меньше, чем электроотрицательность фтора.
- 5) И кремний, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

- 1) CO
- 2) Ca(OH)_2
- 3) CO_2
- 4) N_2O
- 5) Al(OH)_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом алюминия?

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2) HNO_3
- 3) O_2
- 4) BaCl_2
- 5) BaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2$
- 2) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{MgSO}_4$

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) сера
- Б) оксид серы(IV)
- В) карбонат калия

РЕАГЕНТЫ

- 1) O_2, Fe
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{HCl}$
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{O}_2$
- 4) $\text{H}_2\text{O}, \text{CaO}$

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) железо и нитрат серебра
- 2) оксид серы(IV) и оксид бария
- 3) оксид натрия и соляная кислота
- 4) железо и бром
- 5) калий и фосфорная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{KOH}(\text{p-p})$
 Б) CaCO_3 и HCl
 В) AgNO_3 и HCl

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) выпадение жёлтого осадка
 3) только растворение осадка
 4) растворение осадка и выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

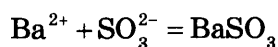
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль анионов.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) BaO
 2) Ba
 3) BaCl_2
 4) Na_2SO_3
 5) H_2SO_3
 6) SO_2

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

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

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 верные.

- 1) Бром можно получать только в вытяжном шкафу.
- 2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
- 3) При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат неподвижно.
- 4) Работу с едкими веществами следует проводить в защитной маске.

Запишите в поле ответа номера 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) $KCl(p-p)$ и $KI(p-p)$
- Б) $Al(NO_3)_3(p-p)$ и $Al_2(SO_4)_3(p-p)$
- В) $Al(OH)_3(тв.)$ и $Mg(OH)_2(тв.)$

РЕАКТИВ

- 1) $AgNO_3(p-p)$
- 2) $BaCl_2(p-p)$
- 3) $KOH(p-p)$
- 4) $NH_3(p-p)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Доломитовая мука (двойной карбонат кальция-магния, $CaCO_3 \cdot MgCO_3$) широко используется в сельском хозяйстве в качестве раскислителя почв.

18. Вычислите массовую долю кальция в доломите.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При использовании раскислителей в почву вносится примерно 10 г кальция на 1 м^2 . Вычислите, какую массу доломита надо внести на 600 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ кг.

(Запишите число с точностью до десятых.)

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

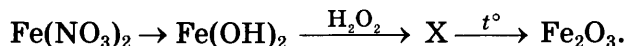
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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. После пропускания 11,2 л (н. у.) сероводорода через избыток раствора гидроксида натрия получили 312 г раствора сульфида натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: железо, азотная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария, хлорида калия.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата цинка, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом цинка и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

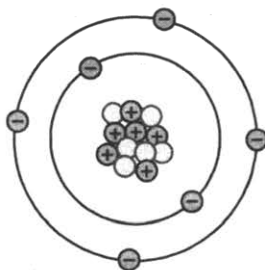
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о меди как о химическом элементе.

- 1) Сульфид меди(I) более богат медью, чем сульфид меди(II).
- 2) Медь устойчива к действию сухого углекислого газа.
- 3) Основной компонент бронзы — медь.
- 4) Медь реагирует с серой.
- 5) Медь входит в состав малахита.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кислород
- 2) фтор
- 3) хлор

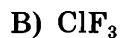
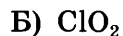
в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных 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) +3

3) +4

4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Электроны в атомах магния и кальция в основном состоянии расположены на трёх энергетических уровнях.

2) Простые вещества, образованные кислородом и бромом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.

3) Как бор, так и алюминий являются металлами.

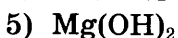
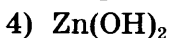
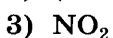
4) Электроотрицательность лития меньше, чем электроотрицательность кислорода.

5) И углерод, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с фосфором?

- 1) хлор
- 2) сульфат натрия
- 3) азотная кислота
- 4) соляная кислота
- 5) оксид кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2$
- 2) $\rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{CaSO}_4$

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) натрий
- Б) оксид углерода(IV)
- В) карбонат кальция

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{CO}, \text{H}_2\text{O}$
- 2) C, HCl
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Ca}$
- 4) KOH, CaO

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) цинк и нитрат серебра
- 2) оксид углерода(IV) и оксид стронция
- 3) гидроксид магния и серная кислота
- 4) хлорид бария и нитрат серебра
- 5) магний и соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $Zn(OH)_2$ и $NaOH(p-p)$
 Б) $CaCO_3$ и HNO_3
 В) $AgNO_3$ и KI

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) выпадение жёлтого осадка
 3) только растворение осадка
 4) растворение осадка и выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

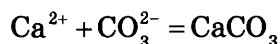
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 1 моль анионов.

- 1) нитрат кальция
 2) гидроксид кальция
 3) хлорид калия
 4) фосфат натрия
 5) сульфат алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) Ca
 2) CaO
 3) $CaBr_2$
 4) H_2CO_3
 5) K_2CO_3
 6) CO_2

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$
 Б) $H_2 \rightarrow 2H^+$
 В) $Cr^{+3} \rightarrow Cr^{+6}$

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.

- 1) Водород можно получать только в вытяжном шкафу.
- 2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
- 3) Кипятить раствор поваренной соли можно в фарфоровом стаканчике.
- 4) Работу с кислотами следует проводить только под тягой.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____ .

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

ВЕЩЕСТВА

А) KI и K_3PO_4

Б) $Fe(NO_3)_3$ и $Fe_2(SO_4)_3$

В) NaCl и CaI_2

РЕАКТИВ

1) $CH_3COOH(p-p)$

2) NaOH(p-p)

3) $AgNO_3(p-p)$

4) $BaCl_2(p-p)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Глюконат кальция $C_{12}H_{22}O_{14}Ca$ широко используется в медицине в качестве лекарства, восполняющего дефицит Ca^{2+} , необходимого для осуществления процесса передачи нервных импульсов, сокращения скелетных и гладких мышц, деятельности миокарда, формирования костной ткани, свёртывания крови.

18. Вычислите массовую долю кальция в глюконате кальция.

Ответ: _____ % . (Запишите число с точностью до десятых.)

19. Одна таблетка лекарственного препарата содержит 500 мг глюконата кальция и столько же крахмала. Вычислите, сколько граммов элемента кальция будет содержаться в 1000 г такого лекарственного препарата.

Ответ: _____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

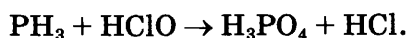
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

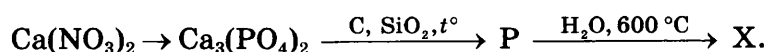
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 объём 10% -ного раствора гидроксида натрия плотностью 1,05 г/мл необходим для полного осаждения гидроксида железа из 300 г 17% -ного раствора хлорида железа(III)?

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор нитрата магния, а также набор следующих реактивов: алюминий, азотная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария, аммиака.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата магния, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между нитратом магния и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

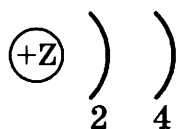
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о простом веществе.

- 1) Железная окалина состоит из железа и кислорода.
- 2) Ведро сделано из оцинкованного железа.
- 3) Железо получают восстановлением руды.
- 4) Железо, углерод и кислород входят в состав минерала сидерита.
- 5) Гидроксид железа(II) нерастворим в воде.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кислород
- 2) фтор
- 3) хлор

в порядке увеличения их атомного радиуса.

Запишите номера указанных 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) HClO_2	1) -2
Б) BaO_2	2) -1
В) OF_2	3) +1
	4) +2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) Na_2SO_4
- 2) FeBr_3
- 3) NH_3
- 4) CH_4
- 5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы магния и кальция содержат по два валентных электрона.
- 2) Простые вещества, образованные водородом и азотом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Как алюминий, так и кремний являются металлами.
- 4) Электроотрицательность фтора меньше, чем электроотрицательность кислорода.
- 5) И углерод, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭO_3 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и соль.

- 1) NO
- 2) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 4) Cr_2O_3
- 5) Na_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с хлором?

- 1) кислород
- 2) сульфат натрия
- 3) гидроксид кальция
- 4) соляная кислота
- 5) иодид кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
- В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2$
- 2) $\rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{CaSO}_3$

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) кислород
- Б) оксид углерода(IV)
- В) сульфит натрия

РЕАГЕНТЫ

- 1) FeO , KCl
- 2) Mg , NaOH
- 3) BaCl_2 , H_2SO_4
- 4) FeS_2 , NH_3

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) медь и углекислый газ
- 2) оксид серы(IV) и оксид натрия
- 3) оксид ртути(II) и соляная кислота
- 4) железо и иод
- 5) железо и соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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_2CO_3 и HNO_3
 Б) K_2SO_4 и $Ba(NO_3)_2$
 В) KI и $AgNO_3$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование белого осадка
 2) образование жёлтого осадка
 3) выделение газа
 4) изменение окраски раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

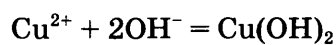
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль анионов.

- 1) нитрат алюминия
 2) гидроксид кальция
 3) хлорид бария
 4) фосфат натрия
 5) сульфат железа(III)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

- 1) Cu и KOH
 2) $CuSO_4$ и $NaOH$
 3) CuO и $NaOH$
 4) $CuCl_2$ и KOH
 5) CuS и $NaOH$
 6) $CuSO_4$ и $Fe(OH)_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ, взаимодействию которых соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$
 Б) $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$
 В) $Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3}$

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 верные.

- 1) Углекислый газ можно получать только в вытяжном шкафу.
- 2) Получаемый аммиак можно сушить, пропуская его через концентрированную серную кислоту.
- 3) Кипятить раствор поваренной соли можно в стеклянном стаканчике.
- 4) Нагревать спиртовой раствор следует без использования открытого пламени.

Запишите в поле ответа номера 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) $\text{AlCl}_3(\text{p-p})$ и $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$
- Б) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{CuSO}_4(\text{p-p})$
- В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

РЕАКТИВ

- 1) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$
- 2) фенолфталеин
- 3) KCl
- 4) $\text{NaOH}(\text{p-p})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Аммиачная селитра (нитрат аммония, NH_4NO_3) — азотное удобрение, широко используемое как для корневых, так и для внекорневых подкормок.

18. Вычислите массовую долю азота в нитрате аммония.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

19. При внекорневых подкормках ягодников используют раствор, 1 л которого содержит 4 г азота. Вычислите, какую массу аммиачной селитры надо взять для приготовления 50 л такого раствора.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

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

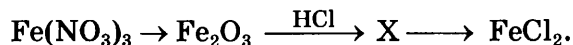
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Раствор соляной кислоты массой 116,8 г и с массовой долей хлороводорода 10% добавили к избытку сульфида магния. Вычислите объём (н. у.) выделившегося газа.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида магния, а также набор следующих реактивов:
сера, растворы серной кислоты, гидроксида калия, хлорида бария, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида магния, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

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
А) NaClO_3	1) -1
Б) HClO_2	2) +3
В) BrCl_3	3) +4
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) Na_2O
- 2) CaBr_2
- 3) NH_3
- 4) CO
- 5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы магния и углерода содержат по два внешних электрона.
- 2) Простые вещества, образованные серой и азотом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Как алюминий, так и фосфор являются металлами.
- 4) Электроотрицательность фтора больше, чем электроотрицательность кислорода.
- 5) И хром, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭO_3 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и кислоту.

- 1) ZnO
- 2) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
- 3) HF
- 4) BaO
- 5) SiH_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с железом?

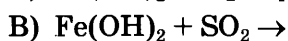
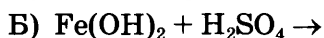
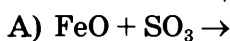
- 1) бром
- 2) сульфат бария
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) соляная кислота
- 5) оксид магния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

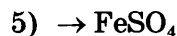
Ответ:

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 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

РЕАГЕНТ

1) H_2O , CaO

2) KI , Cu

3) O_2 , FeSO_4

4) CaCl_2 , HNO_3

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) литий и вода
- 2) азот и кислород
- 3) бромид калия и нитрат серебра
- 4) бромид железа(II) и бром
- 5) железо и вода

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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) NaOH(p-p) и HNO₃(p-p)

Б) K₂CO₃(p-p) и HNO₃(p-p)

В) K₂CO₃(p-p) и CaCl₂(p-p)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выделение бурого газа

2) выделение бесцветного газа

3) образование осадка

4) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при электролитической диссоциации 1 моль которых образуется 1 моль катионов.

1) нитрат кальция

2) гидроксид бария

3) сульфат натрия

4) ортофосфат калия

5) сульфат алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Zn

2) Cu(OH)₂

3) ZnBr₂

4) H₂O

5) ZnO

6) KOH

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

А) Cr⁺⁶ → Cr⁺³

Б) 2Cl⁻ → Cl₂

В) Fe⁺² → Fe⁰

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.

- 1) Опыты с хлором проводят только в вытяжном шкафу.
- 2) В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.
- 3) Кипятить раствор медного купороса можно в стеклянном стаканчике.
- 4) Нагревать спиртовой раствор можно на открытом пламени газовой горелки.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____ .

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

ВЕЩЕСТВА

А) CuSO_4 и CuCl_2

Б) Na_2SO_4 и BaCl_2

В) NH_3 и NH_4Cl

РЕАКТИВ

1) H_2O

2) фенолфталеин

3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р)

4) Cu

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Двойной суперфосфат (дигидрофосфат кальция, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) — широко используемое фосфорное удобрение.

18. Вычислите массовую долю фосфора в дигидрофосфате кальция.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При подкормках бобовых в почву вносится 12 г фосфора на 1 м^2 . Вычислите, какую массу двойного суперфосфата надо внести на 150 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ кг.

(Запишите число с точностью до десятых.)

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

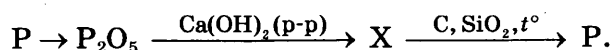
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

21. Дана схема превращений:



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

22. Вычислите массу 10%-ного раствора хлороводорода, который потребуется для полного растворения 21,4 г гидроксида железа(III).

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида аммония, а также набор следующих реактивов: цинк, растворы серной кислоты, гидроксида калия, хлорида магния, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида аммония, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом аммония и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

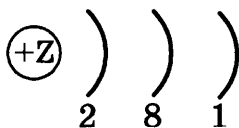
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о кислороде как о простом веществе.

- 1) Воздух состоит, главным образом, из азота и кислорода.
- 2) Малахит состоит из меди, углерода и кислорода.
- 3) Кислород входит в состав всех гидроксидов.
- 4) Температура кипения кислорода $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5) Пероксид натрия содержит больше кислорода, чем оксид натрия.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кислород
- 2) сера
- 3) фосфор

в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера указанных 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

- А) $K_2S_2O_5$
Б) SO_2
В) FeS_2

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) -2
2) -1
3) +4
4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) K_2SO_4
2) $BaBr_2$
3) $NaCl$
4) CO_2
5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы магния и кальция в основном состоянии не содержат неспаренных электронов.
2) Простые вещества, образованные бромом и фосфором, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
3) Как сера, так и кремний являются сильными окислителями.
4) Атомный радиус фтора меньше, чем у кислорода.
5) И углерод, и барий образуют высшие оксиды с общей формулой $ЭO_2$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный и амфотерный оксиды.

- 1) CO
2) BaO_2
3) Cl_2O
4) MgO
5) ZnO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом железа(II)?

- 1) кислород
- 2) угарный газ
- 3) азот
- 4) углекислый газ
- 5) оксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{ZnO} + \text{SO}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
- В) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{ZnSO}_3$
- 2) $\rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- 3) $\rightarrow \text{ZnSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\rightarrow \text{ZnSO}_3 + \text{H}_2$

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) алюминий
- Б) оксид железа(II)
- В) фосфорная кислота

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO , HNO_3 (конц.)
- 2) HCl , NaOH
- 3) CaO , KCl
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Mg

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) железо и бромоводород
- 2) гидроксид калия и сернистый газ
- 3) хлор и иодид натрия
- 4) гидроксид натрия и хлорид меди(II)
- 5) плавиковая кислота и оксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

- 1) Остатки реактивов после опытов надо поместить обратно в исходные склянки.
- 2) В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.
- 3) Использованные батарейки можно выбрасывать только в специальные контейнеры для сбора отработанных элементов питания.
- 4) Нагревать спиртовой раствор следует без использования открытого пламени газовой горелки.

Запишите в поле ответа номера 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) $\text{AlBr}_3(\text{p-p})$ и $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$
Б) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
В) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{тв.})$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{тв.})$

РЕАКТИВ

- 1) $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- 2) Na_2SO_4
- 3) $\text{HNO}_3(\text{p-p})$
- 4) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Двойной суперфосфат (дигидрофосфат кальция, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) — широко используемое фосфорное и кальциевое удобрение.

18. Вычислите в процентах массовую долю кальция в дигидрофосфате кальция.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При подкормках томатов в почву вносится 12 г кальция на 1 м^2 . Вычислите массу дигидрофосфата кальция, которую надо внести на 120 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых).

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

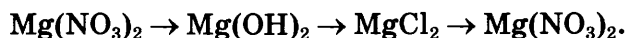
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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. Через 50 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% пропустили сернистый газ до образования сульфита натрия. Вычислите объём (н. у.) вступившего в реакцию газа.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфата аммония, а также набор следующих реактивов: цинк, растворы серной кислоты, гидроксида натрия, хлорида бария, нитрата калия.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата аммония, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом аммония и wybranными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

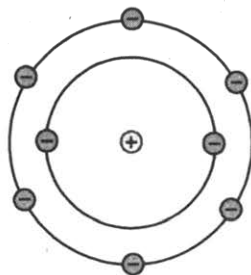
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о хлоре как о простом веществе.

- 1) Поваренная соль содержит натрий и хлор.
- 2) Хлор — сильный окислитель.
- 3) Хлор — газ жёлто-зелёного цвета.
- 4) Хлор входит в состав многих минералов.
- 5) Ионы хлора присутствуют в крови.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) сера
- 2) кислород
- 3) фосфор

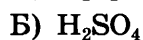
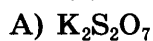
в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных 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) -1

3) +4

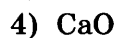
4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Атомы магния и кальция в основном состоянии содержат по два неспарённых электрона.

2) Алмаз и графит являются аллотропными модификациями одного и того же химического элемента.

3) Как фтор, так и водород являются сильными окислителями.

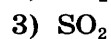
4) Атомный радиус кальция больше, чем у бериллия.

5) И углерод, и алюминий образуют газообразные водородные соединения при н. у.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите амфотерный и кислотный оксиды.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом железа(III)?

- 1) O_2
- 2) K_2SO_4
- 3) HNO_3
- 4) H_2CO_3
- 5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $CaO + Al_2O_3 \rightarrow$
- Б) $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow$
- В) $CaO + H_3PO_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow CaHPO_4$
- 2) $\rightarrow CaHPO_4 + H_2O$
- 3) $\rightarrow Ca_3(PO_4)_2$
- 4) $\rightarrow Ca_3[Al(OH)_6]$
- 5) $\rightarrow Ca(AlO_2)_2$

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) сера
- Б) оксид углерода(IV)
- В) карбонат натрия

РЕАГЕНТЫ

- 1) $O_2, NaOH$
- 2) Al_2O_3, HCl
- 3) Fe_2O_3, O_2
- 4) H_2O, CaO

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) нитрат цинка и гидроксид калия
- 2) бромид меди(II) и магний
- 3) сульфат железа(III) и гидроксид лития
- 4) водород и кислород
- 5) барий и вода

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

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) Al и NaOH(p-p)
 Б) Cu и HNO₃
 В) AgNO₃ и AlI₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
 2) выпадение жёлтого осадка
 3) выделение газа и образование окрашенного раствора
 4) выделение газа и образование бесцветного раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль катионов.

- 1) фосфат цезия
 2) гидроксид бария
 3) сульфат натрия
 4) фосфат калия
 5) гидроксид алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) FeO
 2) Cu(OH)₂
 3) FeSO₄
 4) Ca(OH)₂
 5) Fe
 6) KOH

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) Cl⁺⁵ → Cl⁻¹
 Б) Br₂ → 2Br⁻
 В) Mg⁰ → Mg⁺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.

- 1) Остатки растворов после опытов надо вылить в канализацию.
- 2) В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.
- 3) После попадания кислоты на руку следует обмыть поражённое место водой и нейтрализовать раствором соды.
- 4) Спиртовку можно зажечь от пламени другой спиртовки.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____ .

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

ВЕЩЕСТВА

А) NaOH и Ba(OH)_2

Б) Ba(OH)_2 и $\text{Ba(NO}_3)_2$

В) Ba(OH)_2 и Na_2CO_3

РЕАКТИВ

1) NaCl (тв)

2) K_2SO_4 (р-р)

3) лакмус

4) KOH (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Калиевая селитра (нитрат калия, KNO_3) — широко используемое калиевое и азотное удобрение.

18. Вычислите в процентах массовую долю калия в нитрате калия.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При подкормках винограда в почву вносится 10 г калия на 1 м^2 . Вычислите, какую массу калиевой селитры надо внести на 75 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

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

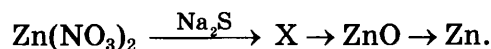
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение 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. При взаимодействии 75 г раствора нитрата свинца с небольшим избытком раствора иодида калия выпало 4,61 г осадка. Рассчитайте массовую долю нитрата свинца в исходном растворе.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфата железа(II), а также набор следующих реактивов: сера, растворы соляной кислоты, гидроксида натрия, хлорида бария, нитрата калия.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата железа(II), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом железа(II) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 11

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

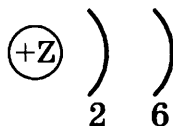
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о фторе как о химическом элементе.

- 1) Фтор получают электролизом.
- 2) Вода горит в атмосфере фтора.
- 3) Плавиковая кислота состоит из фтора и водорода.
- 4) Фтор реагирует со всеми металлами.
- 5) Зубная паста содержит фтор.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) углерод
- 2) азот
- 3) фосфор

в порядке увеличения кислотного характера их высших оксидов.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) K_2HPO_4
Б) PH_4Cl
В) P_2S_3

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

- 1) -3
2) -1
3) +3
4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) бром
2) бромид кальция
3) кальций
4) красный фосфор
5) оксид фосфора(V)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы алюминия и хлора в основном состоянии содержат по одному неспаренному электрону.
2) Алмаз и графит образованы атомами разных химических элементов.
3) Как фтор, так и кислород являются сильными окислителями.
4) Атомный радиус кальция и калия одинаков.
5) И углерод, и алюминий образуют фториды с ионным типом химической связи.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите амфотерный и кислотный оксиды.

- 1) NO
2) $(MgOH)_2CO_3$
3) CrO_3
4) PbO
5) MgO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом железа(III)?

- 1) CO_2
- 2) KOH
- 3) HNO_3
- 4) H_2O
- 5) NO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{CuO} + \text{CO} \rightarrow$
- Б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{CuCO}_3$
- 2) $\rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$
- 3) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{CuSO}_4$

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

- A) бром
- Б) соляная кислота
- В) иодид натрия

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ca , $\text{NaF}(\text{p-p})$
- 2) Br_2 , $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$
- 3) SiO_2 , Mg
- 4) $\text{KI}(\text{p-p})$, Al

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) нитрат хрома(III) и гидроксид калия
- 2) сульфат меди(II) и магний
- 3) нитрат железа(II) и гидроксид кальция
- 4) цинк и кислород
- 5) кальций и вода

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) FeCl_3 и NaOH
 Б) ZnSO_4 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 В) HNO_3 и CsOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации которых образуется одинаковое число катионов и анионов.

- 1) нитрат калия
 2) гидроксид бария
 3) сульфат натрия
 4) фосфат калия
 5) сульфат магния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) Mg | 4) MgO |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 5) MgSO_4 |
| 3) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ | 6) KOH |

Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
 Б) $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}^{2-}$
 В) $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+2}$

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.

- 1) Остатки кислот после опытов собирают в особые склянки.
- 2) В лаборатории можно знакомиться с запахом и вкусом получаемых соединений.
- 3) После попадания кислоты на руку следует обмыть поражённое место раствором щёлочи.
- 4) Спиртовку нельзя зажигать от пламени другой спиртовки.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____ .

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

ВЕЩЕСТВА

А) AgNO_3 и KNO_3

Б) Ba(OH)_2 и KOH

В) K_2CO_3 и H_2SO_4

РЕАКТИВ

1) лакмус

2) Cu

3) K_2SO_4 (р-р)

4) NaNO_3 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Калиевая селитра (нитрат калия, KNO_3) — широко используемое азотное и калиевое удобрение.

18. Вычислите в процентах массовую долю азота в нитрате калия.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При подкормках цветной капусты в почву вносится 12 г азота на 1 м^2 . Вычислите, какую массу калиевой селитры надо внести на 600 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ кг.

(Запишите число с точностью до десятых.)

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

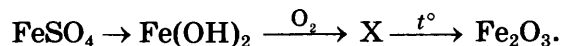
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение 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. При взаимодействии 25 г 6% -ного раствора нитрата меди с 55 г 1% -ного раствора сульфида натрия выпал осадок. Рассчитайте массу выпавшего осадка.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида железа(II), а также набор следующих реактивов:
красный фосфор, растворы азотной кислоты, гидроксида натрия,
хлорида бария, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида железа(II), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом железа(II) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

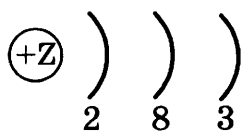
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о натрии как о простом веществе.

- 1) В состав многих минералов входит натрий.
- 2) Натрий — сильный восстановитель.
- 3) Бромид натрия содержит меньше натрия, чем его хлорид.
- 4) Атомы натрия больше атомов лития.
- 5) Натрий получают электролизом расплавов.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которых расположен данный химический элемент.

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кремний
- 2) азот
- 3) хлор

в порядке увеличения кислотного характера их высших оксидов.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) NaH_2PO_4
Б) PH_4ClO_4
В) PH_3

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

- 1) -3
2) -1
3) +3
4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлороводород
2) бромид кальция
3) бром
4) красный фосфор
5) оксид фосфора(V)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы бора и фтора в основном состоянии содержат по одному неспаренному электрону.
2) Белый и красный фосфор имеют одинаковый тип кристаллической решётки.
3) Как водород, так и кислород являются сильными восстановителями.
4) Атомный радиус алюминия больше атомного радиуса фосфора.
5) И бор, и алюминий образуют оксиды с ионным типом химической связи.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и кислотный оксид.

- 1) NO
2) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
3) Cl_2O
4) NaHS
5) BeO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом меди(II)?

- 1) CO_2
- 2) K_2SO_4
- 3) HNO_3
- 4) H_2CO_3
- 5) CO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow$
- Б) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{FeCO}_3$
- 2) $\rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 3) $\rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{FeSO}_4$

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

- A) цинк
- Б) оксид серы(IV)
- В) карбонат кальция

РЕАГЕНТЫ

- 1) O_2 , KOH
- 2) Al_2O_3 , HCl
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, SiO_2
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Mg

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) гидроксид натрия и фосфорная кислота
- 2) сульфат магния и нитрат бария
- 3) гидроксид натрия и сера
- 4) бром и иодид магния
- 5) азотная кислота и железо

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

- 1) Работать с органическими растворителями следует в хорошо проветриваемом помещении.
- 2) Смесь воды и бензина можно разделить фильтрованием.
- 3) После попадания кислоты на руку следует нейтрализовать кожу раствором гидроксида натрия.
- 4) Все соли свинца и ртути ядовиты.

Запишите в поле ответа номера 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

РЕАКТИВ

А) Fe и Ag

1) фенолфталеин

Б) $\text{CaCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{p-p})$

2) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

В) $\text{NH}_3(\text{p-p})$ и $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{p-p})$

3) $\text{HCl}(\text{p-p})$

4) $\text{KNO}_3(\text{p-p})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Кальциевая селитра (нитрат кальция, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) — соль азотной кислоты, которая широко используется в качестве азотного и кальциевого удобрения.

18. Вычислите в процентах массовую долю азота в нитрате кальция.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

19. При внекорневых подкормках бахчевых культур их опрыскивают раствором, в каждом литре которого содержится 4 г азота. Вычислите, какую массу кальциевой селитры надо использовать для приготовления 1 м^3 такого раствора.

Ответ: _____ кг.

(Запишите число с точностью до десятых.)

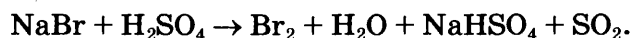
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

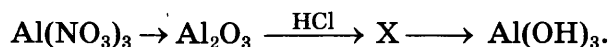
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

21. Дана схема превращений:



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

22. К 44,4 г раствора хлорида кальция с массовой долей соли 15% добавили избыток раствора ортофосфата калия. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. 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 эксперта-экзаменатора.

Дан раствор хлорида железа(III), а также набор следующих реактивов: сера, растворы серной кислоты, гидроксида калия, нитрата кальция, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида железа(III), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом железа(III) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакций, 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.

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

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Часть 1

Верное выполнение каждого из заданий 1–5, 7–9, 12, 14–17, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 6, 10, 11, 13, 18 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Ответы на задания части 1

Задание №	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
1	25	34	34	25	15	15
2	35	22	33	34	25	24
3	312	312	123	321	132	312
4	421	344	333	144	232	232
5	25	35	23	45	14	15
6	34	13	24	13	14	24
7	25	41	21	45	32	35
8	23	15	15	24	25	13
9	235	245	245	244	523	523
10	134	431	341	314	142	242
11	23	34	25	35	15	34
12	241	241	231	212	341	342
13	24	12	13	13	12	34
14	26	26	35	45	34	35
15	111	212	212	222	112	111
16	4	14	123	13	124	2
17	313	241	231	413	123	443
18	24,4	44,8	44,8	44,8	21,7	9,3
19	16,4	4018	402	1339	27,6	46,5

Задание №	Вариант					
	7	8	9	10	11	12
1	23	24	14	23	35	25
2	24	26	31	26	26	33
3	213	321	321	312	132	123
4	124	421	332	442	413	411
5	15	34	14	15	14	15
6	12	45	14	24	13	14
7	52	43	35	53	43	43
8	35	14	12	35	23	35
9	532	523	134	522	233	233
10	423	214	214	142	412	112
11	24	24	13	25	13	12
12	312	423	234	432	234	231
13	15	12	35	14	15	15
14	24	36	36	36	56	36
15	221	212	121	221	121	122
16	34	123	234	23	14	14
17	414	332	121	232	231	311
18	35	26,5	17,1	38,6	13,9	17,1
19	571,4	6,8	8421	1943	51,8	23,4

Часть 2

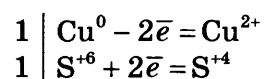
Проверка выполнения заданий 20–23 части 2 осуществляется предметной комиссией в соответствии с критериями оценивания выполнения. При оценивании выполнения каждого из заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведённым в критериях оценивания, выявляет в ответе экзаменуемого элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом. Максимальная оценка за выполнение заданий 20 и 22 — по 3 балла; за выполнение заданий 21 и 23 — по 4 балла.

Образец критериев оценивания приведён при разборе варианта № 8 (см. решение заданий варианта № 8).

Ответы на задания части 2

Вариант 1

20. 1) Электронный баланс:

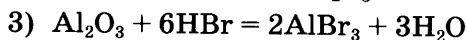
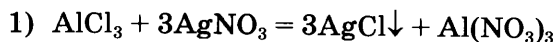


2) Окислитель S^{+6} (или H_2SO_4), восстановитель — медь.

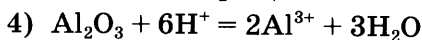
3) Уравнение реакции:



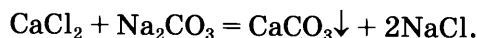
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения:



22. 1) Уравнение реакции:



2) $n(\text{CaCl}_2) = 150 \cdot 0,074 / 111 = 0,1$ моль;

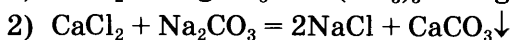
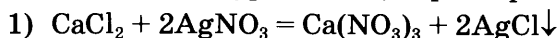
$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCl}_2) = 0,1$ моль.

3) $m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 0,1 \cdot 100 = 10$ г;

$m(\text{CaCO}_3) = 10$ г.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида кальция:



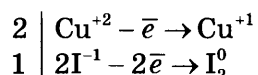
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

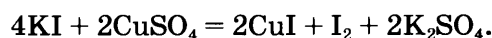
Вариант 2

20. 1) Электронный баланс:

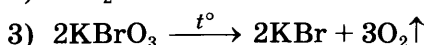
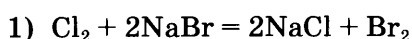


2) Иод в степени окисления -1 (или KI) является восстановителем, а медь в степени окисления $+2$ (или CuSO_4) — окислителем.

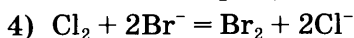
3) Уравнение реакции:



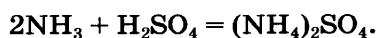
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. 1) Уравнение реакции:



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

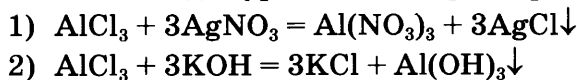
$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{р-ра}) \cdot w = 196 \cdot 0,1 = 19,6$ г;

$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6 : 98 = 0,2$ моль.

- 3) Определён объём аммиака:
 по уравнению реакции $n(\text{NH}_3) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4$ моль;
 $V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96$ л.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида алюминия:

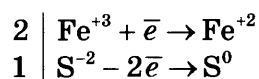


Указаны признаки протекания реакций:

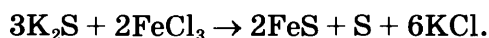
- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
 4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 3

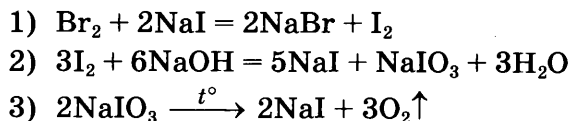
20. 1) Электронный баланс:



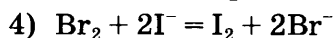
- 2) Сера в степени окисления -2 (или K_2S) является восстановителем, а железо в степени окисления $+3$ (или FeCl_3) — окислителем.
 3) Уравнение реакции:



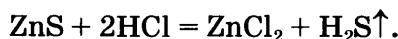
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



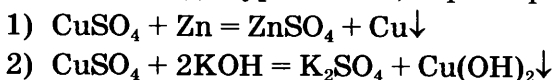
22. 1) Уравнение реакции:



- 2) Рассчитаны масса и количество вещества хлороводорода, содержащегося в растворе:
 $m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 365 \cdot 0,1 = 36,5$ г;
 $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 36,5 : 36,5 = 1$ моль.
 3) Определён объём газа: по уравнению реакции $n(\text{H}_2\text{S}) = 0,5n(\text{HCl}) = 0,5$ моль;
 $V(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2$ л.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата меди(II):

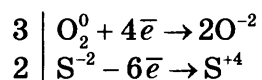


Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — выпадение красновато-бурого осадка
 4) Для второй реакции — выпадение голубого осадка

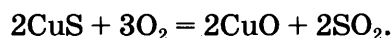
Вариант 4

20. 1) Электронный баланс:

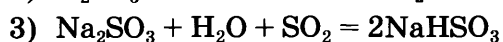
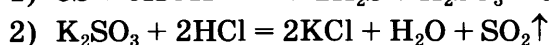
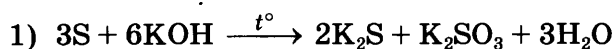


2) Сера в степени окисления -2 (или CuS) является восстановителем, а кислород в степени окисления 0 (или O_2) — окислителем.

3) Уравнение реакции:



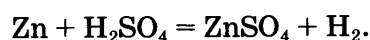
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе:

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_m = 33,6 / 22,4 = 1,5 \text{ моль};$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2) = 1,5 \text{ моль}.$$

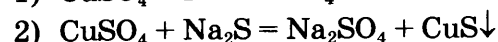
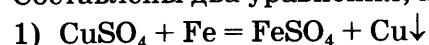
3) Определена массовая доля кислоты в исходном растворе:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,5 \cdot 98 = 147 \text{ г};$$

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / m(\text{р-ра}) = 147 / 980 = 0,15, \text{ или } 15\%.$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата меди(II):



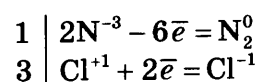
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение красновато-бурого осадка

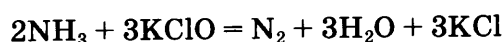
4) Для второй реакции — выпадение чёрного осадка

Вариант 5

20. Электронный баланс:

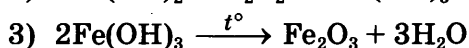
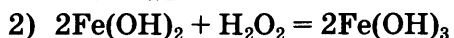
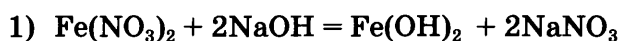


Уравнение реакции:



Окислитель Cl^{+1} (или гипохлорит калия), восстановитель N^{-3} (или аммиак NH_3).

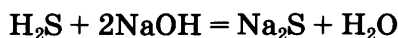
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества сульфида натрия, полученного в результате реакции:

$$n(\text{H}_2\text{S}) = V(\text{H}_2\text{S}) / V_m = 11,2 : 22,4 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,5 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

3) Определена массовая доля сульфида натрия в растворе:

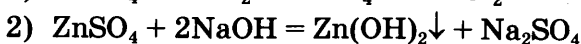
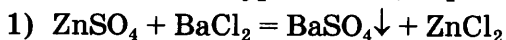
$$m(\text{Na}_2\text{S}) = n(\text{Na}_2\text{S}) \cdot M(\text{Na}_2\text{S}) = 0,5 \cdot 78 = 39 \text{ г}$$

$$w(\text{Na}_2\text{S}) = m(\text{Na}_2\text{S}) : m(\text{р-ра}) = 39 : 312 = 0,125 \text{ или } 12,5\%$$

Ответ: $w(\text{Na}_2\text{S}) = 12,5\%$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата цинка:



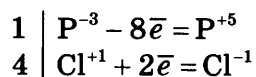
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

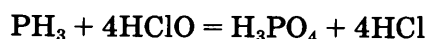
4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 6

20. Электронный баланс:

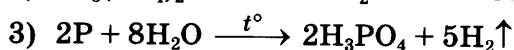
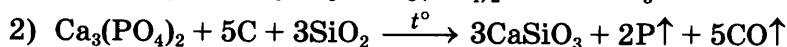
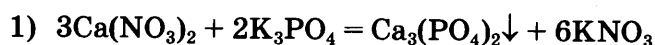


Уравнение реакции:

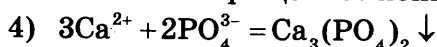


Окислитель Cl^{+1} (или хлорноватистая кислота), восстановитель P^{-3} (или фосфин PH_3).

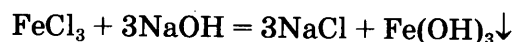
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции:



- 2) Рассчитаны количества веществ хлорида железа(III) и гидроксида натрия:

$$n(\text{FeCl}_3) = m(\text{p-ра}) \cdot w / M = 300 \cdot 0,17 / 162,5 = 0,31 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 3n(\text{FeCl}_3) = 0,93 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

- 3) Определён объём раствора щёлочи:

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,93 \cdot 40 = 37,2 \text{ г}$$

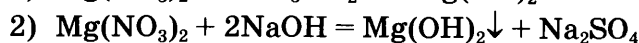
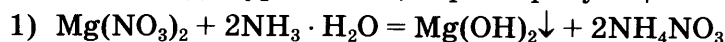
$$m(\text{p-ра}) (\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / w = 37,2 / 0,1 = 372 \text{ г}$$

$$V(\text{p-ра}) (\text{NaOH}) = m(\text{p-ра}) (\text{NaOH}) / \rho = 372 / 1,05 = 354,3 \text{ мл}$$

Ответ: $V(\text{p-ра}) (\text{NaOH}) = 354,3 \text{ мл}$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства нитрата магния:



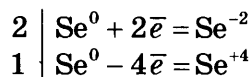
Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

- 4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 7

20. 1) Составлен электронный баланс:

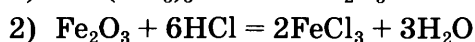
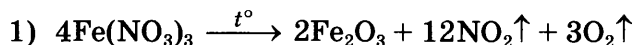


- 2) Указано, что селен Se^0 — и окислитель и восстановитель.

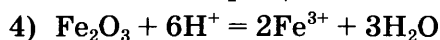
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



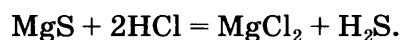
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 116,8 \cdot 0,1 = 11,68 \text{ г};$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 11,68 / 36,5 = 0,32 \text{ моль}.$$

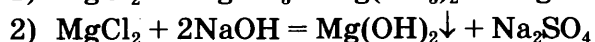
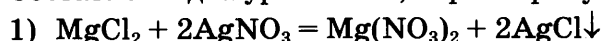
- 3) Определён объём выделившегося газа:

по уравнению реакции $n(\text{H}_2\text{S}) = 1/2n(\text{HCl}) = 0,16 \text{ моль};$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) \cdot V_m = 0,16 \cdot 22,4 = 3,58 \text{ л}.$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида магния:



Указаны признаки протекания реакций:

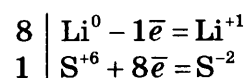
3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 8

20. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) Составлен электронный баланс:



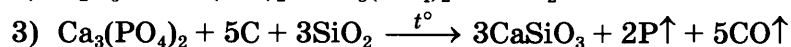
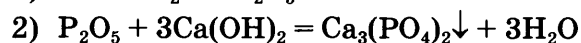
2) Определён окислитель и восстановитель:

S^{+6} (или серная кислота) — окислитель, Li^0 — восстановитель.

3) Составлено уравнение реакции:



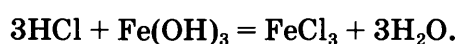
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции:



2) Определена масса хлороводорода

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

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

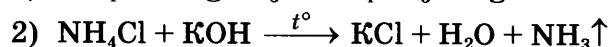
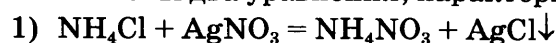
$$m(\text{HCl}) = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ г}.$$

3) Рассчитана масса раствора HCl:

$$m(\text{р-ра}) = 21,9 : 0,1 = 219 \text{ г}.$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида аммония:



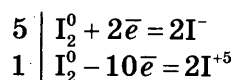
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом

Вариант 9

20. 1) Составлен электронный баланс:

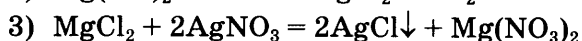
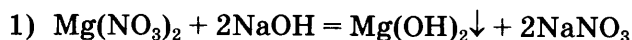


2) Указано, что I_2^0 — и окислитель и восстановитель

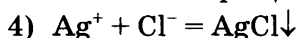
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



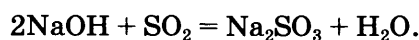
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(NaOH) = m(p-ра) \cdot w = 50 \cdot 0,04 = 2,0 \text{ г};$$

$$n(NaOH) = m(NaOH) / M(NaOH) = 2,0 / 40 = 0,05 \text{ моль.}$$

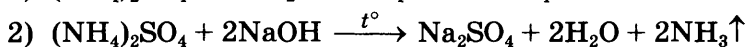
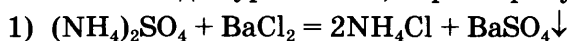
3) Определён объём сернистого газа, вступившего в реакцию:

По уравнению реакции $n(SO_2) = 1/2n(NaOH) = 0,025$ моль;

$$V(SO_2) = n(SO_2) \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ л.}$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата аммония:



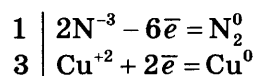
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом

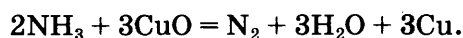
Вариант 10

20. 1) Электронный баланс:

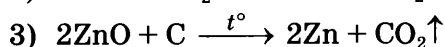
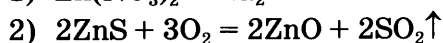
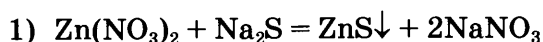


2) Окислитель Cu^{+2} (или CuO), восстановитель N^{-3} (или NH_3).

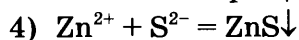
3) Уравнение реакции:



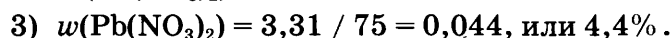
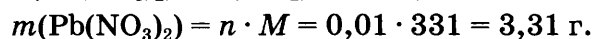
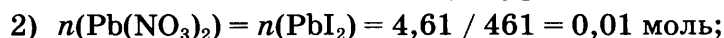
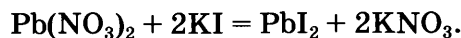
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:

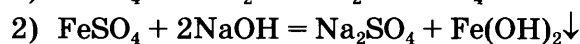
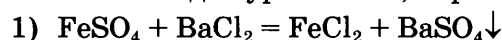


22. 1) Уравнение реакции:



23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата железа:



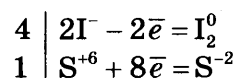
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выделение зеленоватого, быстро темнеющего осадка

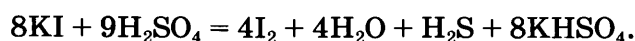
Вариант 11

20. 1) Электронный баланс:

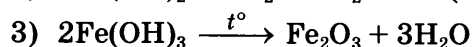
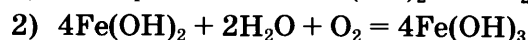
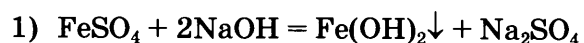


2) Окислитель — S^{+6} (или серная кислота), восстановитель — I^- (или иодид калия).

3) Уравнение реакции:



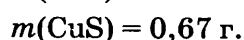
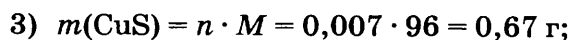
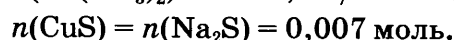
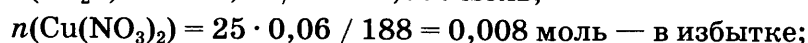
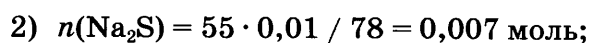
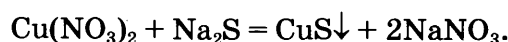
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:

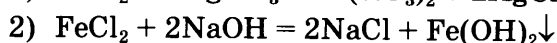
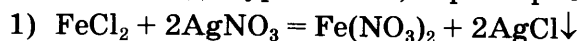


22. 1) Уравнение реакции:



23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида железа(II):



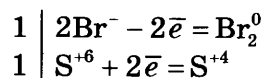
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выделение зеленоватого, быстро темнеющего осадка

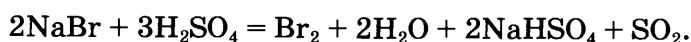
Вариант 12

20. 1) Электронный баланс:

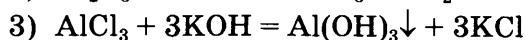
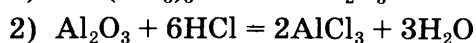


2) Окислитель — S^{+6} (или серная кислота), восстановитель — Br^- (или бромид натрия).

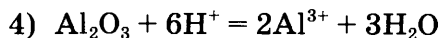
3) Уравнение реакции:



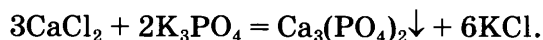
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Уравнение реакции:

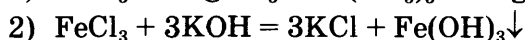
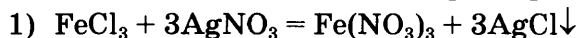


2) $n(\text{CaCl}_2) = 44,4 \cdot 0,15 / 111 = 0,06$ моль;
 $n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 1/3 \cdot n(\text{CaCl}_2) = 0,02$ моль.

3) $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = n \cdot M = 0,02 \cdot 310 = 6,2$ г;
 $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 6,2$ г.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства хлорида железа(III):



Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение белого осадка

4) Для второй реакции — выпадение бурого осадка

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА № 8

Часть 1

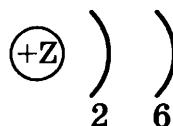
1. Необходимо выбрать два утверждения, в которых говорится о меди как о простом веществе.

Проанализируем предложенные утверждения.

- 1) *Оксид меди(I) — хороший восстановитель.* В данном случае речь идёт о меди как химическом элементе, входящем в состав сложного вещества — оксида меди Cu_2O .
- 2) *Медь отличается высокой электропроводностью.* Электропроводность и другие физические свойства металлов характеризуют медь как простое вещество. Металлическая медь, как простое вещество, обладает определёнными температурами плавления и кипения, электропроводностью, теплопроводностью и т. д.
- 3) *Медь входит в состав малахита.* Малахит — сложное вещество с химической формулой $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. В состав малахита входят химические элементы медь, кислород, водород и углерод. Таким образом, медь в данном контексте — химический элемент.
- 4) *Медь входит в состав бронзы.* Бронза — сплав металлической меди с оловом, алюминием, бериллием и другими металлами. Следовательно, речь идёт о меди как простом веществе.
- 5) *Некоторые средства защиты растений содержат медь.* Химические средства защиты растений от болезней часто содержат медь, взятую в виде её химических соединений — медного купороса, оксихлорида меди, различных комплексов. В состав всех этих соединений входит химический элемент медь.

Ответ: 24.

2. Из модели атома, приведённой на рисунке:



следует, что химический элемент расположен:

- во втором периоде (т. к. электроны в основном состоянии занимают два энергетических уровня — два электрона на первом и шесть — на втором),
- в VI группе (поскольку на внешнем уровне находится шесть электронов).

Ответ: 26.

3. Необходимо расположить химические элементы — серу, кислород и фтор — в порядке увеличения их атомного радиуса.

Напомним, что в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева атомный радиус элементов увеличивается по группе сверху вниз, по периоду — справа налево:

IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	
5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe

← Увеличение радиуса

↓ Увеличение радиуса

Исходя из этого констатируем, что переход от фтора к кислороду сопровождается увеличением атомного радиуса (кислород во втором периоде расположен левее фтора). Аналогично, атомный радиус серы больше, чем у кислорода (в VIA группе сера расположена ниже кислорода в группе).

Следовательно, атомный радиус увеличивается в ряду элементов $F < O < S$.

Ответ: 321.

4. В этом задании требуется определить значение степени окисления хлора в каждом из трёх предложенных соединений.

Воспользуемся правилом, что сумма степеней окисления всех элементов, входящих в формульную единицу вещества, равна нулю. Используя известные значения степеней окисления натрия (+1), кислорода (-2) и водорода (+1), найдём степень окисления хлора в первых двух соединениях. Обозначим степень окисления хлора за x и запишем:

$$\text{NaClO}_3: 1 + x + 3 \cdot (-2) = 0, \text{ откуда } x = +5$$

$$\text{HClO}_2: 1 + x + 2 \cdot (-2) = 0, \text{ откуда } x = +3$$

В соединении BrCl_3 знак хлора, как более электроотрицательного элемента, стоит на последнем месте, следовательно, BrCl_3 называется хлоридом брома. Это указывает на степень окисления хлора, равную -1 (как и во всех хлоридах).

Ответ: 421.

5. Ковалентная связь образуется при перекрывании атомных орбиталей взаимодействующих атомов, или, другими словами, ковалентная связь обусловлена образованием общей электронной пары. Если элементы отличаются по электроотрицательности, то общая электронная пара смещается к атому более электроотрицательного элемента, при этом образуется ковалентная полярная связь. Итак, ковалентная полярная связь образуется между атомами элементов, отличающихся по значению электроотрицательности (в случае сильного различия образуется не ковалентная, а ионная связь).

Найдём в предложенном перечне вещества, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

- 1) Na_2O — ионная связь (атомы натрия и кислорода очень сильно отличаются по значению ЭО).

- 2) CaBr_2 — ионная связь (атомы кальция и брома очень сильно отличаются по значению ЭО).
- 3) NH_3 — ковалентная полярная связь (атомы неметаллов, не очень сильно отличающиеся по значению ЭО).
- 4) CO — ковалентная полярная связь (атомы неметаллов, не очень сильно отличающиеся по значению ЭО).
- 5) CaO — ионная связь (атомы кальция и кислорода очень сильно отличаются по значению ЭО).

Ответ: 34.

6. Выберем из числа предложенных утверждений два верных.

- 1) Атомы магния и углерода содержат по два внешних электрона.

На основании положения магния и углерода в Периодической системе можно утверждать, что атом магния содержит два внешних электрона (элемент IIA группы), атом углерода содержит четыре внешних электрона (элемент IVA группы). Утверждение 1 неверное.

- 2) Простые вещества, образованные серой и азотом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.

И сера, и азот — неметаллы, при обычных условиях имеющие молекулярное строение (т. е. простые вещества построены из отдельных молекул). Однако состав молекул разный. Если азот состоит из двухатомных молекул N_2 , то молекула серы имеет более сложный состав, а именно S_8 . Утверждение 2 неверное.

- 3) Как алюминий, так и фосфор являются металлами.

И это утверждение неверное — алюминий действительно относится к металлам, в то время как фосфор — типичный неметалл.

- 4) Электроотрицательность фтора больше, чем электроотрицательность кислорода.

Электроотрицательность химических элементов по периоду возрастает, следовательно, электроотрицательность фтора (ЭО = 4 по шкале Полинга) больше, чем для кислорода (ЭО = 3,5). Утверждение 4 верное.

- 5) И хром, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭO_3 .

И хром, и сера принадлежат к VI группе Периодической системы. Наличие шести валентных электронов приводит к высшей степени окисления обоих элементов, равной +6. Это делает возможным существование высших оксидов SO_3 и CrO_3 . Утверждение 5 верное.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ: 45.

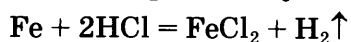
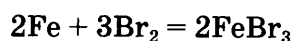
7. Задание проверяет знание классификации неорганических веществ.

В предложенном перечне веществ содержится два оксида — ZnO и BaO . Оксид цинка наравне с оксидами бериллия, алюминий, олова и др. относится к амфотерным. В то время как оксид бария (щёлочно-земельного металла) является основным, ему отвечает основание — гидроксид бария Ba(OH)_2 .

Кислотой является фтороводород HF (силан SiH_4 не проявляет кислотных свойств).

Ответ: 43.

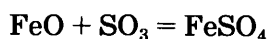
8. Из перечисленных ниже веществ с железом реагируют бром и соляная кислота:



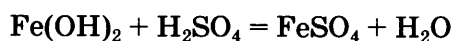
Ответ: 14.

9. Составим уравнения происходящих химических реакций.

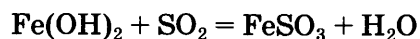
А) При взаимодействии оксида железа(II) (основный оксид) и оксида серы(VI) (кислотный оксид) образуется соль — сульфат железа(II):



Б) При взаимодействии гидроксида железа(II) (основание) и серной кислоты образуются сульфат железа(II) (соль) и вода:



В) При взаимодействии гидроксида железа(II) (основание) и сернистого газа (кислотный оксид) образуются сульфит железа(II) (соль) и вода:



Ответ: 523.

10. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

А) бром

Б) оксид фосфора(V)

В) карбонат натрия

РЕАГЕНТ

1) H_2O , CaO

2) KI , Cu

3) O_2 , FeSO_4

4) CaCl_2 , HNO_3

Ответ:

А	Б	В

Решение. Очень часто поиск ответа упрощает наличие химической формулы веществ. Поэтому сначала заменим названия веществ в левом столбике на их формулы:

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

А) Br_2

Б) P_2O_5

В) Na_2CO_3

РЕАГЕНТ

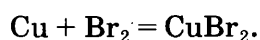
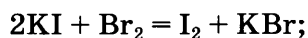
1) H_2O , CaO

2) KI , Cu

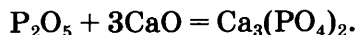
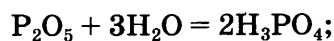
3) O_2 , FeSO_4

4) CaCl_2 , HNO_3

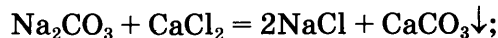
А) Бром должен взаимодействовать с иодидом калия (вытесняя из него менее активный иод) и металлической медью, окисляя её до бромиды меди:



Б) Оксид фосфора, будучи кислотным оксидом, должен взаимодействовать с водой (с образованием фосфорной кислоты) и с основным оксидом кальция (с образованием соли — фосфата кальция):

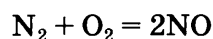


В) Карбонат натрия вступает в реакции обмена с хлоридом кальция и азотной кислотой:



Ответ: 214.

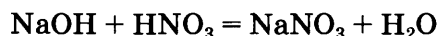
11. Напомним, что в ходе реакции соединения из нескольких более простых по составу веществ образуется одно, более сложное. Анализируя предложенные варианты ответов, находим, что реакция соединения происходит при взаимодействии азота с кислородом и при взаимодействии бромида железа(II) с бромом:



В остальных случаях протекают реакции замещения или ионного обмена.

Ответ: 24.

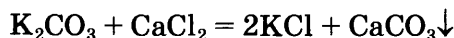
12. В поисках ответа на поставленный вопрос запишем уравнения химических реакций, оговорённых в задании:



В ходе этой реакции не происходит ни выделения газа, ни образования осадка, т.е. видимые признаки реакции отсутствуют.



В ходе этой реакции выделяется углекислый газ. Признак реакции — выделение бесцветного газа.

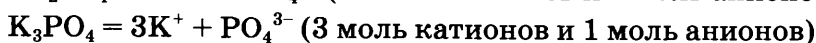
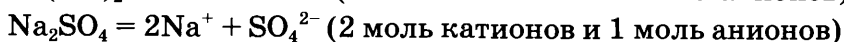


Признак данной реакции — образование осадка карбоната кальция.

Ответ: 423.

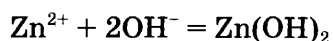
13. Задание проверяет знание теории электролитической диссоциации. Напомним, под электролитической диссоциацией понимают процесс распада веществ на ионы в водных растворах и расплавах.

Запишем уравнения диссоциации предложенных в перечне электролитов:



Ответ: 12.

14. Задание проверяет умение оперировать с краткими ионными уравнениями реакций. В условии приведено сокращённое ионное уравнение образования осадка гидроксида цинка:



Гидроксид цинка можно получить при взаимодействии растворимой соли цинка с щёлочью. В качестве цинксодержащего вещества следует взять бромид цинка ZnBr_2 — соль, хорошо растворимую в воде и диссоциирующую с образованием ионов Zn^{2+} . В качестве щёлочи следует использовать КОН.

Ответ: 36.

15. Прежде всего вспомним, что называют процессом окисления и восстановления.

Окисление — процесс отдачи электронов атомом (молекулой, ионом).

Восстановление — процесс принятия электронов атомом (молекулой, ионом).

Рассмотрим приведённые в задании процессы.

- | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| A) $\text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ | принятие электронов, процесс восстановления |
| B) $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2$ | отдача электронов, процесс окисления |
| B) $\text{Fe}^{+2} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^0$ | принятие электронов, процесс восстановления |

Ответ: 212.

16. Особенностью этого задания является то, что число правильных ответов неизвестно. Может быть только один правильный ответ, могут быть два ответа, или все приведённые ответы могут быть правильными. В этом определённая сложность задания.

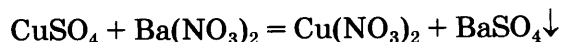
Проанализируем все перечисленные суждения о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту и выберем верные.

- 1) *Опыты с хлором проводят только в вытяжном шкафу.*
Действительно, хлор очень ядовитый газ. Все опыты с ним проводят только под тягой. Утверждение верное.
- 2) *В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.*
В отличие от вкуса, с запахом веществ в лаборатории знакомиться можно. Следует лишь соблюдать известную осторожность. Утверждение верное.
- 3) *Кипятить раствор квасцов можно в стеклянном стаканчике.*
Термостойкая стеклянная посуда (колбы, стаканчики) предназначена, в частности, для нагревания водных растворов. Утверждение верное.
- 4) *Нагревать спиртовой раствор можно на открытом пламени газовой горелки.*
Категорически запрещается использовать горелки с открытым пламенем для нагревания спиртов и других легко воспламеняющихся жидкостей. Утверждение неверное.

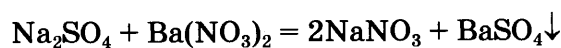
Ответ: 123.

17. Установим, какой реактив позволит различить вещества, предложенные в задании.

Для различения веществ первой пары воспользуемся тем, что сульфат и хлорид меди(II) по-разному относятся к действию нитрата бария — только первая соль вступает с ним в реакцию ионного обмена с образованием осадка:



Аналогично, вещества второй пары также различаются по отношению к нитрату бария — только сульфат натрия реагирует с ним с образованием осадка:



И, наконец, вещества третьей пары можно отличить по реакции с фенолфталеином. В растворе аммиака среда щелочная, поэтому индикатор фенолфталеин окрасится в малиновый цвет. В растворе хлорида аммония (кислая среда) фенолфталеин не изменит свою окраску.

Ответ: 332.

18. Дигидрофосфат кальция имеет формулу $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Вычислим массовую долю фосфора в дигидрофосфате кальция.

$$w(\text{P}) = \frac{m(\text{P})}{m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)} = \frac{2M(\text{P})}{M(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)} = \frac{2 \cdot 31}{234} = 0,265 \text{ или } 26,5\%.$$

Ответ: 26,5%.

19. *Первый вариант решения.*

Вычислим, какую массу двойного суперфосфата надо внести на 150 м^2 поверхности почвы.

$$m(\text{P}) = 12 \text{ г/м}^2 \cdot 150 \text{ м}^2 = 1800 \text{ г}$$

$$n(\text{P}) = 1800 / 31 = 58,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} n(\text{P}) = 29,03 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = n \cdot M = 29,03 \cdot 234 = 6794 \text{ г} = 6,8 \text{ кг}$$

Второй вариант решения (с использованием найденного в задании 18 значения массовой доли фосфора в суперфосфате).

$$m(\text{P}) = 12 \text{ г/м}^2 \cdot 150 \text{ м}^2 = 1800 \text{ г} = 1,8 \text{ кг}$$

$$m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 1,8 \text{ кг} / 0,265 = 6,8 \text{ кг}$$

Ответ: 6,8 кг.

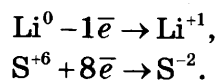
Часть 2

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, схема которой:

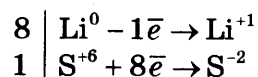


Определите окислитель и восстановитель.

Решение. Прежде всего найдём элементы, изменившие степень окисления. Очевидно, что это литий и сера. Атом лития отдаёт электрон и переходит из степени окисления 0 в степень окисления +1. Атом серы принимает электроны и переходит из степени окисления +6 в степень окисления -2. Этот факт позволит нам составить электронный баланс:



Поскольку число электронов, отданных атомами лития, должно равняться числу электронов, принятых атомом серы, умножим первую строчку баланса на 8, вторую оставим без изменения (формально умножим на 1):



Определим окислитель и восстановитель. Окислитель — элемент, принимающий электроны (или вещество, содержащее такой элемент). Восстановитель — элемент, отдающий электроны (или вещество, содержащее такой элемент). В данном случае S^{+6} (или серная кислота) — окислитель, Li^0 — восстановитель.

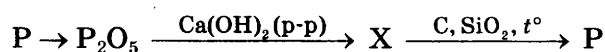
Составим уравнение реакции:



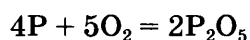
Критерии оценивания задания № 20

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> $\begin{array}{l l} 8 & \text{Li}^0 - 1\bar{e} \rightarrow \text{Li}^{+1} \\ 1 & \text{S}^{+6} + 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $8\text{Li} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}.$ <p>3) Указано, что S^{+6} (или серная кислота) — окислитель, Li^0 — восстановитель.</p>	
Ответ правильный и полный, включает 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

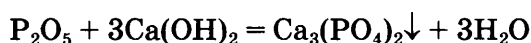
21. Составим уравнения трёх реакций, отвечающих предложенной в задании схеме превращений.



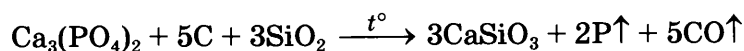
1) Оксид фосфора(V) можно получить непосредственным окислением фосфора кислородом (реакция соединения):



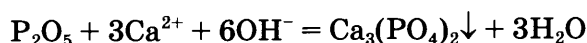
2) Оксид фосфора(V) относится к типичным кислотным оксидам, следовательно, он должен реагировать с щелочами, в частности с гидроксидом кальция (известковой водой). При этом образуется соль (ортофосфат кальция) и вода:



- 3) Последнее уравнение самое сложное. В задании предложен промышленный способ получения фосфора взаимодействием фосфата кальция, угля и речного песка. Химики используют в данном случае сильные восстановительные свойства углерода при высокой температуре. Подобный процесс протекает в электропечах при 1200 °С:



- 4) Для второго превращения составим сокращённое ионное уравнение реакции. В этом уравнении формулы оксида фосфора, фосфата кальция и воды записываем в молекулярном виде (неэлектролит, осадок и слабый электролит, соответственно):

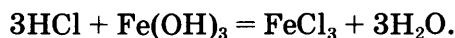


Критерии оценивания задания 21

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ 2) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P}\uparrow + 5\text{CO}\uparrow$ Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения: 4) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{OH}^- = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

22. Вычислите массу 10%-ного раствора хлороводорода, который потребуется для полного растворения 21,4 г гидроксида железа(III).

Решение. Поскольку решение предполагает расчёт по уравнению химической реакции, сначала составим это уравнение:



Первым шагом рассчитаем количество вещества гидроксида железа, данного в условии:

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

Теперь по уравнению реакции сделаем вывод, что количество вещества хлороводорода пойдёт в три раза больше:

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

Зная количество вещества хлороводорода, можно найти его массу:

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

После этого рассчитаем массу раствора HCl:

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

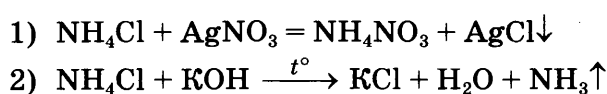
Ответ: $m(\text{р-ра}) (\text{HCl}) = 219 \text{ г}$.

Критерии оценивания задания № 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: $3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}.$</p> <p>2) По данным условия задачи определены количество вещества гидроксида железа, хлороводорода и рассчитана масса хлороводорода: $n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 21,4 \text{ г} / 107 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль};$ $n(\text{HCl}) = 3n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 0,6 \text{ моль};$ $m(\text{HCl}) = 0,6 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 21,9 \text{ г}$</p> <p>3) Найдена масса раствора соляной кислоты: $m(\text{р-ра}) = m(\text{HCl}) / w = 21,9 \text{ г} / 0,1 = 219 \text{ г}$</p>	
Критерии оценивания	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых 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. Необходимо провести две реакции, характеризующие химические свойства хлорида аммония. Вспомним, что все соли аммония обладают следующими общими свойствами: разлагаются при нагревании, при действии щелочей выделяют аммиак (качественная реакция на соли аммония). Кроме того, все растворимые хлориды дают осадок с ионами серебра (качественная реакция на хлоридион).

В списке предложенных для эксперимента веществ имеются гидроксид калия и нитрат серебра. Наличие этих реактивов позволит провести следующие реакции, характеризующие химические свойства хлорида аммония:



Признаки протекания реакций:

Для первой реакции — выпадение белого творожистого осадка.

Для второй реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом.

Критерии оценивания задания 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 хлорида аммония, и указаны признаки их протекания:</p> <p>1) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$ 2) выпадение белого творожистого осадка 3) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \uparrow$ 4) выделение бесцветного газа с резким запахом</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
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

Критерии оценивания задания 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 3.6–3.10 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 существенном нарушении правил техники безопасности эксперт обязан прекратить выполнение эксперимента учащимся.</i>	

* Инструкция по выполнению экспериментального задания 24 помещена в начале книги.

Справочное издание

Медведев Юрий Николаевич

ХИМИЯ

Основной государственный экзамен

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ**