

ПРОГРАММА РАЗРАБОТЧИКОВ ОГЭ

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ФГБНУ

«ФИПИ»

32
ВАРИАНТА

Ю. Н. Медведев, Г. Н. Молчанова, А. С. Корощенко

ХИМИЯ

ОГЭ

2021

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

- ПОДРОБНЫЙ РАЗБОР
ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
ОДНОГО ВАРИАНТА
- Инструкция по выполнению
экзаменационной работы
- Критерии оценивания
- Ответы и решения



Издательство
ЭКЗАМЕН

Ю. Н. Медведев, Г. Н. Молчанова, А. С. Корощенко

ХИМИЯ

**ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ**

**ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ
ФГБНУ «ФИПИ»**

*32 варианта заданий
Подробный разбор выполнения
заданий одного варианта
Инструкция по выполнению
экзаменационной работы
Критерии оценивания
Ответы и решения*

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2021

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
М42

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.

М42 ОГЭ 2021. Химия. 32 варианта. Типовые варианты экзаменационных заданий / Ю. Н. Медведев, Г. Н. Молчанова, А. С. Корощенко. — М. : Издательство «Экзамен», 2021. — 191, [1] с.

ISBN 978-5-377-16162-2

Пособие прошло научно-методическую оценку ФГБНУ «ФИПИ».

Пособие содержит 32 типовых варианта экзаменационных заданий Основного государственного экзамена по химии.

Назначение пособия — предоставить возможность обучающимся отработать навыки выполнения заданий, аналогичных заданиям, представленным в демонстрационной версии ОГЭ по химии.

Пособие адресовано учителям для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену, а учащимся-девятиклассникам — для самоподготовки и самоконтроля.

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

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4

Подписано в печать 14.09.2020. Формат 60х90/8. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.
Бумага типографская. Уч.-изд. л. 9,78. Усл. печ. л. 24. Тираж 10 000 экз. Заказ №3669-20.

ISBN 978-5-377-16162-2

© Медведев Ю. Н., Молчанова Г. Н.,
Корощенко А. С., 2021
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Инструкция по выполнению работы.....	6
Инструкция по выполнению экспериментального задания 24	7
Вариант 1.....	8
Вариант 2.....	13
Вариант 3.....	18
Вариант 4.....	23
Вариант 5.....	28
Вариант 6.....	33
Вариант 7.....	38
Вариант 8.....	43
Вариант 9.....	48
Вариант 10.....	53
Вариант 11.....	58
Вариант 12.....	63
Вариант 13.....	68
Вариант 14.....	73
Вариант 15.....	78
Вариант 16.....	83
Вариант 17.....	88
Вариант 18.....	93
Вариант 19.....	98
Вариант 20.....	103
Вариант 21.....	108
Вариант 22.....	113
Вариант 23.....	118
Вариант 24.....	123
Вариант 25.....	128
Вариант 26.....	133
Вариант 27.....	138
Вариант 28.....	143
Вариант 29.....	148
Вариант 30.....	153
Вариант 31.....	158
Вариант 32.....	163
Система оценивания экзаменационной работы по химии.....	168
Решения заданий вариантов № 18, 22.....	182

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 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 развернутыми 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 двух 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 Если реактив попал на рабочий стол, 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 признаком, 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

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

- 1) Магний входит в состав хлорофилла.
- 2) Содержание магния в морской воде составляет 1311 мг/л.
- 3) Магний горит ярким пламенем.
- 4) Магний необходим для нормальной работы сердечной мышцы.
- 5) Магний при нагревании реагирует с водой.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Приведена схема распределения электронов по электронным слоям атома химического элемента: 2; 8; 7.

Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которой расположен этот химический элемент. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) сера
- 2) натрий
- 3) кремний

в порядке увеличения восстановительной способности образованных ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) SO_3
- B) Na_2SO_3
- B) Al_2S_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Zn
Б) CO₂
В) H₂SO₄ (p-p)

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, BaCl₂
2) Mg, C
3) HBr, CuSO₄
4) AlCl₃, H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) медь и нитрат серебра
2) оксид железа(III) и алюминий
3) нитрат меди(II) и гидроксид натрия
4) калий и хлор
5) оксид натрия и углекислый газ

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 FeSO₄
Б) BaCl₂ и FeSO₄
В) Ba(OH)₂ и FeCl₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение синего осадка
2) выпадение серо-зелёного осадка
3) выпадение бурого осадка
4) выпадение белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

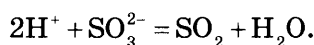
13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль катионов.

- 1) нитрат цинка
2) гидроксид бария
3) карбонат натрия
4) фосфат натрия
5) сульфат алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение



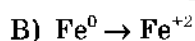
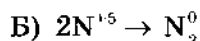
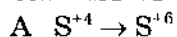
- 1) азотистая кислота
2) сероводородная кислота
3) сульфит цинка
4) сульфат натрия
5) серная кислота
6) сульфит калия

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о способах разделения смесей выберите одно или несколько верных.

- 1) Разделить смесь поваренной соли и мела можно с помощью делительной воронки.
- 2) Процесс разделения смеси жидкостей с помощью дистилляции основан на различной растворимости этих жидкостей в воде.
- 3) Фильтрованием можно очистить воду от нерастворимых примесей.
- 4) С помощью магнита можно разделить смесь железных и древесных опилок.

Запишите в поле ответа номер(-а) 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

A) Zn и Mg

B) KCl и BaCl₂

B) ZnCO₃ и ZnO

РЕАКТИВ

1) HCl

2) NaOH

3) AgNO₃

4) Na₂SO₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Иодид серебра — жёлтое вещество, чувствительное к действию света, используется в фотографии, находит применение в качестве антисептика в медицине, а также в качестве дождеобразующего реагента.

18. Вычислите массовую долю иода в иодиде серебра.

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

19. Введение небольшого количества иодида серебра вызывает образование очагов конденсации в облаках, тем самым вызывая выпадение осадков. На очистку неба над столицей использовали 47 г иодида серебра. Вычислите массу (г) выпавшего на землю серебра.

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

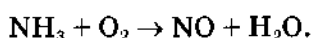
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К раствору карбоната калия массой 55,2 г и массовой долей 10% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида лития, а также набор следующих реактивов:
цинк, азотная кислота, растворы фосфата натрия, нитрата бария и нитрата серебра.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом лития 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.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится о простых веществах.

- 1) С увеличением высоты над уровнем моря содержание кислорода в воздухе уменьшается.
- 2) Азот входит в состав аминокислот.
- 3) Чистая вода не проводит электрический ток.
- 4) Относительная молекулярная масса азота равна 28 г/моль.
- 5) Сахар является чистым веществом.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Среди элементов первого и второго периодов Периодической системы выберите два элемента, атомы которых имеют завершённый внешний уровень.

Запишите в поле ответа число электронов на внешнем уровне атомов этих элементов. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) литий
- 2) калий
- 3) натрий

в порядке увеличения основности образованных ими оксидов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) KClO
- Б) AlCl_3
- В) KClO_2

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- 1) сера
- 2) хлорид натрия
- 3) кремний
- 4) хром
- 5) литий

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Атомы элемента в соединениях проявляют постоянную степень окисления.
- 3) Простое вещество относится к щелочноземельным металлам.
- 4) Радиус атома элемента больше, чем радиус атома калия.
- 5) Химический элемент образует высший оксид общей формулой ЭО.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите два несолеобразующих оксида.

- | | |
|------------|----------|
| 1) N_2O | 4) CO |
| 2) Na_2O | 5) CuO |
| 3) CO_2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые вступают в реакцию с водой при обычных условиях.

- 1) оксид кремния(IV)
- 2) оксид серы(VI)
- 3) оксид железа(II)
- 4) оксид углерода(II)
- 5) оксид кальция

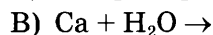
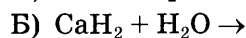
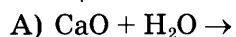
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

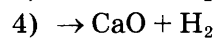
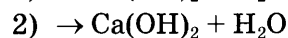
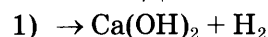
РЕАГИРУЮЩИЕ

ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S
Б) MgO
В) CaCl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂SO₄, HCl
2) K₂CO₃, AgNO₃
3) NaOH, KCl
4) H₂, P

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) цинк и соляная кислота
2) сульфат железа(III) и хлорид бария
3) нитрат меди(II) и гидроксид натрия
4) натрий и вода
5) оксид натрия 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) NaCl и AgNO₃
Б) Al(OH)₃ и KOH
В) HCl и K₂S

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

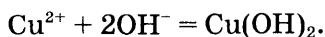
13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 4 моль ионов.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение



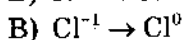
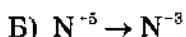
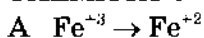
- 1) гидроксид бария
2) гидроксид цинка
3) сульфид меди(II)
4) сульфат меди(II)
5) гидроксид лития
6) карбонат меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о назначении лабораторной посуды и оборудования выберите одно или несколько верных.

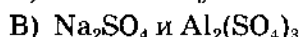
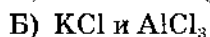
- 1) Чашечку для выпаривания можно использовать для разделения однородных смесей.
- 2) При растворении твёрдой щёлочи в воде для перемешивания раствора можно использовать алюминиевую ложечку.
- 3) Для пересыпания сухих веществ из склянки в пробирку можно использовать стеклянную воронку.
- 4) Для отбора определённого объёма жидкости используют мерный цилиндр.

Запишите в поле ответа номер(-а) 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

1) NaOH

2) BaCl_2

3) CuO

4) AgNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — кристаллогидрат сульфата железа(II). Широко используется в сельском хозяйстве для подкормки растений, профилактики и лечения грибковых заболеваний.

18. Вычислите массовую долю железа в железном купоросе.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

19. Для опрыскивания растений готовят раствор, внося 27,8 г железного купороса в 1 л воды. Вычислите, какую массу железа получают растения при опрыскивании приготовленным раствором.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Вычислите объём углекислого газа (н. у.), который выделится при действии на 146 г 10% -ного раствора соляной кислоты избытка карбоната бария.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов:
цинк, растворы сульфида натрия, нитрата бария, сульфата калия и бромида кальция.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между соляной кислотой 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.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится о простом веществе-металле.
- 1) Молочные продукты богаты кальцием.
 - 2) Натрий активно реагирует с водой.
 - 3) Ртуть при комнатной температуре находится в жидком агрегатном состоянии.
 - 4) Массовые доли натрия в сульфате натрия и гидрофосфате натрия равны между собой.
 - 5) Кремний используется в производстве процессоров.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Определите число нейтронов в ядре и число электронов во внешнем слое в атоме ^{13}C .

Запишите в поле ответа найденные числа в соответствующем порядке.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) селен
- 2) кислород
- 3) сера

в порядке увеличения кислотности образованных ими летучих водородных соединений.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) Na_2FeO_4
- Б) NaFeO_2
- В) FePO_4

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

- 1) хлор
- 2) хлорид натрия
- 3) хлорид аммония
- 4) аммиак
- 5) оксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Атомы элемента в соединениях проявляют постоянную степень окисления.
- 3) Простое вещество относится к неметаллам.
- 4) Электроотрицательность атомов элемента больше, чем электроотрицательность атомов кислорода.
- 5) Высший оксид элемента проявляет основные свойства.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся щелочами.

- 1) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 2) NaOH
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два простых вещества, которые вступают в реакцию с оксидом меди(II).

- 1) Ag
- 2) Al
- 3) H_2
- 4) O_2
- 5) HCl

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) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
- Б) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- В) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

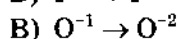
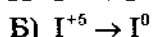
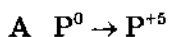
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о правилах безопасной работы в химической лаборатории выберите одно или несколько верных.

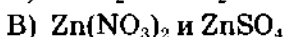
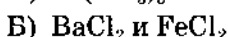
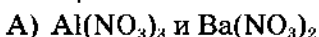
- 1) Органические растворители следует хранить вдали от нагревательных приборов.
- 2) При определении запаха вещества пробирку с веществом надо поднести к носу и глубоко вдохнуть.
- 3) Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.
- 4) При нагревании жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.

Запишите в поле ответа номер(-а) 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

1) Cu

2) $BaBr_2$

3) K_3PO_4

4) $NaOH$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ — кристаллогидрат сульфата железа(II). Широко используется в сельском хозяйстве для подкормки растений, профилактики и лечения грибковых заболеваний.

18. Вычислите массовую долю воды в железном купоросе.

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

19. При подкормках водорослей в аквариуме в воду вносят железный купорос из расчёта 2,8 мг железа на 1 л воды. Вычислите, сколько миллиграммов железного купороса надо внести в аквариум объёмом 10 л.

Ответ: _____ мг. (Запишите число с точностью до целых.)

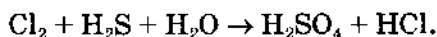
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

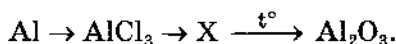
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Вычислите объём аммиака (н. у.), необходимого для полного взаимодействия с 392 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 5%.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов:
медь, алюминий, растворы сульфита калия, нитрата бария,
сульфата калия, нитрата железа(III).

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между соляной кислотой 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.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится о простых веществах-галогенах.

- 1) Очистить иод от нелетучих примесей можно возгонкой.
- 2) Степень окисления хлора в перхлорате калия равна +7.
- 3) Электроотрицательность фтора больше электроотрицательности хлора.
- 4) Иод входит в состав гормонов щитовидной железы.
- 5) Бром получают из солей реакцией замещения с хлором.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Определите число нейтронов и число протонов в ядре атома ^{17}O .

Запишите в поле ответа найденные числа в соответствующем порядке.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) хлор
- 2) кислород
- 3) сера

в порядке увеличения кислотности образованных ими летучих водородных соединений.

Запишите номера 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) Na_2HPO_4
- Б) PH_4I
- В) HPO_3

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) фторид серы(VI)
- 2) фторид натрия
- 3) фторид кислорода
- 4) фторид кальция
- 5) фтор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Атомы элемента содержат 6 электронов во внешнем слое.
- 2) Атомы элемента в соединениях проявляют степень окисления, равную номеру группы.
- 3) Простое вещество при нормальных условиях является двухатомным газом.
- 4) Электроотрицательность атомов элемента больше, чем электроотрицательность атомов хлора.
- 5) В соединениях со фтором проявляют положительную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два нерастворимых основания.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию с водой.

- 1) Ag
- 2) Cu
- 3) F_2
- 4) NO_2
- 5) SiO_2

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) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- В) $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

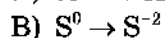
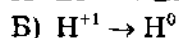
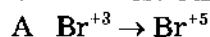
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

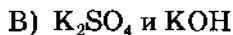
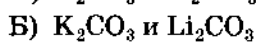
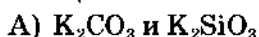
16. Из перечисленных суждений о правилах безопасной работы в химической лаборатории выберите одно или несколько верных.

- 1) При работе с твёрдыми щелочами следует надевать защитные очки.
- 2) Органические растворители нужно хранить только в холодильнике.
- 3) Спиртовку нельзя зажигать от другой спиртовки.
- 4) При нагревании жидкости пробирку следует держать вертикально.

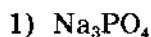
Ответ: _____

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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — кристаллогидрат сульфата железа(II). Широко используется в сельском хозяйстве для подкормки растений, профилактики и лечения грибковых заболеваний.

18. Вычислите массовую долю серы в железном купоросе. Запишите число с точностью до десятых.

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

19. С урожаем одной из овощных культур из почвы выносятся 5,6 кг/га железа. Вычислите, сколько килограммов железного купороса надо внести на земельный участок площадью 10 га для восполнения потерь железа в почве. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ кг. (Запишите число с точностью до целых.)

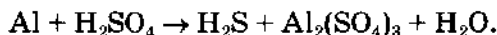
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Гидроксид натрия массой 4 г прореагировал с серной кислотой. При этом получили 120 г раствора средней соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида цинка, а также набор следующих реактивов: железо, растворы сульфида натрия, нитрата серебра и сульфата калия, бромида, кальция.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом цинка 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.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

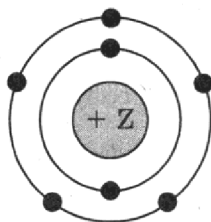
1. Выберите два высказывания, в которых говорится об атомах элементов-неметаллов.

- 1) Содержание азота в воздухе составляет 78% по объёму.
- 2) Массовая доля азота в азотной кислоте составляет 22,22%.
- 3) Высшая степень окисления кислорода равна +2.
- 4) Белый фосфор воспламеняется на воздухе.
- 5) Железо входит в состав гемоглобина.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы, в которой расположен этот химический элемент, и число протонов в ядре атома этого элемента.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) хлор 2) натрий 3) сера
в порядке уменьшения радиуса их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) NaClO_2
Б) CCl_4
В) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) оксид бария
- 2) фторид натрия
- 3) сульфат калия
- 4) хлорид кальция
- 5) бромид аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Атомы элемента содержат 1 электрон во внешнем слое.
- 2) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 3) Простое вещество при нормальных условиях является двухатомным газом.
- 4) Радиус атомов элемента больше, чем радиус атомов натрия.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два амфотерных гидроксида.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при реакции с водой образуют кислоту.

- 1) CaO
- 2) CrO_3
- 3) Fe_2O_3
- 4) SO_2
- 5) SiO_2

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) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$ (избыток) \rightarrow
- В) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$ (недостаток) \rightarrow

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

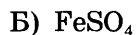
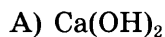
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

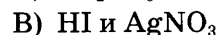
- 1) цинк и гидроксид натрия
- 2) сульфид цинка и азотная кислота
- 3) нитрат магния и гидроксид натрия
- 4) медь и хлор
- 5) оксид калия и оксид серы(VI)

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



ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) выпадение жёлтого осадка

2) выпадение белого осадка

3) выпадение бурого осадка

4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

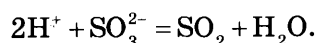
13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль ионов.

- 1) хлорид лития
- 2) гидроксид бария
- 3) карбонат натрия
- 4) нитрат калия
- 5) бромид цинка

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение



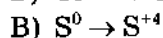
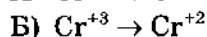
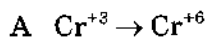
- 1) сернистая кислота
- 2) серная кислота
- 3) кремниевая кислота
- 4) сульфит бария
- 5) сульфит лития
- 6) сульфид калия

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о правилах безопасной работы в химической лаборатории выберите одно или несколько верных.

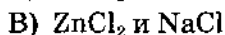
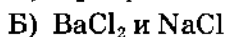
- Получать хлор можно только в вытяжном шкафу.
- Собирать хлороводород можно методом вытеснения воды.
- При приготовлении раствора серной кислоты кислоту льют в воду.
- В лаборатории нельзя пробовать вещества на вкус.

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ

1) фенолфталеин

2) AgNO_3

3) NaOH

4) FeSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Мочевина (карбамид) — органическое соединение $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, которое используется в качестве азотного удобрения. При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносится 200 г азота на 100 м².

18. Вычислите массовую долю азота в мочеvine.

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

19. Вычислите, сколько граммов мочевины надо внести на земельный участок площадью 350 м² для подкормки растений азотом.

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

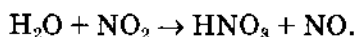
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. В раствор серной кислоты массой 300 г с массовой долей кислоты 9,8% поместили избыток алюминия. Вычислите массу прореагировавшего алюминия.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор гидроксида бария, а также набор следующих реактивов: железо, карбонат кальция, растворы сульфата натрия, нитрата магния и хлорида лития.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между гидроксидом бария 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.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

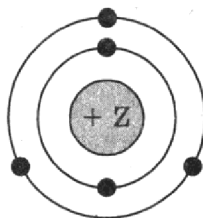
1. Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о простом веществе.

- 1) Плотность железа составляет $7,874 \text{ г/см}^3$.
- 2) В земной коре железо распространено достаточно широко — на его долю приходится около 4,1% массы земной коры.
- 3) В организме взрослого человека содержится около 3,5 грамма железа.
- 4) Железо является основным компонентом сталей и чугунов — важнейших конструкционных материалов.
- 5) Магнитный железняк содержит 72,4% железа.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен этот химический элемент, и число протонов в ядре атома этого элемента.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) литий 2) натрий 3) цезий

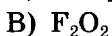
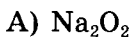
в порядке уменьшения радиуса их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

1) -1

2) -2

3) +1

4) +2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащие ионную связь.

- 1) оксид кремния
- 2) фторид серебра
- 3) карбонат аммония
- 4) хлорид фосфора(III)
- 5) аммиак

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Атому элемента до завершения внешнего уровня не хватает одного электрона.
- 2) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 3) Простое вещество при нормальных условиях является двухатомным газом.
- 4) Электроотрицательность атомов элемента больше, чем электроотрицательность атомов серы.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, относящихся к классу солей.

- 1) AlCl_3
- 2) PCl_3
- 3) BaCl_2
- 4) SCl_2
- 5) CCl_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с водой с образованием щёлочи.

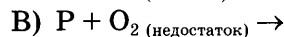
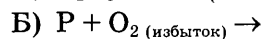
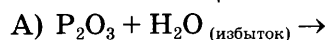
- 1) CaO
- 2) CrO_3
- 3) CuO
- 4) CrO
- 5) BaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

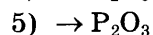
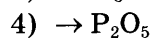
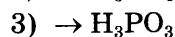
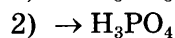
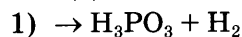
Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Cu
Б) CuO
В) CuSO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) K₂CO₃, KOH
2) Na₂SO₄, BaCl₂
3) H₃PO₄, H₂
4) O₂, S

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с сульфатом меди(II) в окислительно-восстановительную реакцию.

- 1) гидроксид натрия
2) цинк
3) нитрат бария
4) серебро
5) железо

Запишите в поле ответа номера выбранных 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) Na₂CO₃ и HNO₃
Б) Na₃PO₄ и BaCl₂
В) Na₃PO₄ и AgNO₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

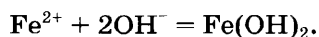
13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль ионов.

- 1) хлорид алюминия
2) хлорид бария
3) сульфат натрия
4) нитрат калия
5) сульфат цинка

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение



- 1) гидроксид меди(II)
2) гидроксид бария
3) гидроксид цинка
4) сульфид железа(II)
5) сульфат железа(II)
6) нитрат железа(II)

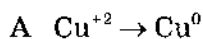
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

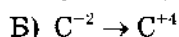
15. Установите соответствие между схемой процесса и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

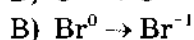
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о правилах безопасной работы с препаратами бытовой химии выберите одно или несколько верных.

- 1) При работе с препаратами бытовой химии, содержащими кислоты, необходимо использовать резиновые перчатки.
- 2) Столовый уксус должен храниться вместе с препаратами бытовой химии.
- 3) Препараты бытовой химии должны храниться в недоступном для детей месте.
- 4) Препараты бытовой химии нельзя смешивать между собой.

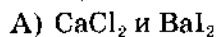
Запишите в поле ответа номер(-а) верных суждений.

Ответ: _____

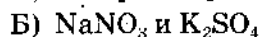
17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

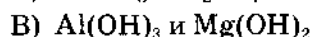
РЕАКТИВ



1) AgNO_3 (p-p)



2) BaCl_2 (p-p)



3) KOH (p-p)

4) HBr (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Мочевина (карбамид) — органическое соединение $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, которое используется в качестве азотного удобрения. При подкормках клубники в почву вносится 15 г мочевины на 1 м^2 .

18. Вычислите массовую долю углерода в мочеvine.

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

19. Вычислите массу азота, вносимого в почву при подкормке клубники на площади 10 м^2 .

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

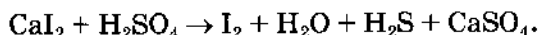
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

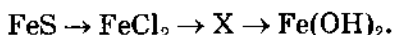
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Вычислите массу 10%-ного раствора нитрата серебра, с которым может прореагировать медь массой 6,4 г.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор иодида лития, а также набор следующих реактивов: алюминий, растворы фосфата натрия, нитрата серебра, сульфата калия и нитрата бария.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между иодидом лития 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.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

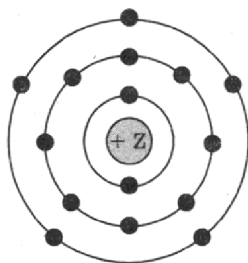
Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной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

1. Выберите два высказывания, в которых говорится об атомах элемента магния.
- 1) Магний получают электролизом расплавленного хлорида.
 - 2) Природный магний состоит из смеси трёх стабильных изотопов ^{24}Mg , ^{25}Mg и ^{26}Mg .
 - 3) Большие количества магния находятся в морской воде.
 - 4) При обычных условиях поверхность магния покрыта довольно прочной защитной плёнкой оксида.
 - 5) Магний сгорает на воздухе ослепительно белым пламенем.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен этот химический элемент, и высшую валентность этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы
- 1) мышьяк
 - 2) азот
 - 3) фосфор
- в порядке уменьшения электроотрицательности их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

А) Na_2CO_3

Б) CO

В) Al_4C_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

1) -4

2) -2

3) $+2$

4) $+4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, не содержащие ковалентную полярную связь.

- 1) оксид кремния
- 2) фторид кальция
- 3) оксид натрия
- 4) хлорид фосфора(III)
- 5) аммиак

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Какие два утверждения верны для характеристики как углерода, так и кремния?

- 1) На втором энергетическом уровне атомов элемента находятся 4 электрона.
- 2) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 3) Простое вещество при нормальных условиях является твёрдым веществом.
- 4) Электроотрицательность атомов элемента больше, чем электроотрицательность атомов серы.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, относящихся к классу кислот.

- 1) HCl
- 2) CaH_2
- 3) PH_3
- 4) H_2S
- 5) CH_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два простых вещества, которые реагируют с водой с образованием щёлочи.

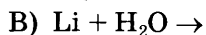
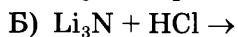
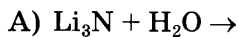
- 1) медь
- 2) барий
- 3) фтор
- 4) алюминий
- 5) литий

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



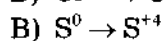
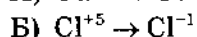
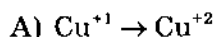
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о назначении лабораторной посуды и оборудования выберите одно или несколько верных.

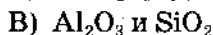
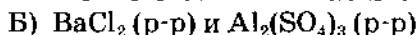
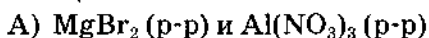
- 1) Ареометр предназначен для измерения плотности раствора.
- 2) Делительную воронку используют для фильтрования неоднородных смесей.
- 3) Ступка с пестиком предназначены для измельчения твёрдых веществ.
- 4) Для измерения объёма жидкости используют мерный цилиндр.

Запишите в поле ответа номер(-а) 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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Борная кислота H_3BO_3 используется в качестве удобрения в сельском хозяйстве. При подкормке растений в почву вносят не более 12,4 г борной кислоты на 1 м² почвы.

18. Вычислите массовую долю бора в борной кислоте.

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

19. Вычислите максимальную массу (в граммах) бора, который попадёт в почву при подкормке растений на земельном участке площадью 20 м².

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

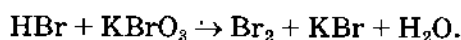
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

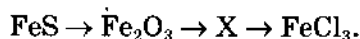
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К 261 г раствора нитрата бария с массовой долей соли 10% добавили избыток раствора фосфата калия. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор карбоната калия, а также набор следующих реактивов: алюминий, растворы фосфата натрия, нитрата кальция и сульфата калия, серной кислоты.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между карбонатом калия 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.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится об алюминии как о простом веществе.
- 1) Алюминий обладает высокой тепло- и электропроводностью.
 - 2) По распространённости в земной коре занимает 1-е место среди металлов.
 - 3) Для производства 1 т алюминия требуется около 17 МВт · ч электроэнергии.
 - 4) Предельно допустимая концентрация алюминия в воде хозяйственно-питьевого использования в России составляет 0,2 мг/л.
 - 5) Природный алюминий состоит практически полностью из единственного стабильного изотопа ^{27}Al .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Распределению электронов по электронным слоям атома элемента соответствует ряд чисел 2, 3.

Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен этот химический элемент, и число протонов в ядре этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) мышьяк
- 2) азот
- 3) фосфор

в порядке увеличения кислотности образуемых ими высших оксидов.

Запишите номера 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

- A) HPO_3
- B) Na_2HPO_3
- B) AlP

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

- 1) –3
- 2) –4
- 3) +3
- 4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- 1) вода
- 2) водород
- 3) цинк
- 4) фтор
- 5) серебро

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Какие два утверждения верны для характеристики как фтора, так и брома?

- 1) До завершения внешнего энергетического уровня атомам элемента не хватает одного электрона.
- 2) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 3) Простое вещество при нормальных условиях является двухатомным газом.
- 4) Электроотрицательность фтора больше, чем электроотрицательность брома.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_7$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два кислотных оксида.

- 1) Al_2O_3
- 2) CaO
- 3) SO_3
- 4) H_2O_2
- 5) N_2O_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют как с гидроксидом натрия, так и с соляной кислотой.

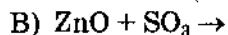
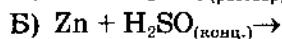
- 1) оксид кальция
- 2) оксид алюминия
- 3) оксид цинка
- 4) оксид углерода(IV)
- 5) оксид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

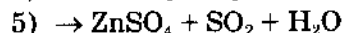
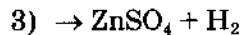
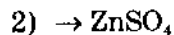
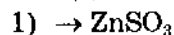
Ответ:

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 формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Са
 Б) P₂O₅
 В) FeCl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) СаО, КОН
 2) AgNO₃, K₂CO₃
 3) HCl, Ba₃(PO₄)₂
 4) N₂, Cl₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлор и бромид калия
 2) хлор и калий
 3) хлорид кальция и карбонат калия
 4) медь и нитрат серебра
 5) хлор и медь

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) Cu(OH)₂ и HCl
 Б) K₂S и H₂SO₄
 В) KI и AgNO₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

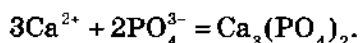
13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются сильными электролитами.

- 1) сероводородная кислота
 2) сульфид натрия
 3) азотная кислота
 4) гидроксид магния
 5) оксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых соответствует сокращённое ионное уравнение



- 1) фосфат бария
 2) фосфид натрия
 3) фосфат калия
 4) карбонат кальция
 5) фторид кальция
 6) хлорид кальция

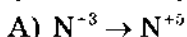
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

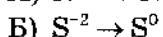
15. Установите соответствие между схемой процесса и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

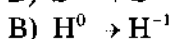
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о способах разделения смесей выберите одно или несколько верных.

- 1) Разделить смесь воды и этанола возможно выпариванием.
- 2) Фильтрование относят к физическим способам разделения смесей.
- 3) Смесь серы и древесных опилок можно разделить путём растворения в воде.
- 4) Отделить от сахара примесь речного песка можно растворением и последующим фильтрованием смеси.

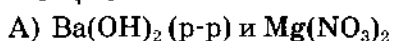
Запишите в поле ответа номер(-а) верных суждений.

Ответ: _____

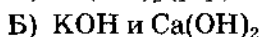
17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

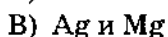
РЕАКТИВ



1) HCl



2) Na_2CO_3



3) лакмус

4) KNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Фосфат натрия Na_3PO_4 — соль фосфорной кислоты, в быту используют как чистящее средство, так как он прекрасно отмывает жир. Благодаря этому свойству он также входит в состав моющих средств. С остатками моющих средств фосфат натрия часто попадает в водоёмы.

Но повышенное содержание фосфатов в воде практически всегда приводит к резкому росту водорослей. При содержании фосфат-анионов в воде 0,475 мг/л бурного роста водорослей ещё не происходит.

18. Вычислите массовую долю фосфора в фосфате натрия.

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

19. Вычислите, сколько миллиграммов фосфора содержится в 1 л воды в озере при содержании в ней фосфат-аниона 0,475 мг/л.

Ответ: _____ мг. (Запишите число с точностью до сотых.)

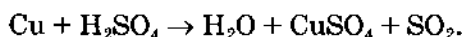
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. После полного растворения 1,15 г натрия в воде образовался раствор щёлочи массой 32 г. Чему равна массовая доля щёлочи в получившемся растворе?

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор фосфата калия, а также набор следующих реактивов: алюминий, растворы хлорида кальция, нитрата серебра и сульфата калия, серной кислоты.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между фосфатом калия и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями 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.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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 высказывания, в которых говорится об азоте как о простом веществе.
- 1) С увеличением давления растворимость азота в воде резко увеличивается.
 - 2) Азот не проявляет валентности, равной номеру группы.
 - 3) От содержания азота в почве зависит качество и объём урожая.
 - 4) Для фиксации 1 г атмосферного азота бактерии в клубеньках бобовых расходуют порядка 167,5 кДж.
 - 5) Азот в высшей степени окисления является только окислителем.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2. Распределению электронов по электронным слоям атома элемента соответствует ряд чисел 2, 7.

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

Ответ:

3. Расположите химические элементы

- 1) магний
- 2) бор
- 3) алюминий

в порядке увеличения радиуса их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) MnO_2
- Б) Na_2MnO_4
- В) $NaMnO_4$

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ МАРГАНЦА

- 1) +2
- 2) +4
- 3) +6
- 4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

- 1) оксид серы(VI)
- 2) оксид лития
- 3) хлорид аммония
- 4) фтороводород
- 5) натрий

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Высшая валентность равна номеру группы.
- 2) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 3) Элемент образует несколько простых веществ.
- 4) Электроотрицательность атомов элемента больше, чем электроотрицательность атомов хлора.
- 5) В соединениях проявляет как положительную, так и отрицательную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два несолеобразующих оксида.

- | | |
|-------------|------------|
| 1) N_2O_3 | 4) SiO_2 |
| 2) CO | 5) N_2O |
| 3) CO_2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

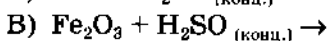
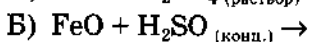
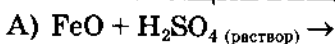
- 1) водород
- 2) калий
- 3) алюминий
- 4) цинк
- 5) хлор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

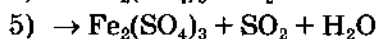
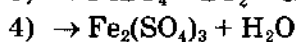
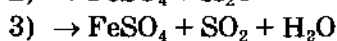
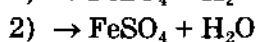
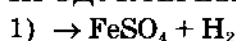
Ответ:

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 формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2
 Б) H_2O
 В) SO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) P_2O_5, Na
 2) $NaOH, K_2O$
 3) CuO, Cl_2
 4) Fe_2O_3, KCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлор и бромид калия
 2) хлор и калий
 3) оксид кальция и углекислый газ
 4) медь и нитрат серебра
 5) хлор и медь

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) Cl_2 и KBr (р-р)
 Б) ZnO и H_2SO_4 (р-р)
 В) K_3PO_4 (р-р) и $AgNO_3$ (р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение



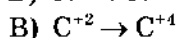
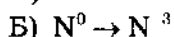
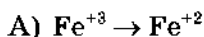
- 1) гидроксид бария
 2) гидроксид цинка
 3) гидроксид калия
 4) сероводород
 5) сернистая кислота
 6) серная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о способах разделения смесей выберите одно или несколько верных.

1) Разделить смесь медных и железных опилок можно с помощью магнита.

2) Очистить воду от нерастворимых примесей можно фильтрованием.

3) С помощью делительной воронки можно разделить смесь растительного масла и воды.

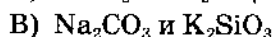
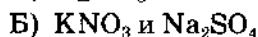
4) Разделить смесь поваренной соли и сахара можно растворением и последующим фильтрованием смеси.

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

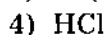
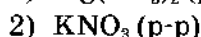
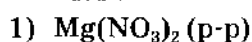
Ответ: _____

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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — кристаллогидрат сульфата меди(II). Широко используется в сельском хозяйстве в качестве средства защиты растений.

18. Вычислите массовую долю меди в медном купоросе.

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

19. Для борьбы с грибковыми заболеваниями используют раствор, приготовленный растворением 50 г медного купороса в 10 л воды. Вычислите, сколько граммов ионов меди содержит такой раствор.

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

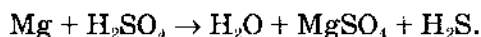
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

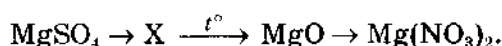
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К 94 г раствора нитрата меди(II) с массовой долей соли 12% добавили избыток раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида меди(II), а также набор следующих реактивов: железо, растворы нитрата бария, нитрата серебра, сульфата калия и серной кислоты.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом 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.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

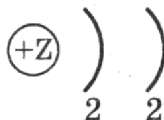
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о сере как о химическом элементе.

- 1) В состав гипса входит сера.
- 2) Высоко ценится самородная сера.
- 3) Сера горит на воздухе.
- 4) Сера входит в состав сероводорода.
- 5) Сера реагирует при нагревании с щёлочью.

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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) бром
- 2) хлор
- 3) водород

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) NaCrO_2
- Б) CrSO_4
- В) CrO_2Cl_2

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- 1) пероксид водорода
- 2) бромоводород
- 3) бромид натрия
- 4) хлорид аммония
- 5) алмаз

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Электроны в атомах магния и хлора в основном состоянии расположены на двух энергетических уровнях.
- 2) Простые вещества, образованные иодом и азотом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Кислотные свойства HF менее сильно выражены по сравнению с HCl.
- 4) Электроотрицательность серы больше, чем электроотрицательность хлора.
- 5) И алюминий, и сера образуют высшие оксиды с ионной химической связью.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- 1) CO
- 2) $(MgOH)_2CO_3$
- 3) PbO_2
- 4) $Ba(OH)_2$
- 5) CrO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

- 1) водород
- 2) оксид железа(III)
- 3) хлорид кальция
- 4) гидроксид натрия
- 5) сульфат калия

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) $Zn + H_2O \xrightarrow{t^\circ}$
- B) $Zn + HNO_3$ (конц.) \rightarrow
- B) $Zn(OH)_2 + HNO_3$ (конц.)

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow Zn(OH)_2$
- 2) $\rightarrow ZnO + H_2$
- 3) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2$
- 4) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
- 5) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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) кальций
 Б) оксид фосфора(V)
 В) нитрат калия

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{AgNO}_3, \text{KOH}$
 3) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{C}$
 4) $\text{Cu}, \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) разложение гидроксида цинка
 2) взаимодействие железа и серы
 3) взаимодействие оксида углерода(II) и кислорода
 4) разложение карбоната магния
 5) взаимодействие оксида алюминия и оксида натрия

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) NaOH (р-р) и H_3PO_4 (р-р)
 Б) Na_2S и H_2SO_4
 В) Na_2CO_3 и HCl

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа с неприятным запахом
 2) видимые признаки реакции отсутствуют
 3) образование осадка
 4) выделение газа без цвета и запаха

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

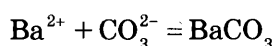
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящиеся к сильным электролитам.

- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 2) H_2SO_3
 3) HNO_2
 4) HBr
 5) HF

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

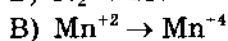
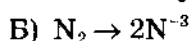
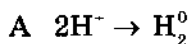
- 1) Ba и H_2CO_3
 2) BaSO_4 и K_2CO_3
 3) BaO и Na_2CO_3
 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и K_2CO_3
 5) BaCl_2 и H_2CO_3
 6) BaBr_2 и Na_2CO_3

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

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

1) Получение кислорода следует проводить в вытяжном шкафу.

2) Смесь этилового спирта и воды можно разделить с помощью отстаивания.

3) Аммиак собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.

4) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту осторожно приливают к воде.

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

A) LiOH (р-р) и $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (р-р)

B) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и ZnBr_2 (р-р)

B) $\text{Pb}(\text{OH})_2$ (тв) и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (тв)

РЕАКТИВ

1) AgNO_3 (р-р)

2) BaCl_2 (р-р)

3) K_2SO_4 (р-р)

4) NaOH (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Гашёная известь (гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$) — химическое соединение, широко используется в сельском хозяйстве.

18. Вычислите массовую долю кальция в гашёной извести.

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

19. Садовую побелку готовят, обрабатывая известь (400 г в расчёте на кальций) двумя литрами воды. Вычислите массу гашёной извести, которую надо взять на 50 л воды.

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

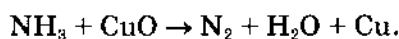
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

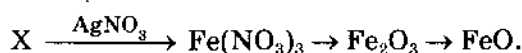
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 2,24 л (н. у.) сернистого газа через избыток раствора гидроксида натрия получили 126 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор карбоната натрия, а также набор следующих реактивов: цинк, растворы серной кислоты, гидроксида натрия, хлорида калия, хлорида кальция.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между карбонатом натрия 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.

ВАРИАНТ 11

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

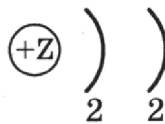
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о простом веществе.

- 1) В состав минерала пирита входит железо и сера.
- 2) Железо, покрытое оловом, более устойчиво к атмосферным воздействиям.
- 3) Железо плавится при температуре 1539 °С.
- 4) Минерал малахит не содержит железа.
- 5) Железная окалина кроме железа содержит ещё и кислород.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и его высшую валентность по кислороду.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) натрий
- 2) бериллий
- 3) литий

в порядке увеличения их атомного радиуса.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) $\text{Ba}(\text{FeO}_2)_2$
- Б) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$
- В) K_2FeO_4

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- 1) аммиак
- 2) фтор
- 3) метан
- 4) фосфор белый
- 5) серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Электроны в атомах галлия и хлора в основном состоянии расположены на трёх энергетических уровнях.
- 2) И красный фосфор, и кремнезём имеют атомную кристаллическую решётку.
- 3) Оксид кремния(IV) имеет менее кислотный характер, чем оксид фосфора(V).
- 4) Атом лития имеет наименьший атомный радиус среди элементов второго периода.
- 5) И хлор, и железо образуют высшие оксиды с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_7$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- 1) Al_2O_3
- 2) SrO
- 3) CO_2
- 4) N_2O
- 5) CO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

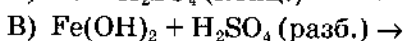
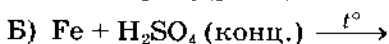
- 1) Fe
- 2) HNO_3
- 3) S
- 4) BaCl_2
- 5) BaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

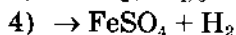
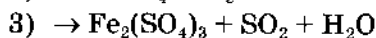
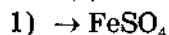
Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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) N_2
 Б) NO_2
 В) HNO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2O, H_3PO_4
 2) $Ca(OH)_2, NaOH$
 3) O_2, H_2
 4) HCl, CO_2 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) взаимодействие сульфата аммония и гидроксида калия
 2) взаимодействие аммиака и кислорода
 3) разложение известняка
 4) взаимодействие оксида бария и азотной кислоты
 5) взаимодействие водорода и оксида железа(III)

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) $Ba(OH)_2$ (р-р) и HNO_3 (р-р)
 Б) Na_2SO_4 и H_2SO_4
 В) Na_2CO_3 и H_3PO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа с неприятным запахом
 2) видимые признаки реакции отсутствуют
 3) образование осадка
 4) выделение газа без цвета и запаха

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

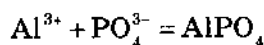
13. Формулы сильного и слабого электролита последовательно приведены в паре:

- 1) H_2S, HNO_3
 2) $Ba(NO_3)_2, H_2S$
 3) KOH, HF
 4) K_2S, KNO_3
 5) CH_4, H_2SO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействию веществ

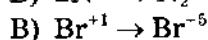
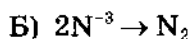
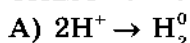
- 1) Al и H_3PO_4
 2) Al_2O_3 и H_3PO_4
 3) $Al(NO_3)_3$ и K_3PO_4
 4) $Al(NO_3)_3$ и H_3PO_4
 5) $AlCl_3$ и Na_3PO_4
 6) Al_2O_3 и P_2O_5

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

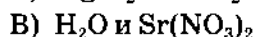
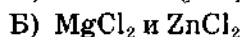
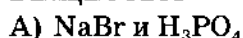
- 1) В химической лаборатории нельзя проводить дополнительные опыты, не согласовав их с учителем.
- 2) Иод от порошка поваренной соли можно очистить сублимацией.
- 3) Хлор собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.
- 4) В пробирке нельзя кипятить жидкость.

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

1) фенолфталеин

2) лакмус

3) KOH

4) Na_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Раствор хлорида кальция широко используется в медицине в качестве противовоспалительного, противоаллергического, гемостатического и дезинтоксикационного средства.

18. Вычислите массовую долю кальция в хлориде кальция.

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

19. При изготовлении раствора хлорида кальция придерживаются такого соотношения компонентов: 100 мг соли на 1 мл воды. Вычислите, сколько граммов элемента кальция будет содержаться в 1 кг 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

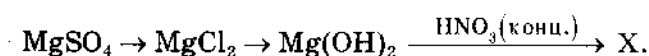
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К избытку раствора карбоната натрия прилили 150 г раствора хлорида кальция, при этом выпало 25 г кристаллического осадка. Рассчитайте массовую долю хлорида кальция в исходном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор гидроксида натрия, а также набор следующих реактивов:
цинк, растворы гидроксида калия, нитрата калия, нитрата магния.

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

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

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между гидроксидом натрия 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.

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

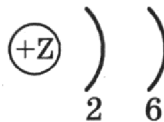
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о натрии как о химическом элементе.

- 1) Каменная соль состоит из хлора и натрия.
- 2) Натрий химически более активен по сравнению с магнием.
- 3) Натрий плавится при температуре 97 °С.
- 4) Натрий реагирует с хлором, кислородом, серой.
- 5) Энергия ионизации и натрия, и калия меньше, чем у алюминия.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и его валентность по водороду. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) водород
- 2) гелий
- 3) литий

в порядке увеличения энергии ионизации их атомов.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) Cu_2O_3
- Б) $\text{Na}[\text{CuCl}_2]$
- В) CuOH

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют ковалентные полярные связи.

- 1) фтороводород
- 2) белый фосфор
- 3) серная кислота
- 4) водород
- 5) сера ромбическая

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы хлора и кислорода в основном состоянии содержат неспаренные электроны.
- 2) И красный фосфор, и белый имеют атомную кристаллическую решётку.
- 3) Оксид алюминия имеет менее кислотный характер, чем оксид кремния.
- 4) Атомный радиус бериллия больше атомного радиуса лития.
- 5) И хлор, и железо образуют устойчивые соединения в высшей степени окисления, равной номеру группы.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислую и основную соли.

- 1) $KAl(SO_4)_2$
- 2) $(ZnOH)_2CO_3$
- 3) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
- 4) $NaHS$
- 5) $(NH_4)_2S$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

- 1) Fe_2O_3
- 2) HNO_3
- 3) O_2
- 4) BaI_2
- 5) $NaOH$

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) $FeO + HNO_3$ (разб.) \rightarrow
Б) $Fe + HNO_3$ (конц.) $\xrightarrow{t^\circ}$
В) $Fe(OH)_2 + HNO_3$ (конц.) $\xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow Fe(NO_3)_2 + H_2$
- 2) $\rightarrow Fe(NO_3)_2 + H_2O$
- 3) $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
- 4) $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2$
- 5) $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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) цинк
 Б) оксид серы(IV)
 В) сульфат цинка

РЕАГЕНТЫ

- 1) CaO, H₂O
 2) NaNO₃, CO₂
 3) H₂SO₄, Cl₂
 4) BaCl₂, KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного ниже перечня выберите две экзотермические реакции.

- 1) взаимодействие сероводорода и кислорода
 2) разложение гидрокарбоната кальция
 3) электролиз воды
 4) разложение оксида железа(III)
 5) взаимодействие лития и воды

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) KOH (р-р) и HBr (р-р)
 Б) Na₂CO₃ (р-р) и HBr (р-р)
 В) Na₂CO₃ (р-р) и BaCl₂ (р-р)

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

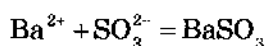
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации которых катионов образуется больше, чем анионов.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

- 1) Ba и H₂SO₃
 2) BaO и Na₂SO₃
 3) Ba(NO₃)₂ и K₂SO₃
 4) BaCO₃ и Na₂SO₃
 5) BaCl₂ и Na₂SO₃
 6) BaBr₂ и H₂SO₃

Запишите номера выбранных ответов.

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) $F_2 \rightarrow 2F^-$
 Б) $2N^{-3} \rightarrow N_2$
 В) $Cr^{+2} \rightarrow Cr^{+3}$

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 одно или несколько верных.

- Опыты с оксидом углерода(IV) следует проводить только в вытяжном шкафу.
- Смесь сахара и воды можно разделить с помощью выпаривания.
- При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать её тонкой струйкой при помешивании в воду.
- Работу с лакокрасочными материалами следует проводить в хорошо проветриваемом помещении.

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) $CaCl_2$ (р-р) и BaI_2 (р-р)
 Б) $Cu(NO_3)_2$ и $CuCl_2$ (р-р)
 В) $Al(OH)_3$ (тв) и $Mg(OH)_2$ (тв)

РЕАКТИВ

- $AgNO_3$ (р-р)
- $BaCl_2$ (р-р)
- KOH (р-р)
- NH_3 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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. При изготовлении лекарства придерживаются такого соотношения компонентов: 500 мг глюконата кальция в таблетке общей массой 1 г. Вычислите, сколько граммов элемента кальция будет содержаться в одной упаковке лекарства (10 таблеток).

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

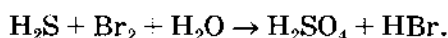
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

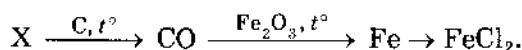
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последнего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. После пропускания 2,24 л (н. у.) хлора через избыток раствора гидроксида натрия получили 186 г раствора, содержащего хлорид и гипохлорит натрия. Вычислите массовую долю гипохлорита натрия в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор нитрата серебра, а также набор следующих реактивов:
сульфат бария, растворы азотной кислоты, соляной кислоты,
нитрата калия, фосфата натрия.

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

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

24. Проведите химические реакции между нитратом серебра 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.

ВАРИАНТ 13

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

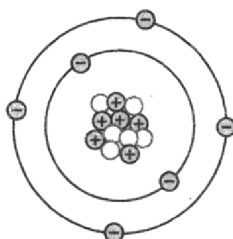
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о натрии как о простом веществе.

- 1) Натрий химически более активен по сравнению с магнием.
- 2) Каменная соль состоит из хлора и натрия.
- 3) Натрий кипит при температуре 886 °С.
- 4) Гидроксид натрия относится к щелочам.
- 5) Энергия ионизации и натрия, и калия меньше, чем у алюминия.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и его высшую валентность по кислороду.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) водород
- 2) бериллий
- 3) литий

в порядке увеличения основного характера их высших оксидов.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- А) $\text{Cu}(\text{OH})_3$
- Б) $\text{H}[\text{CuCl}_2]$
- В) CuO

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствуют как ионная, так и ковалентная химические связи.

- 1) H_2SO_4
- 2) $NaNO_3$
- 3) CH_4
- 4) NH_4HSO_4
- 5) $NH_3 \cdot H_2O$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы хлора и алюминия в основном состоянии содержат по одному неспаренному электрону.
- 2) И бром, и белый фосфор имеют молекулярную кристаллическую решётку.
- 3) Электроотрицательность водорода больше, чем электроотрицательность кислорода.
- 4) Атомный радиус бора больше атомного радиуса лития.
- 5) И хлор, и азот имеют высшую валентность, равную номеру группы.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислую и основную соли.

- 1) $KAl(SO_4)_2$
- 2) $(CuOH)_2SO_4$
- 3) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
- 4) $NaHCO_3$
- 5) $(NH_4)_2SO_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

- | | |
|-------------|---------------|
| 1) $FeBr_2$ | 4) N_2 |
| 2) P_2O_5 | 5) $Ca(OH)_2$ |
| 3) O_2 | |

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) $KOH + H_2SO_4$ (изб.) \rightarrow
- Б) KOH (изб.) + $H_2SO_4 \rightarrow$
- В) K_2O (изб.) + $H_2SO_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow K_2SO_4$
- 2) $\rightarrow K_2SO_4 + H_2O$
- 3) $\rightarrow KHSO_4 + H_2O$
- 4) $\rightarrow KHSO_4$
- 5) $\rightarrow KHSO_4 + H_2$

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

РЕАГЕНТЫ

А) сера

1) O_2 , Fe

Б) оксид кремния(IV)

2) Al_2O_3 , HCl

В) сульфат аммония

3) KOH, $BaCl_2$

4) Mg, CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного ниже перечня выберите две эндотермические реакции.

1) взаимодействие метана и кислорода

4) окисление угарного газа

2) разложение мела

5) взаимодействие железа и хлора

3) электролиз раствора серной кислоты

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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) Zn и KOH (p-p)

1) выпадение белого осадка

Б) Cu и HNO_3

2) выпадение жёлтого осадка

В) $AgNO_3$ и HCl

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 которых анионов образуется больше, чем катионов.

1) нитрат алюминия

4) фосфат натрия

2) гидроксид кальция

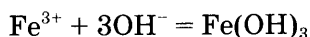
5) сульфат хрома(II)

3) хлорид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) $FeCl_3$

4) H_2O

2) Fe_2O_3

5) $Cu(OH)_2$

3) $FeOCl$

6) NaOH

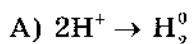
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

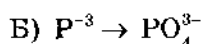
15. Установите соответствие между схемой и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

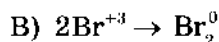
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) Оксид серы(IV) — ядовитый газ, раздражающий органы дыхания.
- 2) Смесь керосина и воды можно разделить с помощью отстаивания.
- 3) Аммиак собирают в сосуд методом вытеснения воды.
- 4) При нагревании пробирку можно полностью заполнить раствором.

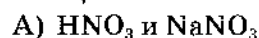
Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____

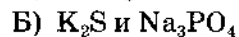
17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

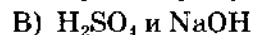
РЕАКТИВ



1) HCl



2) BaSO_4



3) фенолфталеин

4) Ag

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Глюконат кальция $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{14}\text{Ca}$ 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 массой 1 г содержит 500 мг глюконата кальция. Вычислите, в каком количестве таблеток содержится суточная доза кальция, равная 1,2 г, необходимая взрослому человеку.

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

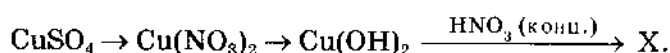
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. После пропускания 4,48 л (н. у.) хлора через избыток раствора гидроксида натрия получили 234 г раствора, содержащего хлорид и гипохлорит натрия. Вычислите массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор гидроксида калия, а также набор следующих реактивов:
алюминий, растворы гидроксида натрия, нитрата калия, хлорида железа(III).

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между раствором гидроксида калия 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.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

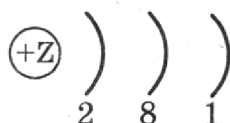
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

- 1) Натрий химически более активен по сравнению с магнием.
- 2) Магний входит в состав хлорофилла.
- 3) Магний входит в состав сплава электрон.
- 4) Карбонат магния легко разлагается.
- 5) Атомный радиус магния меньше, чем у натрия.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и заряд ядра Z атомов этого элемента.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) алюминий
- 2) магний
- 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 азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) KNO_3
- B) NO_2
- B) NF_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) -3
- 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 как неполярная, так и полярная ковалентная связь.

- 1) H_2SO_4
- 2) NaNO_3
- 3) CH_4
- 4) C_2H_6
- 5) H_2O_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Атомы натрия и алюминия в основном состоянии содержат по одному неспаренному электрону.
- 2) И бром, и графит имеют молекулярную кристаллическую решётку.
- 3) Электроотрицательность водорода больше, чем электроотрицательность азота.
- 4) Атомный радиус бора больше атомного радиуса кислорода.
- 5) И хлор, и фтор имеют высшую валентность, равную номеру группы.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- 1) BaO_2
- 2) H_2O_2
- 3) N_2O
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

- 1) Оксид железа(III)
- 2) Железо
- 3) Оксид лития
- 4) Оксид водорода
- 5) Угарный газ

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) $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$ (изб.) \rightarrow
- Б) KOH (изб.) + $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
- В) $\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$
- 2) $\rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4$

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) магний
 Б) оксид серы(VI)
 В) бромид цинка

РЕАГЕНТЫ

- 1) I_2 , $CuCl_2$
 2) H_2O , Na_2O
 3) $Ca_3(PO_4)_2$, HCl
 4) Cl_2 , KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) барий и соляная кислота
 2) натрий и сера
 3) оксид кальция и вода
 4) кальций и вода
 5) цинк и сера

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_2S и HCl
 Б) K_2SO_4 и $Ba(NO_3)_2$
 В) Na_2SO_4 и $BaCl_2$

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

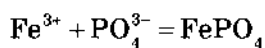
13. Из предложенного перечня выберите два слабых электролита.

- 1) H_2SO_4
 2) H_2CO_3
 3) $NH_3 \cdot H_2O$
 4) K_2SO_4
 5) $NaOH$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

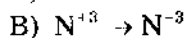
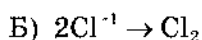
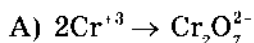
- 1) Fe
 2) Fe_2O_3
 3) $FeBr_3$
 4) H_3PO_4
 5) $(NH_4)_3PO_4$
 6) P_2O_5

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

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

1) Оксид углерода(II) — ядовитый газ, опыты по его получению проводят в вытяжном шкафу.

2) В химической лаборатории запрещено работать с органическими растворителями.

3) Углекислый газ можно «перелить» из одного стакана в другой.

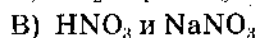
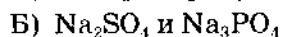
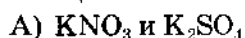
4) Гипохлорит натрия в быту встречается в составе жидкостей для отбеливания.

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



РЕАКТИВ

1) Zn

2) BaCl_2

3) AgNO_3

4) NaCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Раствор хлорида кальция широко используется в медицине в качестве противовоспалительного, противоаллергического, гемостатического и дезинтоксикационного средства.

18. Вычислите массовую долю кальция в хлориде кальция.

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

19. При изготовлении раствора хлорида кальция придерживаются такого соотношения компонентов: 100 мг соли на 1 мл воды. Вычислите, сколько граммов элемента кальция будет содержаться в 10 кг такого раствора.

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

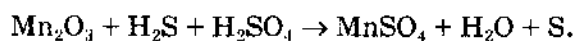
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

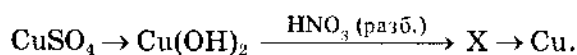
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К избытку раствора гидроксида натрия добавили 1,42 г оксида фосфора(V) и получили 65,6 г раствора. Вычислите массовую долю фосфата натрия в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор гидроксида калия, а также набор следующих реактивов: оксид фосфора(V), растворы гидроксида натрия, нитрата бария, медного купороса.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между раствором гидроксида калия 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.

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

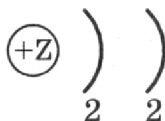
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о водороде как о химическом элементе.

- 1) В состав серной кислоты входит водород.
- 2) Генераторный газ состоит из водорода и оксида углерода(II).
- 3) Водород горит на воздухе.
- 4) Существует несколько изотопов водорода.
- 5) Сера реагирует с водородом.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и заряд его ядра Z. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) бром
- 2) натрий
- 3) водород

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) NaBrO_2
- B) FeBr_2
- B) BrCl_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ БРОМА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

1) P_4

4) NH_4Br

2) HBr

5) C (алмаз)

3) KBr

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Электроны в атомах водорода и хлора в основном состоянии расположены на семи энергетических уровнях.

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

3) Кислотные свойства HF более сильно выражены по сравнению с HCl .

4) Электроотрицательность серы больше, чем электроотрицательность кремния.

5) И алюминий, и хлор образуют высшие оксиды с ионной химической связью.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

1) NO

4) $Sr(OH)_2$

2) $(MgOH)_2CO_3$

5) Mn_2O_7

3) PbO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

1) фосфор

2) оксид хрома(III)

3) хлорид кальция

4) гидроксид железа(II)

5) сульфат калия

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

A) $Mg + H_2O \xrightarrow{100^\circ C} \rightarrow$

1) $\rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

Б) $Mg + HNO_3$ (конц.) \rightarrow

2) $\rightarrow MgO$

В) $Mg(OH)_2 + HNO_3$ (конц.) \rightarrow

3) $\rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_3$

4) $\rightarrow Mg(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

5) $\rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

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

- 1) O_2, Fe
 2) Al_2O_3, HCl
 3) Fe_2O_3, N_2
 4) H_2O, CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) гидратация фосфорного ангидрида
 2) взаимодействие алюминия и брома
 3) взаимодействие угарного газа и кислорода
 4) разложение карбоната бария при нагревании
 5) сплавление оксида алюминия и соды

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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А) $RbOH$ (р-р) и HNO_3 (р-р)
 Б) CaS и HCl
 В) Na_2CO_3 и HCl (р-р)

- 1) выделение газа с неприятным запахом
 2) видимые признаки реакции отсутствуют
 3) образование осадка
 4) выделение газа без цвета и запаха

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

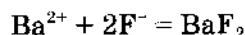
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящиеся к сильным электролитам.

- 1) $Ba(NO_3)_2$
 2) H_2S
 3) H_2CO_3
 4) HF
 5) HBr

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

- 1) Ba и F_2
 2) $BaSO_4$ и KF
 3) BaO и NaF
 4) $Ba(NO_3)_2$ и KF
 5) $BaCl_2$ и HF
 6) $BaBr_2$ и NaF

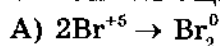
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

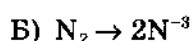
15. Установите соответствие между схемой и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

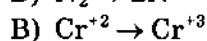
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- Получение кислорода следует проводить в вытяжном шкафу.
- Смесь воды и серной кислоты можно разделить с помощью отстаивания.
- Метан собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.
- При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту осторожно приливают к воде.

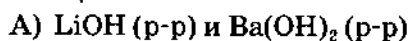
Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____

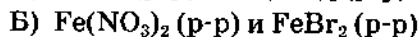
17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

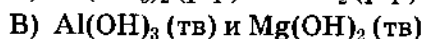
РЕАКТИВ



1) AgNO_3 (р-р)



2) лакмус



3) H_2SO_4 (р-р)

4) NaOH (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Гашёная известь (гидроксид кальция Ca(OH)_2) — химическое соединение, широко используется в сельском хозяйстве.

18. Вычислите массовую долю кальция в гашёной извести.

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

19. Садовую побелку готовят, обрабатывая известь (0,5 кг в расчёте на кальций) двумя литрами воды. Вычислите массу гашёной извести, которую надо взять на 58,3 л воды.

Ответ: _____ кг. (Запишите число с точностью до целых.)

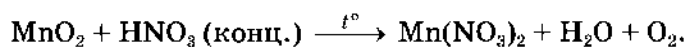
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. После пропускания 2,24 л (н. у.) хлороводорода через избыток раствора гидроксида натрия получили 320 г раствора. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор карбоната калия, а также набор следующих реактивов:
порошок магния, раствор азотной кислоты, гидроксида калия,
поваренной соли, нитрата кальция.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между раствором карбоната калия 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.

ВАРИАНТ 16

Часть 1

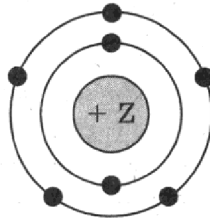
Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной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

1. Выберите два утверждения, в которых говорится о иоде как о химическом элементе.
- 1) Иод содержится в морских водорослях.
 - 2) Иод плохо растворяется в воде.
 - 3) Пары иода красивого фиолетового цвета.
 - 4) Железо реагирует с иодом при нагревании.
 - 5) Иод в виде иодата калия входит в состав многих биологически активных добавок и витаминных комплексов.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы, в которой расположен данный химический элемент, и валентность элемента в его водородном соединении.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы
- 1) водород
 - 2) фтор
 - 3) литий
- в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) $KCrO_2$
- B) $Ca_3[Cr(OH)_6]_2$
- B) $Na_2Cr_2O_7$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества с ионной химической связью.
- 1) гидрид натрия
 - 2) бромоводород
 - 3) водород
 - 4) гидроксид калия
 - 5) серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

- 1) Электроны в атомах калия и железа в основном состоянии расположены на четырёх энергетических уровнях.
- 2) Простые вещества, образованные хлором и водородом, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Оксид кремния(IV) имеет более кислотный характер, чем оксид углерода(IV).
- 4) Кислород и хлор — самые электроотрицательные элементы в Периодической системе.
- 5) И хлор, и фтор образуют высшие оксиды с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_7$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1) BaO_2 | 4) Li_2O |
| 2) NO | 5) Al_2O_3 |
| 3) SO_2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1) HNO_3 | 4) N_2 |
| 2) H_2O | 5) O_2 |
| 3) 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) $\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ}$
 Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} (\text{p-p}) \rightarrow$
 В) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} (\text{тв}) \xrightarrow{t^\circ}$

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) $\rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
 3) $\rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$
 5) $\rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2$

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

РЕАГЕНТЫ

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

- 1) CO, H₂O
 2) C, HCl
 3) Fe₂O₃, Ca
 4) KOH, CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) разложение нитрата магния
 2) разложение нитрата меди
 3) взаимодействие оксида серы(IV) и оксида кальция
 4) взаимодействие сернистого газа и щёлочи
 5) разложение гидрокарбоната кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А) Na₂CO₃ и H₃PO₄
 Б) K₂S и H₃PO₄
 В) K₂CO₃ и MgCl₂

- 1) образование осадка
 2) видимые признаки реакции отсутствуют
 3) выделение газа с неприятным запахом
 4) выделение газа без цвета и запаха

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

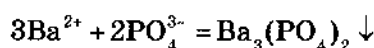
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящиеся к неэлектролитам.

- 1) ацетон
 2) хлороводород
 3) оксид азота(II)
 4) сероводород
 5) сода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействию веществ

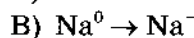
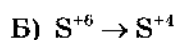
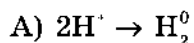
- 1) Ba и H₃PO₄
 2) BaCO₃ и H₃PO₄
 3) Ba(NO₃)₂ и K₃PO₄
 4) BaCl₂ и Na₃PO₄
 5) BaCl₂ и Ag₃PO₄
 6) BaO и K₃PO₄

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) В химической лаборатории нельзя работать одному.

2) Смесь керосина и бензина можно разделить с помощью фильтрования.

3) Аммиак собирают в сосуд методом вытеснения воды.

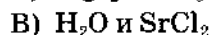
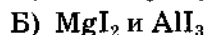
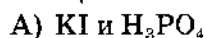
4) Пробирку нельзя нагревать на открытом пламени.

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



РЕАКТИВ

1) фенолфталеин

2) лакмус

3) Na_2SO_4

4) KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Доломитовая мука (двойной карбонат кальция-магния, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) — широко используется в сельском хозяйстве в качестве раскислителя почв.

18. Вычислите массовую долю кальция в доломите.

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

19. На кислых почвах в землю вносится примерно 70 г кальция на 1 м^2 . Вычислите, какую массу доломита надо внести на 1200 м^2 поверхности почвы.

Ответ: _____ кг. (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

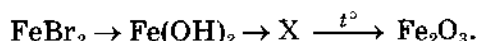
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Раствор, содержащий 12,6 г азотной кислоты, был нейтрализован 10% -ным раствором гидроксида калия. При этом получился 5% -ный раствор соли. Какова массовая доля азотной кислоты в исходном растворе?

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор нитрата серебра, а также набор следующих реактивов:
цинк, растворы фосфорной кислоты, гидроксида кальция, нитрата алюминия,
фторида аммония.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между раствором нитрата серебра 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.

ВАРИАНТ 17

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

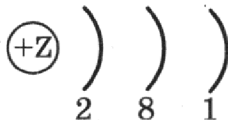
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о броме как о простом веществе.

- 1) Бром химически более активен по сравнению с иодом.
- 2) Препараты брома успокаивают нервную систему.
- 3) Бром входит в состав бромата калия.
- 4) Бром хуже растворяется в воде по сравнению с хлором.
- 5) Бром менее электроотрицателен, чем фтор.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и его высшую валентность. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) алюминий
- 2) бор
- 3) хром

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 азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- А) KNO_3
- Б) HNO_2
- В) NF_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

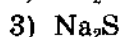
- 1) -3
- 2) +3
- 3) +4
- 4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует как ионная, так и ковалентная связи.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Атомы бора и алюминия в основном состоянии содержат по три неспаренных электрона.

2) И серная кислота, и углекислый газ имеют молекулярную кристаллическую решётку.

3) Электроотрицательность водорода больше, чем электроотрицательность брома.

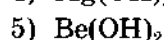
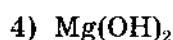
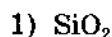
4) Атомный радиус лития больше атомного радиуса кислорода.

5) И хлор, и кислород имеют высшую валентность, равную номеру группы.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите несолеобразующий оксид и амфотерный гидроксид.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

1) Оксид железа(III)

2) Медь

3) Оксид лития

4) Оксид водорода

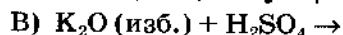
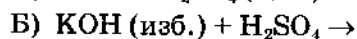
5) Угарный газ

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

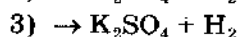
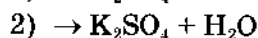
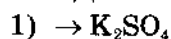
Ответ:

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

РЕАГЕНТЫ

А) кальций

1) $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{O}$

Б) оксид фосфора(V)

2) $\text{AgNO}_3, \text{KOH}$

В) нитрат калия

3) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{C}$

4) $\text{Cu}, \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) хром и соляная кислота

4) кальций и вода

2) алюминий и сера

5) цинк и бром

3) оксид фосфора(III) и вода

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) MgCl_2 и KOH

1) образование белого осадка

Б) K_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

2) образование жёлтого осадка

В) H_2SO_4 и BaCl_2

3) изменение окраски раствора

4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня выберите два сильных электролита:

1) H_3PO_4

4) H_2S

2) KNO_3

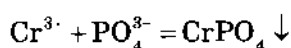
5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Cr

4) H_3PO_4

2) Cr_2O_3

5) K_3PO_4

3) CrCl_3

6) P_2O_5

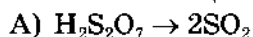
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

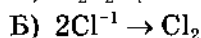
15. Установите соответствие между схемой и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) Оксид углерода(II) — ядовитый газ, опыты по его получению проводят в вытяжном шкафу.
- 2) В химической лаборатории запрещено работать с галогенами.
- 3) Аммиак — газ легче воздуха.
- 4) Гипохлорит натрия в быту встречается в составе жидкостей для отбеливания.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____

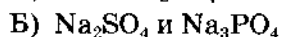
17. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

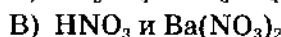
РЕАКТИВ



1) Fe



2) NH_3 и H_2O



3) AgNO_3

4) NaCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Раствор хлорида кальция широко используется в медицине в качестве противовоспалительного, противоаллергического, гемостатического и дезинтоксикационного средства.

18. Вычислите массовую долю кальция в хлориде кальция.

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

19. При изготовлении раствора хлорида кальция придерживаются такого соотношения компонентов: 1000 мг соли на 10 мл воды. Вычислите, сколько граммов элемента кальция будет содержаться в 1 кг такого раствора.

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

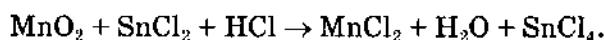
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

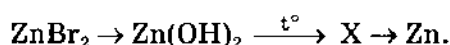
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. К избытку раствора карбоната натрия прилили 75 г раствора бромида кальция, при этом выпало 8 г кристаллического осадка. Рассчитайте массовую долю бромида кальция в исходном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор фосфата калия, а также набор следующих реактивов:
оксид магния, растворы гидроксида кальция, нитрата натрия, медного купороса.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между фосфатом калия и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями 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.

ВАРИАНТ 18

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

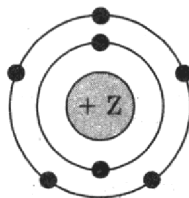
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) В состав минерала пирита входит железо и сера.
- 2) Железо, покрытое цинком, более устойчиво к атмосферным воздействиям.
- 3) Железо плавится при температуре 1539 °С.
- 4) Железо реагирует с соляной кислотой.
- 5) Железная окалина кроме железа содержит ещё и кислород.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода, в котором расположен данный химический элемент, и валентность элемента в его водородном соединении.

(Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) водород
- 2) гелий
- 3) литий

в порядке увеличения их атомного радиуса.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) $\text{Ba}(\text{CrO}_2)_2$
- B) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
- B) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

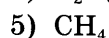
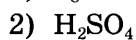
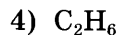
- 1) +2
- 2) +3
- 3) +4
- 4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Электроны в атомах серы и фосфора в основном состоянии расположены на трёх энергетических уровнях.

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

3) Оксид кремния(IV) имеет более кислотный характер, чем оксид фосфора(V).

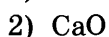
4) Кислород — самый электроотрицательный элемент в Периодической системе.

5) И хлор, и марганец образуют высшие оксиды с общей формулой Э₂O₇.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

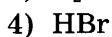
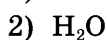
7. Из предложенного перечня веществ выберите основной и кислотный оксиды.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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



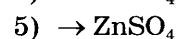
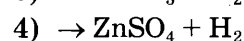
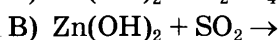
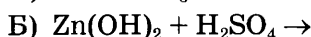
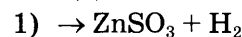
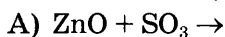
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) оксид углерода(IV)
 Б) гидроксид калия
 В) сульфат меди(II)

- 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (p-p), H_2SiO_3
 2) C , NaOH (p-p)
 3) CaSO_4 , H_2O
 4) BaCl_2 (p-p), Fe

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) разложение гидроксида магния
 2) разложение нитрата цинка
 3) взаимодействие оксида серы(IV) и оксида кальция
 4) взаимодействие сернистого газа и кислорода
 5) взаимодействие оксида натрия и фосфорной кислоты

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А) Na_2SO_3 и H_3PO_4
 Б) K_2S и H_2SO_4
 В) Na_2CO_3 и BaCl_2

- 1) образование осадка
 2) видимые признаки реакции отсутствуют
 3) изменение окраски раствора
 4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

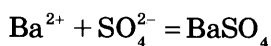
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящиеся к сильным электролитам.

- 1) KBr
 2) H_2S
 3) KNO_2
 4) HNO_2
 5) H_2SiO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействию веществ

- 1) Ba и H_2SO_4
 2) BaCO_3 и H_2SO_4
 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и H_2SO_4
 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4
 5) BaCl_2 и Ag_2SO_4
 6) BaO и SO_3

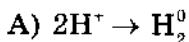
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

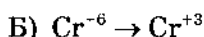
15. Установите соответствие между схемой и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

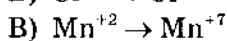
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

- 1) В химической лаборатории нельзя работать одному.
- 2) Смесь керосина и воды можно разделить с помощью фильтрования.
- 3) Аммиак собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.
- 4) Пробирку заполняют раствором не более чем на 2/3 её объёма.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____

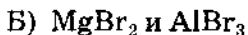
17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

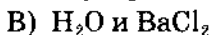
РЕАКТИВ



1) фенолфталеин



2) лакмус



3) Na_2SO_4

4) CsOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Доломитовая мука (двойной карбонат кальция-магния, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) — широко используется в сельском хозяйстве в качестве раскислителя почв.

18. Вычислите массовую долю кальция в доломите.

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

19. На кислых почвах в землю вносится примерно 70 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.)

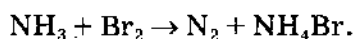
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

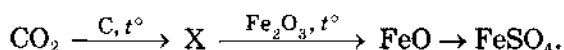
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последнего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. После пропускания 13,44 л (н. у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида натрия получили 636 г раствора. Вычислите массовую долю карбоната натрия в полученном растворе.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор нитрата серебра, а также набор следующих реактивов: медь, растворы азотной кислоты, гидроксида натрия, нитрата калия, нитрата кальция.

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между нитратом серебра 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.

ВАРИАНТ 19

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

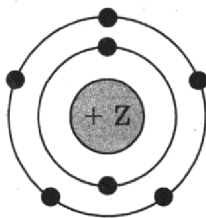
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

А) HNO_2

Б) NO_2

В) NF_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) -3

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.

- 1) BaO
2) PCl₃
3) Br₂
4) LiBr
5) H₂S

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 ЭО₂.

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) CO₂
4) N₂O
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) Fe(OH)₂
2) HNO₃
3) O₂
4) BaCl₂
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

- A) MgO + SO₃ →
Б) Mg(OH)₂ + H₂SO₄ →
B) Mg(OH)₂ + SO₂ →

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) → MgSO₃ + H₂
2) → MgSO₄ + H₂O
3) → MgSO₃ + H₂O
4) → MgSO₄ + H₂
5) → MgSO₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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) Al_2O_3, HCl
3) Fe_2O_3, O_2
4) H_2O, CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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) $Al(OH)_3$ и $KOH(p-p)$
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

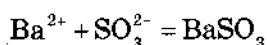
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль анионов.

- 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 номера выбранных ответов.

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) $S^{-2} \rightarrow S^0$
 Б) $H_2 \rightarrow 2H^+$
 В) $Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$

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 одно или несколько верных.

- 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

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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 м². Вычислите, какую массу доломита надо внести на 600 м² поверхности почвы.

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

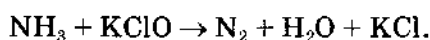
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

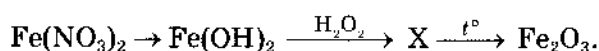
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом цинка и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями 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.

ВАРИАНТ 20

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

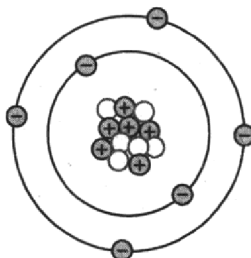
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о меди как о химическом элементе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

А) HClO_2

Б) ClO_2

В) ClF_3

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

1) -1

2) +3

3) +4

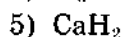
4) +5

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.

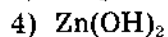
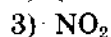
4) Электроотрицательность лития меньше, чем электроотрицательность кислорода.

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

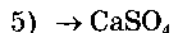
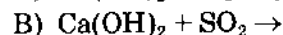
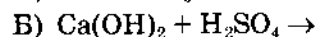
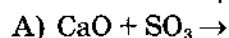
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) натрий

1) CO , H_2O

Б) оксид углерода(IV)

2) C , HCl

В) карбонат кальция

3) Fe_2O_3 , Ca

4) KOH , CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) цинк и нитрат серебра

4) хлорид бария и нитрат серебра

2) оксид углерода(IV) и оксид стронция

5) магний и соляная кислота

3) гидроксид магния и серная 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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

1) выпадение белого осадка

Б) CaCO_3 и HNO_3

2) выпадение жёлтого осадка

В) AgNO_3 и KI

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

4) фосфат натрия

2) гидроксид кальция

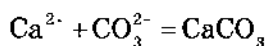
5) сульфат алюминия

3) хлорид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Ca

4) H_2CO_3

2) CaO

5) K_2CO_3

3) CaBr_2

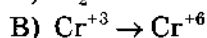
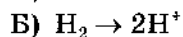
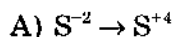
6) CO_2

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) 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.

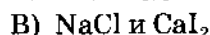
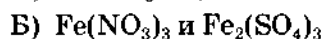
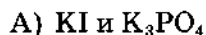
4) Работу с кислотами следует проводить только под тягой.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

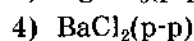
Ответ: _____

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



РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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.)

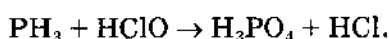
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

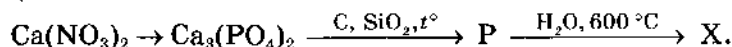
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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)?

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между нитратом 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.

ВАРИАНТ 21

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

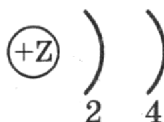
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о железе как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

- А) HClO_2
- Б) BaO_2
- В) OF_2

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

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

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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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) BaCl₂, H₂SO₄
4) FeS₂, NH₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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) K₂CO₃ и HNO₃
Б) K₂SO₄ и Ba(NO₃)₂
В) KI и AgNO₃

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

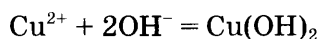
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль анионов.

- 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 взаимодействию веществ

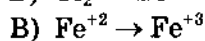
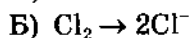
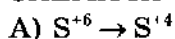
- 1) Cu и KOH
2) CuSO₄ и NaOH
3) CuO и NaOH
4) CuCl₂ и KOH
5) CuS и NaOH
6) CuSO₄ и Fe(OH)₂

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) 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.

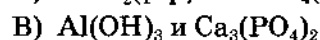
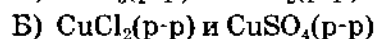
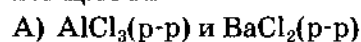
4) Нагревать спиртовой раствор следует без использования открытого пламени.

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



РЕАКТИВ

1) $AgNO_3(p-p)$

2) фенолфталеин

3) KCl

4) $NaOH(p-p)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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

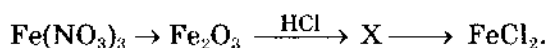
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом 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.

ВАРИАНТ 22

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

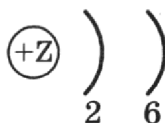
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о меди как о простом веществе.

- 1) Оксид меди(I) — хороший восстановитель.
- 2) Медь отличается высокой электропроводностью.
- 3) Медь входит в состав малахита.
- 4) Медь входит в состав бронзы.
- 5) Некоторые средства защиты растений содержат медь.

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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) сера
- 2) кислород
- 3) фтор

в порядке увеличения их атомного радиуса.

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

- А) NaClO_3
- Б) HClO_2
- В) BrCl_3

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня 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

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

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

РЕАГЕНТ

А) бром

1) H_2O , CaO

Б) оксид фосфора(V)

2) KI , Cu

В) карбонат натрия

3) O_2 , FeSO_4

4) CaCl_2 , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) литий и вода

4) бромид железа(II) и бром

2) азот и кислород

5) железо и вода

3) бромид калия и нитрат серебра

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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) NaOH (р-р) и HNO_3 (р-р)

1) выделение бурого газа

Б) K_2CO_3 (р-р) и HNO_3 (р-р)

2) выделение бесцветного газа

В) K_2CO_3 (р-р) и CaCl_2 (р-р)

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

4) ортофосфат калия

2) гидроксид бария

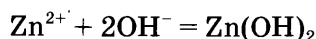
5) сульфат алюминия

3) сульфат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Zn

4) H_2O

2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5) ZnO

3) ZnBr_2

6) KOH

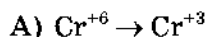
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

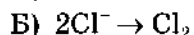
15. Установите соответствие между схемой процесса и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

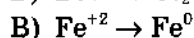
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- Опыты с хлором проводят только в вытяжном шкафу.
- В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.
- Кипятить раствор медного купороса можно в стеклянном стаканчике.
- 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

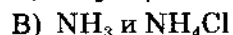
РЕАКТИВ



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

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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

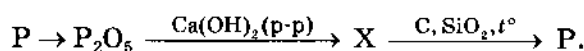
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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).

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида аммония, а также набор следующих реактивов:
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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом аммония и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями 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.

ВАРИАНТ 23

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

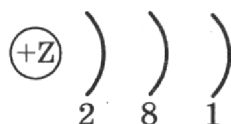
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о кислороде как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$
- Б) SO_2
- В) FeS_2

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

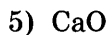
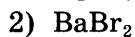
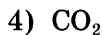
- 1) -2
- 2) -1
- 3) $+4$
- 4) $+6$

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.



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.

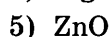
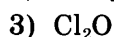
4) Атомный радиус фтора меньше, чем у кислорода.

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.



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

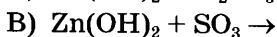
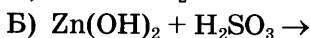
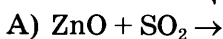
5) оксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

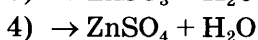
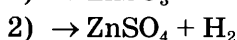
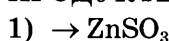
Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) алюминий

1) CO, HNO₃(конц.)

Б) оксид железа(II)

2) HCl, NaOH

В) фосфорная кислота

3) CaO, KCl

4) Ba(OH)₂, Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) железо и бромоводород

4) гидроксид натрия и хлорид меди(II)

2) гидроксид калия и сернистый газ

5) плавиковая кислота и оксид натрия

3) хлор и иодид 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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) CuSO₄ и NaOH

1) выделение газа

Б) ZnSO₄ и NaOH

2) образование окрашенного осадка

В) H₂SO₄ и NaOH

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 1 моль которых образуется 2 моль катионов.

1) нитрат бария

4) фосфат калия

2) гидроксид натрия

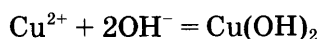
5) сульфат алюминия

3) сульфит калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

1) Cu

4) H₂O

2) Zn(OH)₂

5) CuO

3) Cu(NO₃)₂

6) Ba(OH)₂

Запишите номера выбранных ответов.

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

- A) $\text{Cr}^{+3} \rightarrow \text{Cr}^{+6}$
 Б) $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$
 В) $\text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{+2}$

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 одно или несколько верных.

- Остатки реактивов после опытов надо поместить обратно в исходные склянки.
- В лаборатории можно знакомиться с запахом получаемых газов.
- Использованные батарейки можно выбрасывать только в специальные контейнеры для сбора отработанных элементов питания.
- 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

- A) $\text{AlBr}_3(\text{p-p})$ 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

- $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- Na_2SO_4
- $\text{HNO}_3(\text{p-p})$
- H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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 м². Вычислите массу дигидрофосфата кальция, которую надо внести на 120 м² 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

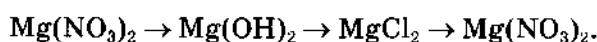
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом аммония 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.

ВАРИАНТ 24

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

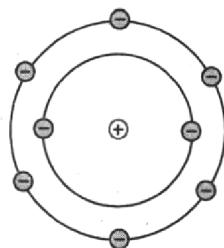
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о хлоре как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) сера 2) кислород 3) фосфор

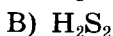
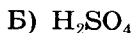
в порядке увеличения их электроотрицательности.

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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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 HNO_3
В) $AgNO_3$ и AlI_3

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

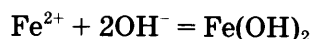
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль катионов.

- 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

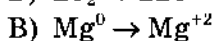
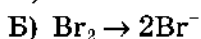
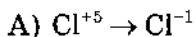
- 1) FeO
2) $Cu(OH)_2$
3) $FeSO_4$
4) $Ca(OH)_2$
5) Fe
6) KOH

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) 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.

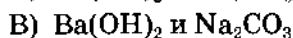
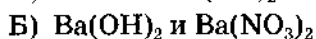
4) Спиртовку можно зажечь от пламени другой спиртовки.

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



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

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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 м². Вычислите, какую массу калиевой селитры надо внести на 75 м² поверхности почвы.

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

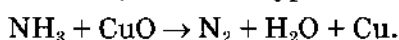
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

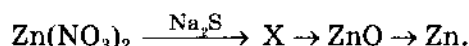
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

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

ВАРИАНТ 25

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

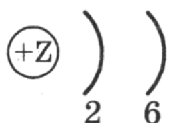
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о фторе как о химическом элементе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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 неспарённому 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) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
- 3) CrO_3
- 4) ZnO
- 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

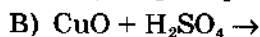
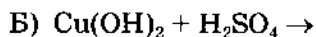
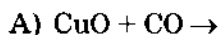
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

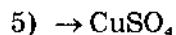
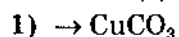
РЕАГИРУЮЩИЕ

ВЕЩЕСТВА



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) соляная кислота
В) иодид натрия

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ca, NaF(p-p)
2) Br₂, AgNO₃(p-p)
3) SiO₂, Mg
4) KI(p-p), Al

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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 4) цинк и кислород
2) сульфат меди(II) и магний 5) кальций и вода
3) нитрат железа(II) и гидроксид кальция

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) FeCl₃ и NaOH
Б) ZnSO₄ и Ca(OH)₂
В) HNO₃ 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 4) фосфат калия
2) гидроксид бария 5) сульфат магния
3) сульфат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

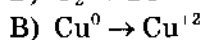
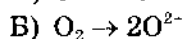
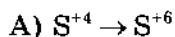
- 1) Mg 4) MgO
2) Cu(OH)₂ 5) MgSO₄
3) Sr(OH)₂ 6) KOH

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) 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.

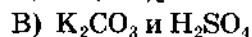
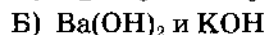
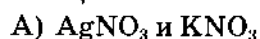
4) Спиртовку нельзя зажигать от пламени другой спиртовки.

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



РЕАКТИВ

1) лакмус

2) Cu

3) $K_2SO_4(p-p)$

4) $NaNO_3(p-p)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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 м². Вычислите, какую массу калиевой селитры надо внести на 600 м² поверхности почвы.

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

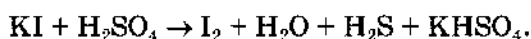
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

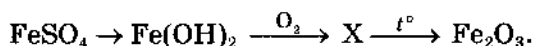
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом 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.

ВАРИАНТ 26

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

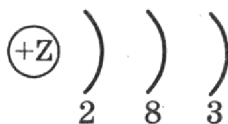
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о натрии как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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 кислотную 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

- А) $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow$
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) $\rightarrow \text{FeSO}_4$

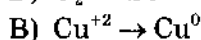
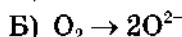
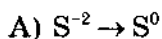
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

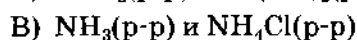
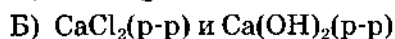
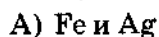
- 1) Работать с органическими растворителями следует в хорошо проветриваемом помещении.
- 2) Смесь воды и бензина можно разделить фильтрованием.
- 3) После попадания кислоты на руку следует нейтрализовать кожу раствором гидроксида натрия.
- 4) Все соли свинца и ртути ядовиты.

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

1) фенолфталеин

2) $Na_2SO_4(p-p)$

3) $HCl(p-p)$

4) $KNO_3(p-p)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Кальциевая селитра (нитрат кальция, $Ca(NO_3)_2$) — 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 м³ такого раствора.

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

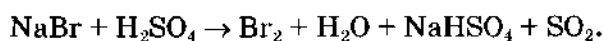
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

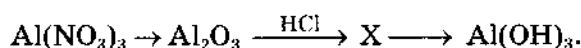
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом 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.

ВАРИАНТ 27

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

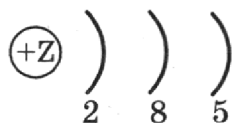
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Б) Na_2S_2
- В) P_2S_3

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня 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 $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) NO_2 | 4) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ |
| 2) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ | 5) Na_2O |
| 3) Cl_2O | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

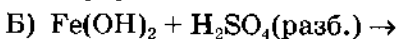
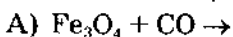
- 1) углекислый газ
- 2) водород
- 3) соляная кислота
- 4) угольная кислота
- 5) оксид магния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

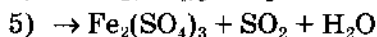
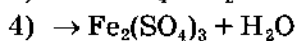
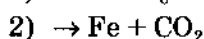
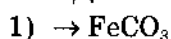
Ответ:

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

РЕАГЕНТЫ

А) хлор

1) H_2 , KOH

Б) оксид алюминия

2) Al_2O_3 , HCl

В) нитрат кальция

3) BaO, SiO_2

4) Na_2CO_3 , K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) натрий и вода

4) оксид бария и соляная кислота

2) оксид хлора(VII) и вода

5) углекислый газ и гидроксид натрия

3) оксид лития и углекислый газ

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

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) $FeSO_4$ и $NH_3 \cdot H_2O$

1) выделение газа

Б) $Al(OH)_3$ и NaOH(p-p)

2) образование окрашенного осадка

В) HNO_3 и K_2CO_3

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) $Ca(NO_3)_2$

4) H_3PO_4

2) H_2SO_3

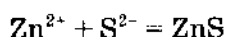
5) K_3PO_4

3) Na_2S

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) $Zn(OH)_2$

6) Na_2S

Запишите номера выбранных ответов.

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 одно или несколько верных.

- 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

- А) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
 Б) $\text{CaCO}_3(\text{тв})$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{тв})$
 В) $\text{Na}_2\text{S}(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

- 1) H_2O
- 2) Cu
- 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

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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 м³ 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

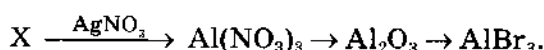
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

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

ВАРИАНТ 28

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

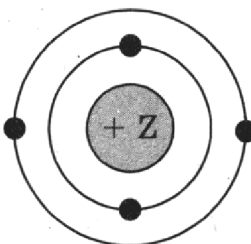
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о химическом элементе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

- А) CaSO_3
- Б) NaHSO_4
- В) SO_2Cl_2

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

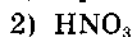
- 1) -2
- 2) -1
- 3) +4
- 4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня 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.

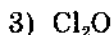
4) Электроотрицательность хлора больше электроотрицательности кислорода.

5) И фосфор, и алюминий образуют высшие оксиды состава $Э_2O_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

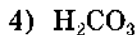
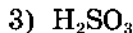
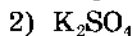
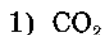
7. Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и несолеобразующий оксид.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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



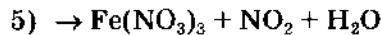
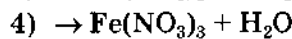
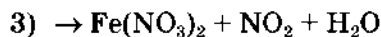
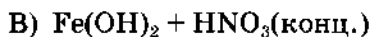
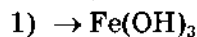
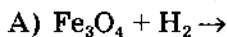
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Mg
Б) Ba(OH)₂
В) HNO₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) Zn, Ca(OH)₂
2) NaOH, CaCl₂
3) HBr, K₂SO₄
4) Cl₂, O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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) FeCl₃ и NH₃ · H₂O
Б) Al(OH)₃ и NaOH(р-р)
В) HNO₃ 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

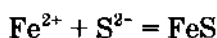
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых происходит ступенчато.

- 1) H₃PO₄
2) H₂S
3) Na₂S
4) Ba(NO₃)₂
5) Na₃PO₄

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

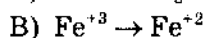
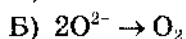
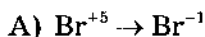
- 1) Fe
2) FeSO₄
3) Fe(OH)₂
4) H₂S
5) CuS
6) Na₂S

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

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

1) 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.

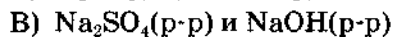
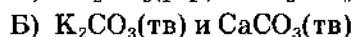
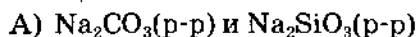
4) Углекислый газ можно собирать в сосуд методом вытеснения воздуха.

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



РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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.)

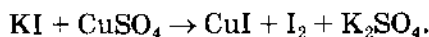
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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?

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между хлоридом алюминия и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями 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.

ВАРИАНТ 29

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

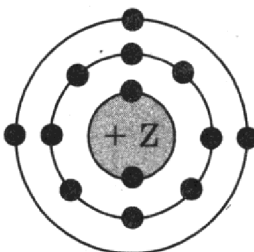
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о барии как о химическом элементе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

- A) BaSO_3
B) NaHSO_3
B) SOF_2

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

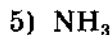
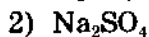
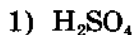
- 1) -2
2) -1
3) $+4$
4) $+6$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня 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 кислорода и серы содержат одинаковое число электронов.

2) Сера и водород относятся к неметаллам.

3) И алмаз, и азот имеют атомную кристаллическую решётку.

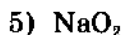
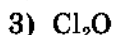
4) Высший оксид серы имеет более выраженный кислотный характер по сравнению с высшим оксидом фосфора.

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.



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.

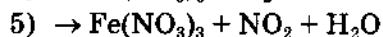
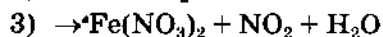
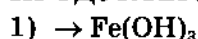
Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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
B) CuO
B) ZnSO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) Na₂S, KOH
2) KNO₃, Ag
3) HCl, O₂
4) HNO₃, H₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) Zn и H₂SO₄(разб.)
B) Zn и HNO₃(конц.)
B) Zn(OH)₂ и HNO₃(конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

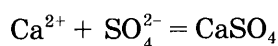
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых в водных растворах происходит практически полностью.

- 1) Ca(NO₃)₂
2) H₂SO₃
3) HBr
4) H₃PO₄
5) H₂S

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

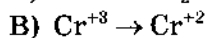
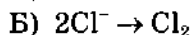
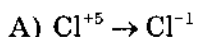
- 1) CaCO₃
2) Ca
3) Ca(NO₃)₂
4) BaSO₄
5) Na₂SO₄
6) SO₃

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) 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.

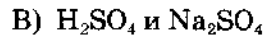
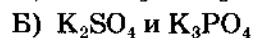
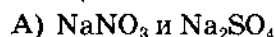
4) Аммиак и азот можно собирать в сосуд методом вытеснения воды.

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



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

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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.)

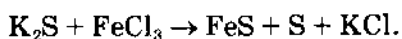
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

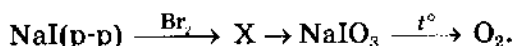
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом 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.

ВАРИАНТ 30

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

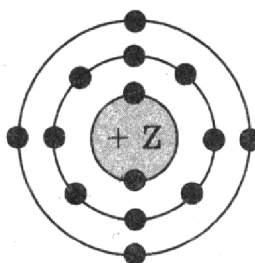
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о калии как о простом веществе.

- 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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

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

- A) CaS
Б) Ba(HSO₄)₂
B) SO₂F₂

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня 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 H_2E .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

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

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) NaOH | 4) $Ba(HSO_3)_2$ |
| 2) $(MgOH)_2CO_3$ | 5) ZnO |
| 3) Cl_2O | |

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

- А) $CuO + H_2 \rightarrow$
Б) $Cu(OH)_2 + HNO_3(\text{разб.}) \rightarrow$
В) $Cu(OH)_2 + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow Cu(OH)_2$
2) $\rightarrow Cu + H_2O$
3) $\rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2$
4) $\rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$
5) $\rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- А) H_2
 Б) $Ba(OH)_2$
 В) Na_3PO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) $CuSO_4, CO_2$
 2) $NaNO_3, SiO_2$
 3) CuO, N_2
 4) $AgNO_3, CaCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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 H_2SO_4 (разб.)
 Б) $Zn(OH)_2$ и HNO_3 (конц.)
 В) $CaCO_3$ и HNO_3 (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

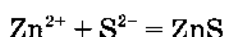
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, электролитическая диссоциация которых в водных растворах происходит практически полностью.

- 1) $Ba(NO_3)_2$
 2) H_2S
 3) $HClO_4$
 4) HNO_2
 5) HF

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

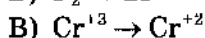
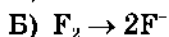
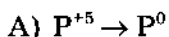
- 1) Zn и S
 2) $ZnSO_4$ и H_2S
 3) $Zn(OH)_2$ и Na_2S
 4) $ZnBr_2$ и K_2S
 5) $ZnSO_4$ и Na_2S
 6) $ZnSO_4$ и CuS

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

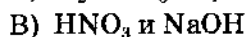
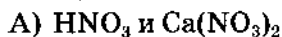
- 1) Использовать уксусную эссенцию дома следует с особой осторожностью.
- 2) Смесь глины и речного песка можно разделить методом фильтрования.
- 3) Соли бария и свинца очень ядовиты.
- 4) Хлороводород и кислород можно собирать в сосуд методом вытеснения воды.

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



РЕАКТИВ

1) HCl

2) $BaSO_4$

3) фенолфталеин

4) Zn

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

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.)

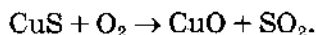
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

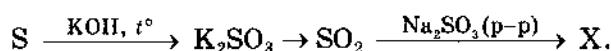
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата 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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом 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.

ВАРИАНТ 31

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

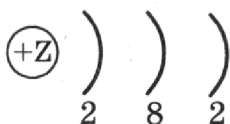
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о фосфоре как о простом веществе.

- 1) В состав зубной эмали входит фосфор.
- 2) Фосфор получают в электропечах.
- 3) Фосфорные удобрения незаменимы в сельском хозяйстве.
- 4) В состав апатита входят кальций, фосфор и фтор.
- 5) Белый фосфор светится в темноте.

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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) кремний
- 2) магний
- 3) азот

в порядке увеличения восстановительных свойств отвечающих им простых веществ.

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

- A) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
- Б) N_2H_4
- В) NO_2

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

- 1) оксид углерода(IV)
- 2) оксид бария
- 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) Электроны в атомах лития и кислорода в основном состоянии расположены на двух энергетических уровнях.
- 2) Простые вещества, образованные хлором и серой, при обычных условиях существуют в виде двухатомных молекул.
- 3) Кислотные свойства H_2S более сильно выражены по сравнению с HCl .
- 4) Электроотрицательность хлора 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 и несолеобразующий оксиды.

- | | |
|-------------------|--------|
| 1) NO | 4) BaO |
| 2) $(CuOH)_2CO_3$ | 5) BeO |
| 3) CO_2 | |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

8. Какие два из перечисленных ниже веществ реагируют с оксидом углерода(IV)?

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1) углерод | 4) сероводородная кислота |
| 2) кислород | 5) вода |
| 3) хлорид 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

- A) $ZnO + H_2 \rightarrow$
Б) $Zn(OH)_2 + HNO_3(\text{разб.}) \rightarrow$
В) $Zn(OH)_2 + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow Zn(OH)_2$
2) $\rightarrow Zn + H_2O$
3) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2$
4) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO$
5) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2O$

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) Cl_2
 Б) SiO_2
 В) ZnSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) HF , Ba(OH)_2
 2) NaF , CO_2
 3) KI , H_2
 4) BaCl_2 , KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного ниже перечня выберите две эндотермические реакции.

- 1) разложение гидроксида железа(II)
 2) взаимодействие железа и серы
 3) взаимодействие водорода и кислорода
 4) взаимодействие воды и оксида фосфора(V)
 5) разложение карбоната бария

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

- A) MgO и H_2SO_4 (разб.)
 Б) Mg(OH)_2 и HNO_3 (конц.)
 В) Na_2CO_3 и HNO_3 (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

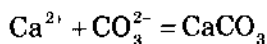
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящихся к слабым электролитам.

- 1) $\text{Ba(NO}_3)_2$
 2) H_2SO_3
 3) HNO_3
 4) HCl
 5) H_2S

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

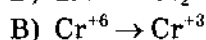
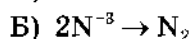
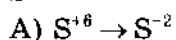
- 1) Ca и H_2CO_3
 2) CaSO_4 и Na_2CO_3
 3) CaO и Na_2CO_3
 4) $\text{Ca(NO}_3)_2$ и K_2CO_3
 5) CaBr_2 и H_2CO_3
 6) CaCl_2 и Na_2CO_3

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

1) Смесь железных и алюминиевых опилок можно разделить с помощью магнита.

2) Получение брома следует проводить в вытяжном шкафу.

3) Ртуть, пролившаяся на пол из разбитого термометра, представляет опасность.

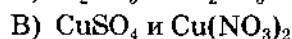
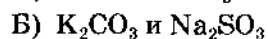
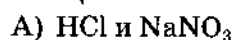
4) Оксид азота(II) можно собирать в сосуд методом вытеснения воздуха.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ

1) KMnO₄

2) BaCl₂

3) фенолфталеин

4) лакмус

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Гашёная известь (гидроксид кальция) — химическое соединение, широко используется в качестве раскислителя почв.

18. Вычислите массовую долю кальция в гашёной извести.

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

19. На умеренно подкисленных почвах вносится 20 г кальция на 1 м². Вычислите массу гашёной извести, которую надо внести на 200 м² поверхности почвы.

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

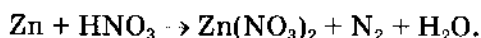
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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



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. Какая масса 10%-ного раствора карбоната натрия может прореагировать с раствором, содержащим 12,7 г хлорида железа(II)?

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

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

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.

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между сульфатом 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.

ВАРИАНТ 32

Часть 1

Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр (чисел). 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.

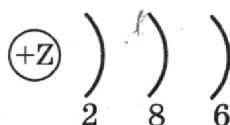
1. Выберите два утверждения, в которых говорится о фосфоре как о химическом элементе.

- 1) В состав костной ткани входит фосфор.
- 2) Фосфор получают в электропечах.
- 3) Фосфорные удобрения незаменимы в сельском хозяйстве.
- 4) Красный фосфор используется в спичках.
- 5) Белый фосфор светится в темноте.

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. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

3. Расположите предложенные химические элементы

- 1) алюминий
- 2) хлор
- 3) калий

в порядке увеличения восстановительных свойств отвечающих им простых веществ.

Запишите номера указанных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА

СОЕДИНЕНИЯ

A) $AlOBr$

B) Cl_2O

B) F_2O

СТЕПЕНЬ

ОКИСЛЕНИЯ ГАЛОГЕНА

1) -1

2) 0

3) +1

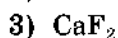
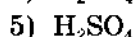
4) +2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

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



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6. Из числа предложенных утверждений выберите два верных.

1) Электроны в атомах бериллия и фтора в основном состоянии расположены на двух энергетических уровнях.

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

3) Кислотные свойства H_2S менее сильно выражены по сравнению с HCl.

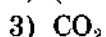
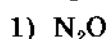
4) Электроотрицательность хлора больше, чем электроотрицательность кислорода.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

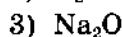
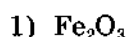
7. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный и основной оксиды.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в соответствующем порядке.

Ответ:

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

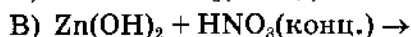
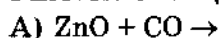


Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

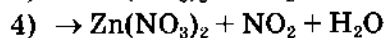
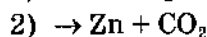
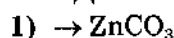
Ответ:

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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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) N_2
 Б) SO_2
 В) $AgNO_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) $H_2O, NaOH$
 2) Li, O_2
 3) H_2O, SiO_2
 4) $Zn, AlBr_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного ниже перечня выберите две экзотермические реакции.

- 1) разложение гидроксида цинка
 2) взаимодействие кальция и воды
 3) взаимодействие железа и кислорода
 4) разложение известняка
 5) взаимодействие кислорода и азота

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

- A) $Ba(OH)_2(p-p)$ и $H_2SO_4(p-p)$
 Б) $Ba(OH)_2(p-p)$ и HNO_3
 В) $Ca(OH)_2(тв.)$ и HNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

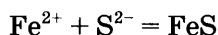
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, относящихся к слабым электролитам.

- 1) HF
 2) H_2SiO_3
 3) HNO_3
 4) HCl
 5) $Mg(NO_3)_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ

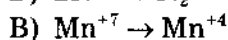
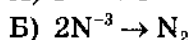
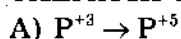
- 1) Fe и H_2S
 2) $FeSO_4$ и Na_2S
 3) $Fe(NO_3)_2$ и K_2S
 4) $Fe(NO_3)_2$ и H_2S
 5) $FeSO_4$ и H_2S
 6) FeO и H_2S

Запишите номера выбранных ответов.

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



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) Углекислый газ собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.

2) Смесь иода и мела можно разделить с помощью возгонки.

3) Соли свинца и ртути очень ядовиты.

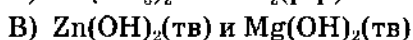
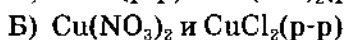
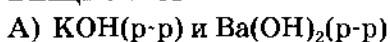
4) Получение водорода следует проводить в вытяжном шкафу.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

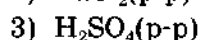
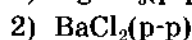
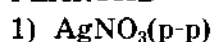
Ответ: _____ .

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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. 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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Гашёная известь (гидроксид кальция) — химическое соединение, широко используется в качестве раскислителя почв.

18. Вычислите массовую долю кальция в гашёной извести.

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

19. На кислых почвах вносится 40 г кальция на 1 м². Вычислите массу гашёной извести, которую надо внести на 120 м² поверхности почвы.

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

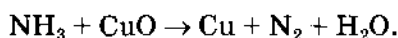
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

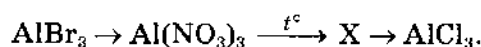
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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 последнего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22. Вычислите массу 10%-ного раствора соляной кислоты, который потребуется для полного растворения 19,6 г гидроксида меди(II).

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

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

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

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

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

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

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24. Проведите химические реакции между карбонатом натрия 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.

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Часть 1

Верное выполнение каждого из заданий 1–3, 5–8, 11–14, 16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 15 и 17 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	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	35	14	23	15	23	14	23	13	14	14	23	15	13	13	14	15
2	37	28	74	98	57	25	35	25	79	22	22	22	24	311	24	53
3	132	132	231	231	231	321	231	132	231	312	231	312	123	213	231	312
4	341	213	133	414	312	113	431	431	234	214	224	311	312	432	313	224
5	15	45	34	24	35	23	23	24	23	15	24	13	24	45	15	14
6	35	25	13	15	15	13	35	14	24	23	23	13	12	14	24	12
7	12	14	23	35	14	13	14	35	25	54	31	42	42	35	54	43
8	24	25	23	34	24	15	25	23	15	24	23	45	15	14	12	13
9	154	511	423	145	413	345	351	352	254	245	432	233	322	425	145	523
10	321	412	213	321	312	431	213	412	312	313	322	314	143	124	142	242
11	12	14	23	14	45	25	15	14	25	23	25	15	23	14	23	12
12	243	342	342	423	421	421	213	341	231	214	224	423	431	311	214	431
13	35	14	14	14	14	23	24	23	34	14	23	45	12	23	15	13
14	56	45	45	35	25	26	45	36	36	46	35	35	16	35	46	34
15	121	221	122	122	121	212	121	112	221	221	211	211	212	112	221	221
16	34	134	1	13	134	134	134	24	123	34	12	234	12	134	34	1
17	241	411	442	312	243	123	113	321	434	314	234	113	413	231	314	243
18	54	20	45	11,5	47	20	18	19	25,6	54	36	9,3	9,3	36	54	21,7
19	25,4	5,6	139	278	1500	70	44	0,09	12,8	18,5	32,7	0,5	26	327,3	27	387

Задание №	Вариант															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	14	15	15	15	23	24	14	23	35	25	25	34	34	25	25	13
2	31	23	25	24	24	26	31	26	26	33	35	22	33	34	32	36
3	123	213	132	312	213	321	321	312	132	123	312	312	123	321	312	213
4	422	224	232	232	124	421	332	442	413	411	421	344	333	144	324	131
5	24	14	14	15	15	34	14	15	14	15	25	35	23	45	13	15
6	24	15	14	24	12	45	14	24	13	14	34	13	24	13	14	13
7	35	23	32	35	52	43	35	53	43	43	25	41	21	45	31	35
8	14	45	25	13	35	14	12	35	23	35	23	15	15	24	15	12
9	422	523	523	523	532	523	134	522	233	233	235	245	245	244	255	255
10	313	214	142	242	423	214	214	142	412	112	134	431	341	314	314	214
11	14	24	15	34	24	24	13	25	13	12	23	34	25	35	15	23
12	111	441	341	342	312	423	234	432	234	231	241	241	231	212	112	341
13	23	13	12	34	15	12	35	14	15	15	24	12	13	13	25	12
14	35	34	34	35	24	36	36	36	56	36	26	26	35	45	46	23
15	211	221	112	111	221	212	121	221	121	122	111	212	212	222	212	112
16	134	134	124	2	34	123	234	23	14	14	4	14	123	13	123	23
17	331	243	123	443	414	332	121	232	231	311	313	241	231	413	412	314
18	36	21,7	21,7	9,3	35	26,5	17,1	38,6	13,9	17,1	24,4	44,8	44,8	44,8	54	54
19	32,7	193,5	27,6	46,5	571,4	6,8	8421	1943	51,8	23,4	16,4	4018	402	1339	7,4	8889

Часть 2

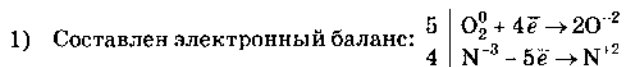
Проверка выполнения заданий 20–23 части 2 осуществляется предметной комиссией в соответствии с критериями оценивания выполнения. При оценивании выполнения каждого из заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведённым в критериях оценивания, выявляет в ответе экзаменуемого 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.

Образцы критериев оценивания приведены при разборе вариантов № 18, 22 (см. решение заданий вариантов № 18, 22).

Ответы на задания части 2

Вариант 1

20. Элементы ответа:

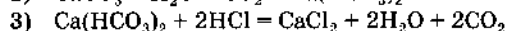
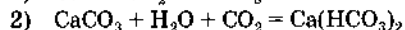
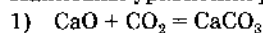


2) Указано, что азот в степени окисления -3 (или NH_3) является восстановителем, а кислород в степени окисления 0 — окислителем;

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{KNO}_3$

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

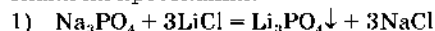
$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega / 100 = 55,2 \cdot 0,1 = 5,52 \text{ г}; n(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 5,52 : 138 = 0,04 \text{ моль}$$

3) Определена масса осадка: по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,04 \text{ моль};$

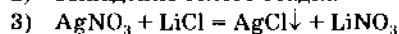
$$m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M = 0,04 \cdot 100 = 4 \text{ г}$$

23. Элементы ответа:

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



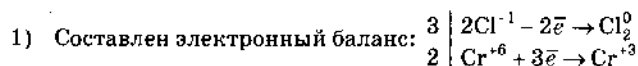
2) выпадение белого осадка



4) выпадение белого осадка

Вариант 2

20. Элементы ответа:

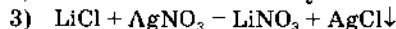
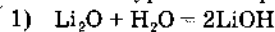


2) Указано, что хром в степени окисления $+6$ (или CrO_3) является окислителем, а хлор в степени окисления -1 — восстановителем.

3) Составлено уравнение реакции: $12\text{HCl} + 2\text{CrO}_3 = 3\text{Cl}_2 + 2\text{CrCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

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

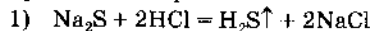
$$m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega / 100 = 146 \cdot 0,1 = 14,6 \text{ г}; n(\text{HCl}) = 14,6 : 36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

3) Определён объём углекислого газа: по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль};$

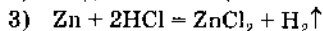
$$V(\text{CO}_2) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

23. Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства соляной кислоты, и указаны признаки их протекания:



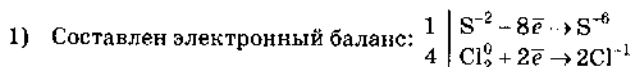
2) выделение бесцветного газа с неприятным запахом



4) выделение бесцветного газа без запаха

Вариант 3

20. Элементы ответа:



2) Указано, что хлор в степени окисления 0 является окислителем, а сера в степени окисления -2 (или H_2S) — восстановителем

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $4\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$

21. Элементы ответа:
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$
 - 2) $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$
 - 3) $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$
 - 4) Составлено сокращённое ионное уравнение для второй реакции:
 $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$

22. Элементы ответа:
- 1) Составлено уравнение реакции: $H_2SO_4 + 2NH_3 = (NH_4)_2SO_4$
 - 2) Рассчитаны масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе:
 $m(H_2SO_4) = m(p-pa) \cdot \omega / 100 = 392 \cdot 0,05 = 19,6$ г; $n(H_2SO_4) = m(H_2SO_4) / M(H_2SO_4) = 19,6 : 98 = 0,2$ моль
 - 3) Определён объём аммиака, необходимого для полного взаимодействия с указанным количеством серной кислоты: по уравнению реакции $n(NH_3) = 2n(H_2SO_4) = 0,4$ моль; $V(NH_3) = n(NH_3) \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96$ л

23. Элементы ответа:
Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства соляной кислоты, и указаны признаки их протекания:
- 1) $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$
 - 2) выделение бесцветного газа без запаха
 - 3) $K_2SO_3 + 2HCl = 2KCl + SO_2 \uparrow + H_2O$
 - 4) выделение бесцветного газа с запахом

Вариант 4

20. Элементы ответа:
- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 3 \mid S^{+6} + 8e^- \rightarrow S^{-2} \\ 8 \mid Al^0 - 3e^- \rightarrow Al^{+3} \end{array}$$
 - 2) Указано, что алюминий в степени окисления 0 является восстановителем, а сера в степени окисления +6 (или H_2SO_4) — окислителем;
 - 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8Al + 15H_2SO_4 = 3H_2S + 4Al_2(SO_4)_3 + 12H_2O$

21. Элементы ответа:
- 1) $S + O_2 = SO_2$
 - 2) $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$
 - 3) $Na_2SO_3 + CaCl_2 = CaSO_3 \downarrow + 2NaCl$
- Составлено сокращённое ионное уравнение для реакции ионного обмена:
- 4) $Ca^{2+} + SO_3^{2-} = CaSO_3$

22. Элементы ответа:
- 1) Составлено уравнение реакции: $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$
 - 2) Рассчитано количество вещества гидроксида натрия и количество вещества сульфата натрия: $n(NaOH) = m(NaOH) / M(NaOH) = 4 / 40 = 0,1$ моль; по уравнению реакции $n(Na_2SO_4) = 0,5n(NaOH) = 0,05$ моль
 - 3) Определена массовая доля сульфата натрия в растворе: $m(Na_2SO_4) = n(Na_2SO_4) \cdot M(Na_2SO_4) = 0,05 \cdot 142 = 7,1$ г; $\omega(Na_2SO_4) = m(Na_2SO_4) / m(p-pa) = 7,1 / 120 = 0,059$, или 5,9%

23. Элементы ответа:
Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида цинка, и указаны признаки их протекания:
- 1) $Na_2S + ZnCl_2 = ZnS \downarrow + 2NaCl$
 - 2) выпадение белого осадка
 - 3) $2AgNO_3 + ZnCl_2 = 2AgCl \downarrow + Zn(NO_3)_2$
 - 4) выпадение белого осадка

Вариант 5

20. Элементы ответа:
- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 2 \mid N^{+4} - 1e^- \rightarrow N^{+5} \\ 1 \mid N^{+4} + 2e^- \rightarrow N^{+2} \end{array}$$
 - 2) Указано, что азот в степени окисления +4 (или NO_2) является и восстановителем, и окислителем;
 - 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $H_2O + 3NO_2 = 2HNO_3 + NO$

21. Элементы ответа:
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
 - 2) $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$
 - 3) $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NH_4Cl + BaSO_4$
- Для реакции ионного обмена составлено сокращённое ионное уравнение:
- 4) $SO_4^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4$

22. Элементы ответа:
- 1) Составлено уравнение реакции: $3H_2SO_4 + 2Al = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

- 2) Рассчитано количество вещества серной кислоты в исходном растворе:
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m(\text{p-ра}) = 0,098 \cdot 300 = 29,4 \text{ г}; n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 29,4 / 98 = 0,3 \text{ моль}$
- 3) Определена масса алюминия: по уравнению реакции $n(\text{Al}) = 2/3 n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \text{ моль};$
 $m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$

23. Элементы ответа:

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

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaOH}$
- 2) выпадение белого осадка
- 3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 4) выпадение белого осадка

Вариант 6

20. Элементы ответа:

- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 4 \quad | \quad 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 1 \quad | \quad \text{S}^{+6} + 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \end{array}$$
- 2) Указано, что иод в степени окисления -1 (или CaI_2) является восстановителем, а сера в степени окисления $+6$ (или H_2SO_4) является окислителем;
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $4\text{CaI}_2 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} + 4\text{CaSO}_4$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- 2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$
- 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$

Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции:

- 4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

22. Элементы ответа:

- 1) Составлено уравнение реакции: $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
- 2) Определена масса нитрата серебра, вступившего в реакцию: $n(\text{Cu}) = m(\text{Cu}) / M(\text{Cu}) = 6,4 : 64 = 0,1 \text{ моль};$
 $n(\text{AgNO}_3) = 2n(\text{Cu}) = 0,2 \text{ моль}; m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,2 \cdot 170 = 34 \text{ г}$
- 3) Рассчитана масса раствора нитрата серебра: $m(\text{p-ра}) = m(\text{AgNO}_3) / \omega = 34 : 0,1 = 340 \text{ г}$

23. Элементы ответа:

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

- 1) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{LiI} = \text{Li}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{NaI}$
- 2) выпадение белого осадка
- 3) $\text{AgNO}_3 + \text{LiI} = \text{AgI} \downarrow + \text{LiNO}_3$
- 4) выпадение жёлтого осадка

Вариант 7

20. Элементы ответа:

- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 5 \quad | \quad \text{Br}^{-1} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Br}^0 \\ 1 \quad | \quad \text{Br}^{+5} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Br}^0 \end{array}$$
- 2) Указано, что бром в степени окисления -1 (или HBr) является восстановителем, а бром в степени окисления $+5$ (или KBrO_3) — окислителем.
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $6\text{HBr} + \text{KBrO}_3 = 3\text{Br}_2 + \text{KBr} + 3\text{H}_2\text{O}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$
- 2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$

Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции:

- 4) $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

22. Элементы ответа:

Составлено уравнение реакции: $3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = 6\text{KNO}_3 + \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

- 1) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата бария: $m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega = 261 \cdot 0,1 = 26,1 \text{ г};$
 $n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) / M = 26,1 / 261 = 0,1 \text{ моль}$
- 2) Рассчитаны количество вещества и масса фосфата бария: по уравнению реакции
 $n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 1/3 n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,033 \text{ моль}; m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = n \cdot M = 0,033 \cdot 602 = 20 \text{ г}$

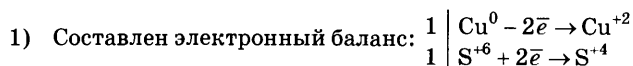
23. Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства карбоната калия, и указаны признаки их протекания:

- 1) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 2) выделение бесцветного газа
- 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{CaCO}_3 \downarrow$
- 4) выпадение белого осадка

Вариант 8

20. Элементы ответа:

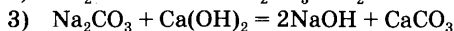
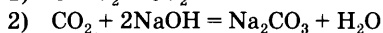
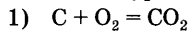


2) Указано, что металлическая медь является восстановителем, а сера в степени окисления +6 (или серная кислота) — окислителем.

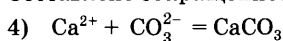
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение:



22. Элементы ответа:

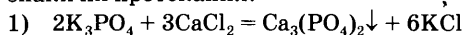
1) Составлено уравнение реакции натрия с водой $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

2) Найдены количество вещества и масса гидроксида натрия: $n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 1,15 : 23 = 0,05$ моль; $m(\text{NaOH}) = 0,05 \cdot 40 = 2$ г

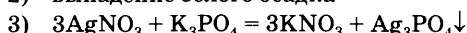
3) Найдена массовая доля щёлочи в растворе $w = (2 : 32) \cdot 100 = 6,25\%$

23. Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства фосфата калия, и указаны признаки их протекания:



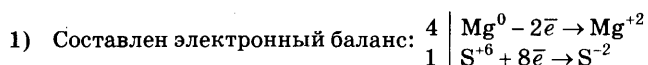
2) выпадение белого осадка



4) выпадение жёлтого осадка

Вариант 9

20. Элементы ответа:

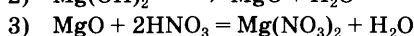
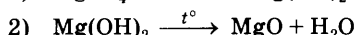
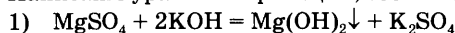


2) Указано, что металлический магний является восстановителем, а сера в степени окисления +6 (или серная кислота) — окислителем.

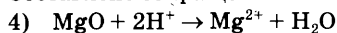
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$

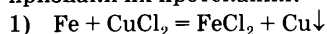
1) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата меди(II): $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 94 \cdot 0,12 = 11,28$ г; $n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 11,28 / 188 = 0,06$ моль

2) Рассчитаны количество вещества и масса гидроксида меди(II): по уравнению реакции

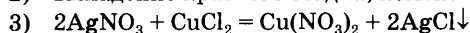
$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,06$ моль; $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,06 \cdot 98 = 5,88$ г

23. Элементы ответа:

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида меди(II), и указаны признаки их протекания:



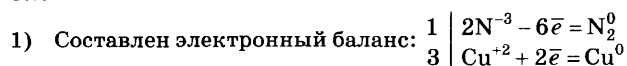
2) выпадение красного осадка, изменение цвета раствора



4) выпадение белого осадка

Вариант 10

20. Элементы ответа:

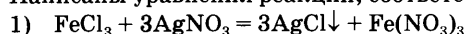


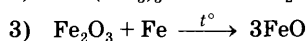
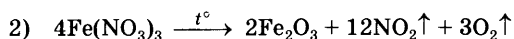
2) Указан окислитель Cu^{+2} (или оксид меди(II)) и восстановитель N^{-3} (или аммиак NH_3).

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cu}$

21. Элементы ответа:

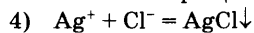
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:





(Допустимо использование H_2 , CO в качестве восстановителя.)

Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

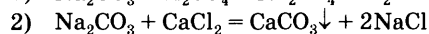
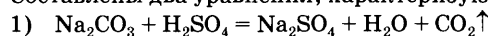
2) Рассчитано количество вещества сульфита натрия, полученного в результате реакции:

$$n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}; n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

3) Определена массовая доля сульфита натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6 \text{ г}; \omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) : m(\text{р-ра}) = 12,6 : 126 = 0,1$, или 10%

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства карбоната натрия:



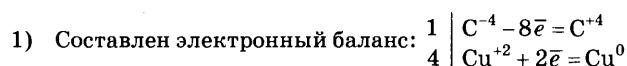
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выделение бесцветного газа

4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 11

20. Элементы ответа:

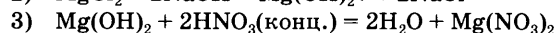
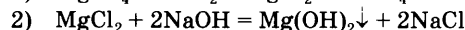
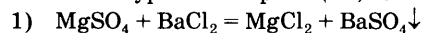


2) Указан окислитель Cu^{+2} (или оксид меди(II)) и восстановитель C^{-4} (или метан CH_4).

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{CH}_4 + 4\text{CuO} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{Cu}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$

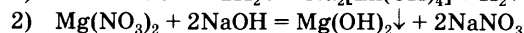
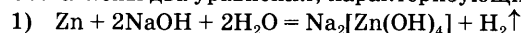
2) Рассчитано количество вещества карбоната кальция, полученного в результате реакции:

$$n(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3) / M = 25 : 100 = 0,25 \text{ моль}$$

3) Определена массовая доля хлорида кальция в растворе: $n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,25 \text{ моль}; m(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2) \cdot M(\text{CaCl}_2) = 0,25 \cdot 111 = 27,75 \text{ г}; \omega(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2) : m(\text{р-ра}) = 27,75 : 150 = 0,185$, или 18,5%

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства гидроксида натрия:



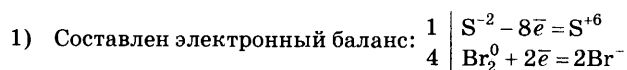
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — растворение цинка и выделение бесцветного газа

4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 12

20. Элементы ответа:

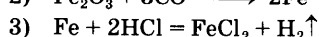
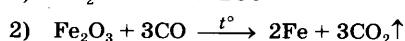
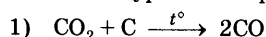


2) Указан окислитель бром и восстановитель S^{-2} (или сероводород H_2S).

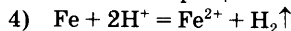
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HBr}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

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

$$n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}; n(\text{NaClO}) = n(\text{Cl}_2) = 0,1 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

- 3) Определена массовая доля гипохлорита натрия в растворе: $m(\text{NaClO}) = n(\text{NaClO}) \cdot M(\text{NaClO}) = 0,1 \cdot 74,5 = 7,45 \text{ г}$; $\omega(\text{NaClO}) = m(\text{NaClO}) / m(\text{р-ра}) = 7,45 / 186 = 0,04$, или 4%

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства нитрата серебра:

- 1) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$
- 2) $3\text{AgNO}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$

Указаны признаки протекания реакций:

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

Вариант 13

20. Элементы ответа:

- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad | \quad 2\text{Cl}^{-1} - 2\bar{e} = \text{Cl}_2^0 \\ 1 \quad | \quad 2\text{Mn}^{+3} + 2\bar{e} = 2\text{Mn}^{+2} \end{array}$$

- 2) Указан окислитель Mn^{+3} (или оксид марганца(III)) и восстановитель Cl^{-1} (или хлороводород HCl).
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Mn}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$
- 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:

- 4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

22. Элементы ответа:

- 1) Составлено уравнение реакции: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) Рассчитано количество вещества хлорида натрия, полученного в результате реакции:
 $n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) / V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$; $n(\text{NaCl}) = n(\text{Cl}_2) = 0,2 \text{ моль}$ (по уравнению реакции)
- 3) Определена массовая доля хлорида натрия в растворе:
 $m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,2 \cdot 58,5 = 11,7 \text{ г}$; $\omega(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m(\text{р-ра}) = 11,7 / 234 = 0,05$, или 5%

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства гидроксида калия:

- 1) $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{KCl}$

Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — растворение алюминия и выделение бесцветного газа
- 4) Для второй реакции — выпадение бурого осадка

Вариант 14

20. Элементы ответа:

- 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad | \quad \text{S}^{-2} - 2\bar{e} = \text{S}^0 \\ 1 \quad | \quad 2\text{Mn}^{+3} + 2\bar{e} = 2\text{Mn}^{+2} \end{array}$$

- 2) Указан окислитель Mn^{+3} (или оксид марганца(III)) и восстановитель S^{-2} (или сероводород H_2S).
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{S}$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \downarrow$

Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:

- 4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

22. Элементы ответа:

- 1) Составлено уравнение реакции: $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 2) Рассчитано количество вещества фосфата натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{P}_2\text{O}_5) = m(\text{P}_2\text{O}_5) / M(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,42 : 142 = 0,01 \text{ моль}$; $n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 2n(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,02 \text{ моль}$ (по уравнению реакции)
- 3) Определена массовая доля фосфата натрия в растворе: $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = n(\text{Na}_3\text{PO}_4) \cdot M(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,02 \cdot 164 = 3,28 \text{ г}$; $\omega(\text{Na}_3\text{PO}_4) = m(\text{Na}_3\text{PO}_4) / m(\text{р-ра}) = 3,28 / 65,6 = 0,05$, или 5%

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства гидроксида калия:

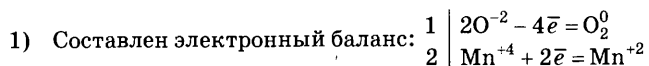
- 1) $6\text{KOH} + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$

Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — растворение оксида фосфора и выделение теплоты
- 4) Для второй реакции — выпадение голубого осадка

Вариант 15

20. Элементы ответа:

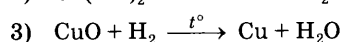
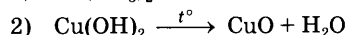
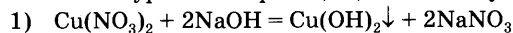


2) Указан окислитель Mn^{+4} (или оксид марганца(IV)) и восстановитель — ионы O^{2-} .

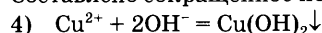
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{MnO}_2 + 4\text{HNO}_3 = 2\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

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

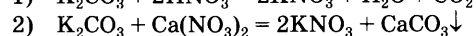
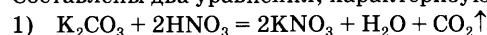
$$n(\text{HCl}) = V(\text{HCl}) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}; n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

3) Определена массовая доля хлорида натрия в растворе: $m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,1 \cdot 58,5 = 5,85 \text{ г};$

$$\omega(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m(\text{р-ра}) = 5,85 / 320 = 0,018, \text{ или } 1,8\%$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства карбоната калия:



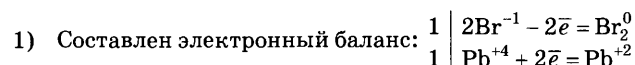
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выделение бесцветного газа

4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 16

20. Элементы ответа:

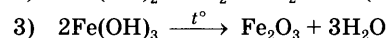
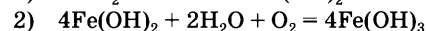
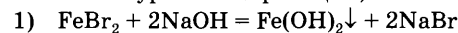


2) Указан окислитель Pb^{+2} (или оксид свинца(IV)) и восстановитель бром Br_2

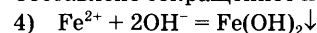
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{PbO}_2 + 4\text{HBr} = \text{PbBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$

21. Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции: $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2) Рассчитаны количества веществ и массы азотной кислоты, гидроксида калия и соли:

$$n(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) / M = 12,6 / 63 = 0,2 \text{ моль}; n(\text{KNO}_3) = n(\text{HNO}_3) = 0,2 \text{ моль (по уравнению реакции)};$$

$$n(\text{KOH}) = n(\text{HNO}_3) = 0,2 \text{ моль (по уравнению реакции)}; m(\text{KNO}_3) = n(\text{KNO}_3) \cdot M(\text{KNO}_3) = 0,2 \cdot 101 = 20,2 \text{ г};$$

$$m(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH}) = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

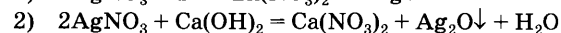
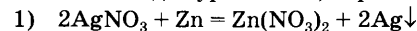
3) Рассчитаны массы растворов и определена массовая доля азотной кислоты в исходном растворе:

$$m(\text{р-ра}) (\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / \omega = 11,2 / 0,1 = 112 \text{ г}; m(\text{р-ра}) (\text{KNO}_3) = m(\text{KNO}_3) / \omega = 20,2 / 0,05 = 404 \text{ г};$$

$$m(\text{р-ра}) (\text{HNO}_3) = 404 - 112 = 292 \text{ г}; \omega(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 12,6 / 292 = 0,043, \text{ или } 4,3\%$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства нитрата серебра:



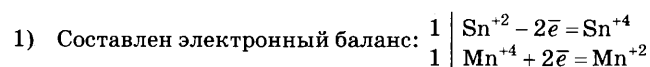
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — образование тёмно-серого осадка серебра

4) Для второй реакции — выпадение серо-коричневого осадка

Вариант 17

20. Элементы ответа:

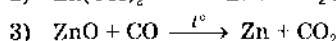
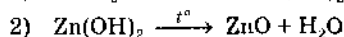
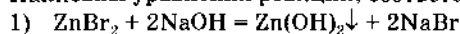


2) Указан окислитель Mn^{+4} (или оксид марганца(IV)) и восстановитель Sn^{2+} (или хлорид олова (II)).

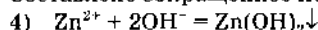
3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + \text{SnCl}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SnCl}_4$

21. Элементы ответа:

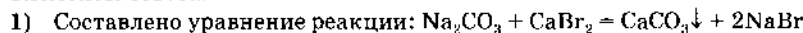
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. Элементы ответа:



2) Рассчитано количество вещества карбоната кальция, полученного в результате реакции:

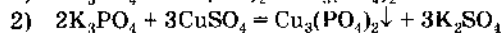
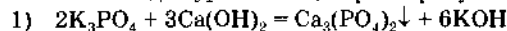
$$n(CaCO_3) = m(CaCO_3) / M = 8 / 100 = 0,08 \text{ моль}$$

3) Определена массовая доля бромида кальция в растворе: $n(CaBr_2) = n(CaCO_3) = 0,08 \text{ моль}$;

$$m(CaBr_2) = n(CaBr_2) \cdot M(CaBr_2) = 0,08 \cdot 200 = 16 \text{ г}; \omega(CaBr_2) = m(CaBr_2) / m(p\text{-ра}) = 16 / 75 = 0,213, \text{ или } 21,3\%$$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства фосфата калия:



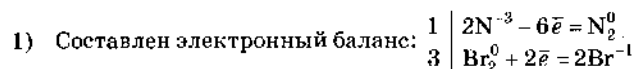
Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — образование белого осадка

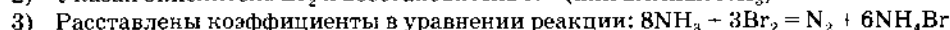
4) Для второй реакции — выпадение зеленовато-синего осадка

Вариант 18

20. Элементы ответа:

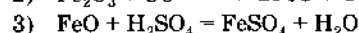
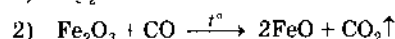
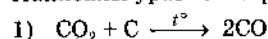


2) Указан окислитель Br_2 и восстановитель N^{-3} (или аммиак NH_3)



21. Элементы ответа:

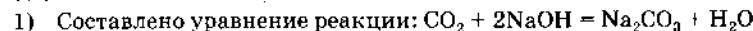
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения:



22. Элементы ответа:



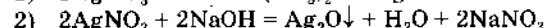
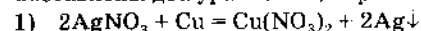
2) Рассчитано количество вещества карбоната натрия, полученного в результате реакции:

$$n(CO_2) = V(CO_2) / V_m = 13,44 : 22,4 = 0,6 \text{ моль}; n(Na_2CO_3) = n(CO_2) = 0,6 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

3) Определена массовая доля карбоната натрия в растворе: $m(Na_2CO_3) = n(Na_2CO_3) \cdot M(Na_2CO_3) = 0,6 \cdot 106 = 63,6 \text{ г}$; $\omega(Na_2CO_3) = m(Na_2CO_3) : m(p\text{-ра}) = 63,6 : 636 = 0,1, \text{ или } 10\%$

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства нитрата серебра:

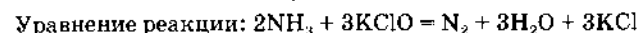
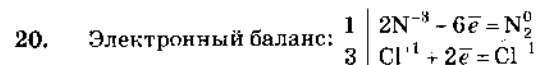


Указаны признаки протекания реакций:

3) Для первой реакции — выпадение тёмно-серого осадка

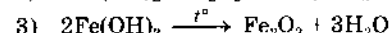
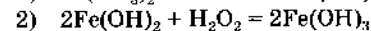
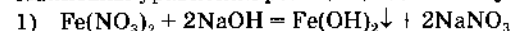
4) Для второй реакции — выпадение серо-коричневого осадка

Вариант 19

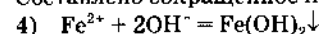


Окислитель Cl^{-1} (или гипохлорит калия), восстановитель N^{-3} (или аммиак NH_3).

21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции: $H_2S + 2NaOH = Na_2S + H_2O$

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

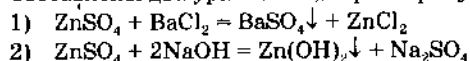
$$n(H_2S) = V(H_2S) / V_m = 11,2 : 22,4 = 0,5 \text{ моль}; n(Na_2S) = n(H_2S) = 0,5 \text{ моль (по уравнению реакции)}$$

3) Определена массовая доля сульфида натрия в растворе: $m(Na_2S) = n(Na_2S) \cdot M(Na_2S) = 0,5 \cdot 78 = 39 \text{ г}$;
 $\omega(Na_2S) = m(Na_2S) : m(p\text{-ра}) = 39 : 312 = 0,125 \text{ или } 12,5\%$

Ответ: $\omega(Na_2S) = 12,5\%$

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

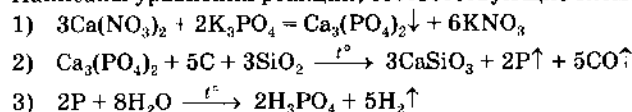
Вариант 20

20. Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad P^{-3} - 8\bar{e} = P^{+5} \\ 4 \quad Cl^{+1} - 2\bar{e} = Cl^{-1} \end{array}$$

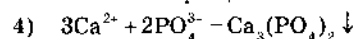
Уравнение реакции: $PH_3 + 4HClO = H_3PO_4 + 4HCl$

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: $FeCl_3 + 3NaOH = 3NaCl + Fe(OH)_3 \downarrow$

2) Рассчитаны количества веществ хлорида железа(III) и гидроксида натрия: $n(FeCl_3) = m(p-pa) \cdot w / M = 300 \cdot 0,17 / 162,5 = 0,31$ моль; $n(NaOH) = 3n(FeCl_3) = 0,93$ моль (по уравнению реакции)

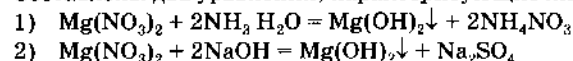
3) Определён объём раствора щёлочи: $m(NaOH) = n(NaOH) \cdot M(NaOH) = 0,93 \cdot 40 = 37,2$ г;

$m(p-pa)(NaOH) = m(NaOH) / w = 37,2 / 0,1 = 372$ г; $V(p-pa)(NaOH) = m(p-pa)(NaOH) / \rho = 372 / 1,05 = 354,3$ мл;

Ответ: $V(p-pa)(NaOH) = 354,3$ мл

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства нитрата магния:



Указаны признаки протекания реакций:

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

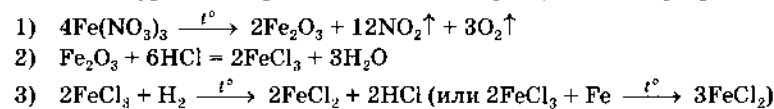
Вариант 21

20. 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 2 \quad Se^0 + 2\bar{e} = Se^{-2} \\ 1 \quad Se^0 - 4\bar{e} = Se^{+4} \end{array}$$

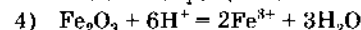
2) Указано, что селен Se^0 — и окислитель и восстановитель.

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3Se + 6NaOH = Na_2SeO_3 + 2Na_2Se + 3H_2O$.

21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Составлено уравнение реакции: $MgS + 2HCl = MgCl_2 + H_2S$.

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

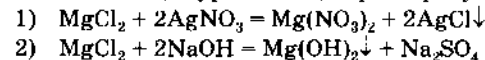
$m(HCl) = m(p-pa) \cdot w = 116,8 \cdot 0,1 = 11,68$ г; $n(HCl) = m(HCl) / M(HCl) = 11,68 / 36,5 = 0,32$ моль.

3) Определён объём выделившегося газа: по уравнению реакции $n(H_2S) = 1/2n(HCl) = 0,16$ моль;

$V(H_2S) = n(H_2S) \cdot V_m = 0,16 \cdot 22,4 = 3,58$ 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 22

20. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 8 \quad Li^0 - 1\bar{e} = Li^{+1} \\ 1 \quad S^{+6} + 8\bar{e} = S^{-2} \end{array}$$

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

3) Составлено уравнение реакции: $8Li + 5H_2SO_4 = 4Li_2SO_4 + H_2S + 4H_2O$.

21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$
- 2) $P_2O_5 + 3Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 3H_2O$
- 3) $Ca_3(PO_4)_2 + 5C + 3SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} 3CaSiO_3 + 2P \uparrow + 5CO \uparrow$

Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:

- 4) $P_2O_5 + 3Ca^{2+} + 6OH^- = Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$
22. 1) Составлено уравнение реакции: $3HCl + Fe(OH)_3 = FeCl_3 + 3H_2O$.
- 2) Определена масса хлороводорода: $n(Fe(OH)_3) = 21,4 : 107 = 0,2$ моль; $n(HCl) = 3n(Fe(OH)_3) = 0,6$ моль;
 $m(HCl) = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9$ г.
- 3) Рассчитана масса раствора HCl: $m(p-pa) = 21,9 : 0,1 = 219$ г.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства хлорида аммония:

- 1) $NH_4Cl + AgNO_3 = NH_4NO_3 + AgCl \downarrow$
- 2) $NH_4Cl + KOH \xrightarrow{t^\circ} KCl + H_2O + NH_3 \uparrow$

Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
- 4) Для второй реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом

Вариант 23

20. 1) Составлен электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 5 \quad | \quad I_2^0 + 2\bar{e} = 2I^- \\ 1 \quad | \quad I_2^0 - 10\bar{e} = 2I^{+5} \end{array}$$
- 2) Указано, что I_2^0 — и окислитель и восстановитель
- 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3I_2 + 6KOH = KIO_3 + 5KI + 3H_2O$.

21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $Mg(NO_3)_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2 \downarrow + 2NaNO_3$
- 2) $Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$
- 3) $MgCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl \downarrow + Mg(NO_3)_2$

Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:

- 4) $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$
22. 1) Составлено уравнение реакции: $2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$.
- 2) Рассчитаны масса и количество вещества гидроксида натрия, содержащегося в растворе:
 $m(NaOH) = m(p-pa) \cdot w = 50 \cdot 0,04 = 2,0$ г; $n(NaOH) = m(NaOH) / M(NaOH) = 2,0 / 40 = 0,05$ моль.
- 3) Определён объём сернистого газа, вступившего в реакцию: По уравнению реакции
 $n(SO_2) = 1/2n(NaOH) = 0,025$ моль; $V(SO_2) = n(SO_2) \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56$ л.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующих химические свойства сульфата аммония:

- 1) $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = 2NH_4Cl + BaSO_4 \downarrow$
- 2) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} Na_2SO_4 + 2H_2O + 2NH_3 \uparrow$

Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
- 4) Для второй реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом

Вариант 24

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad | \quad 2N^{-3} - 6\bar{e} = N_2^0 \\ 3 \quad | \quad Cu^{+2} + 2\bar{e} = Cu^0 \end{array}$$
- 2) Окислитель Cu^{+2} (или CuO), восстановитель N^{-3} (или NH_3).
- 3) Уравнение реакции: $2NH_3 + 3CuO = N_2 + 3H_2O + 3Cu$.

21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $Zn(NO_3)_2 + Na_2S = ZnS \downarrow + 2NaNO_3$
- 2) $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2 \uparrow$
- 3) $2ZnO + C \xrightarrow{t^\circ} 2Zn + CO_2 \uparrow$

Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:

- 4) $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS \downarrow$
22. 1) Уравнение реакции: $Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$.
- 2) $n(Pb(NO_3)_2) = n(PbI_2) = 4,61 / 461 = 0,01$ моль; $m(Pb(NO_3)_2) = n \cdot M = 0,01 \cdot 331 = 3,31$ г.
- 3) $w(Pb(NO_3)_2) = 3,31 / 75 = 0,044$, или 4,4%.

23. Элементы ответа:

Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства сульфата железа(II):

- 1) $FeSO_4 + BaCl_2 = FeCl_2 + BaSO_4 \downarrow$
- 2) $FeSO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + Fe(OH)_2 \downarrow$

Указаны признаки протекания реакций:

- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
- 4) Для второй реакции — выделение зеленоватого, быстро темнеющего осадка

Вариант 25

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 4 \quad | \quad 2\text{I}^- - 2\bar{e} = \text{I}_2^0 \\ 1 \quad | \quad \text{S}^{+6} + 8\bar{e} = \text{S}^{-2} \end{array}$$
- 2) Окислитель — S^{+6} (или серная кислота), восстановитель — I^- (или иодид калия).
- 3) Уравнение реакции: $8\text{KI} + 9\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} + 8\text{KHSO}_4$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:
- 4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$
22. 1) Уравнение реакции: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{NaNO}_3$.
- 2) $n(\text{Na}_2\text{S}) = 55 \cdot 0,01 / 78 = 0,007$ моль; $n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 25 \cdot 0,06 / 188 = 0,008$ моль — в избытке
 $n(\text{CuS}) = n(\text{Na}_2\text{S}) = 0,007$ моль.
- 3) $m(\text{CuS}) = n \cdot M = 0,007 \cdot 96 = 0,67$ г; $m(\text{CuS}) = 0,67$ г.
23. Элементы ответа:
- Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства хлорида железа(II):
- 1) $\text{FeCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$
- 2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$
- Указаны признаки протекания реакций:
- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
- 4) Для второй реакции — выделение зеленоватого, быстро темнеющего осадка

Вариант 26

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad | \quad 2\text{Br}^- - 2\bar{e} = \text{Br}_2^0 \\ 1 \quad | \quad \text{S}^{+6} + 2\bar{e} = \text{S}^{+4} \end{array}$$
- 2) Окислитель — S^{+6} (или серная кислота), восстановитель — Br^- (или бромид натрия).
- 3) Уравнение реакции: $2\text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $4\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{AlCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KCl}$
- Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
22. 1) Уравнение реакции: $3\text{CaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$.
- 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, характеризующие химические свойства хлорида железа(III):
- 1) $\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl}\downarrow$
- 2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
- Указаны признаки протекания реакций:
- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
- 4) Для второй реакции — выпадение бурого осадка

Вариант 27

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \quad | \quad \text{Cu}^0 - 2\bar{e} = \text{Cu}^{2+} \\ 1 \quad | \quad \text{S}^{+6} + 2\bar{e} = \text{S}^{+4} \end{array}$$
- 2) Окислитель S^{+6} (или H_2SO_4), восстановитель — медь.
- 3) Уравнение реакции: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgCl}\downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 2) $4\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$
- 3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HBr} = 2\text{AlBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения:
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
22. 1) Уравнение реакции: $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$.
- 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, характеризующие химические свойства хлорида кальция:
- 1) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3\downarrow$

Указаны признаки протекания реакций:

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

Вариант 28

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 2 \mid \text{Cu}^{-2} - \bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+1} \\ 1 \mid 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$$
- 2) Иод в степени окисления -1 (или KI) является восстановителем, а медь в степени окисления $+2$ (или CuSO_4) — окислителем.
 - 3) Уравнение реакции: $4\text{KI} + 2\text{CuSO}_4 = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
 - 2) $3\text{Br}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 3) $2\text{KBrO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KBr} + 3\text{O}_2 \uparrow$
- Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:
- 4) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
22. 1) Уравнение реакции: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- 2) Рассчитаны масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе:
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 196 \cdot 0,1 = 19,6 \text{ г}$; $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6 : 98 = 0,2 \text{ моль}$.
 - 3) Определён объём аммиака: по уравнению реакции $n(\text{NH}_3) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 \text{ моль}$;
 $V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}$.
23. Элементы ответа:
- Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства хлорида алюминия:
- 1) $\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl} \downarrow$
 - 2) $\text{AlCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- Указаны признаки протекания реакций:
- 3) Для первой реакции — выпадение белого осадка
 - 4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

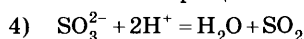
Вариант 29

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 2 \mid \text{Fe}^{+3} + \bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{-2} \\ 1 \mid \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 \end{array}$$
- 2) Сера в степени окисления -2 (или K_2S) является восстановителем, а железо в степени окисления $+3$ (или FeCl_3) — окислителем.
 - 3) Уравнение реакции: $3\text{K}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeS} + \text{S} + 6\text{KCl}$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $\text{Br}_2 + 2\text{NaI} = 2\text{NaBr} + \text{I}_2$
 - 2) $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 3) $2\text{NaIO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NaI} + 3\text{O}_2 \uparrow$
- Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:
- 4) $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$
22. 1) Уравнение реакции: $\text{ZnS} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$.
- 2) Рассчитаны масса и количество вещества хлороводорода, содержащегося в растворе:
 $m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 365 \cdot 0,1 = 36,5 \text{ г}$; $n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 36,5 : 36,5 = 1 \text{ моль}$.
 - 3) Определён объём газа: по уравнению реакции $n(\text{H}_2\text{S}) = 0,5n(\text{HCl}) = 0,5 \text{ моль}$;
 $V(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ л}$.
23. Элементы ответа:
- Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства сульфата меди(II):
- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$
 - 2) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- Указаны признаки протекания реакций:
- 3) Для первой реакции — выпадение красновато-бурого осадка
 - 4) Для второй реакции — выпадение голубого осадка

Вариант 30

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 3 \mid \text{O}_2^0 + 4\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \\ 2 \mid \text{S}^{-2} - 6\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array}$$
- 2) Сера в степени окисления -2 (или CuS) является восстановителем, а кислород в степени окисления 0 (или O_2) — окислителем.
 - 3) Уравнение реакции: $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
- 1) $3\text{S} + 6\text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
 - 3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NaHSO}_3$

Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1) Уравнение реакции: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$.
2) Рассчитано количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе:
 $n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_m = 33,6 / 22,4 = 1,5$ моль; $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2) = 1,5$ моль.
3) Определена массовая доля кислоты в исходном растворе: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,5 \cdot 98 = 147$ г;
 $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / m(\text{p-ра}) = 147 / 980 = 0,15$, или 15%.
23. Элементы ответа:
Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства сульфата меди(II):
1) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$
2) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CuS} \downarrow$
Указаны признаки протекания реакций:
3) Для первой реакции — выпадение красновато-бурого осадка
4) Для второй реакции — выпадение чёрного осадка

Вариант 31

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 1 \mid 2\text{N}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 5 \mid \text{Zn}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}^{+2} \end{array}$$

2) Цинк в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO_3) — окислителем.
3) Уравнение реакции: $5\text{Zn} + 12\text{HNO}_3 = 5\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
1) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2) $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{S} + 4\text{CO} \uparrow$
Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:
4) $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
22. 1) Уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{FeCl}_2 = \text{FeCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$.
2) Рассчитано количество вещества карбоната натрия, содержащегося в растворе:
 $n(\text{FeCl}_2) = m(\text{FeCl}_2) / M(\text{FeCl}_2) = 12,7 / 127 = 0,1$ моль; по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{FeCl}_2) = 0,1$ моль.
3) Определена масса раствора карбоната натрия: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \cdot 106 = 10,6$ г;
 $m(\text{p-ра}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10,6 / 0,1 = 106$ г.
23. Элементы ответа:
Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства сульфата меди(II):
1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
2) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
Указаны признаки протекания реакций:
3) Для первой реакции — выпадение голубого осадка
4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

Вариант 32

20. 1) Электронный баланс:
$$\begin{array}{l} 3 \mid \text{Cu}^{+2} + 2\bar{e} = \text{Cu}^0 \\ 1 \mid 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} = \text{N}_2^0 \end{array}$$

2) N^{-3} (или NH_3) — восстановитель, Cu^{+2} (или CuO) — окислитель.
3) Уравнение реакции: $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.
21. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
1) $\text{AlBr}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgBr} \downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$
2) $4\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{O}_2 \uparrow$
3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения:
4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
22. 1) Уравнение реакции: $2\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
2) $n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = m(\text{Cu}(\text{OH})_2) / M(\text{Cu}(\text{OH})_2)$; $n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 19,6 / 98 = 0,2$ моль; $n(\text{HCl}) = 2n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 2 \cdot 0,2 = 0,4$ моль.
3) $m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,4 \cdot 36,5 = 14,6$ г; $m(\text{p-ра}) = 14,6 / 0,1 = 146$ г. Ответ: 146 г.
23. Элементы ответа:
Составлены два уравнения, характеризующие химические свойства карбоната натрия:
1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
Указаны признаки протекания реакций:
3) Для первой реакции — выделение бесцветного газа
4) Для второй реакции — выпадение белого осадка

РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТОВ № 18, 22

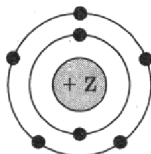
Вариант 18

1. Проанализируем предложенные утверждения.

- 1) Минерал пирит — сложное вещество с химической формулой FeS_2 . Следовательно, пирит состоит из химических элементов: железа и серы. Речь идёт о железе как о химическом элементе.
- 2) Железо, покрытое цинком, называется оцинкованным железом, и оно действительно более устойчиво к атмосферным воздействиям. В данном случае металлическое железо (простое вещество) покрывают цинковым покрытием. Речь идёт о железе как о простом веществе.
- 3) Физическими свойствами (в частности, температурой плавления) обладают не химические элементы, а простые вещества. Речь идёт о железе как о простом веществе.
- 4) Железо (как металл, т. е. как простое вещество) реагирует с соляной кислотой. Речь идёт о железе как о простом веществе.
- 5) Железная окалина, формула которой Fe_3O_4 , кроме элемента железа содержит ещё и элемент кислород. Речь идёт о железе как о химическом элементе.

Ответ: 15.

2. Проанализируем изображённую в задании модель атома химического элемента:



Как известно, у элементов первого периода заполняется электронами первый энергетический уровень (электронный слой), у элементов второго периода — второй уровень и т. д. Из схемы видно, что электроны в атоме данного элемента располагаются на двух уровнях, следовательно, данный химический элемент находится во втором периоде Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

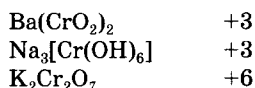
Для нахождения валентности элемента в водородном соединении вычтем из 8 число электронов на внешнем уровне (5) и получим 3. Следовательно, валентность элемента в его водородном соединении равна 3.

Ответ: 23.

3. Проанализируем положение H, He и Li в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Водород и гелий — элементы первого периода. По периоду, слева направо, атомные радиусы элементов уменьшаются. Следовательно, атомный радиус водорода больше атомного радиуса гелия: $R(\text{H}) > R(\text{He})$. Литий — первый элемент второго периода. При переходе от одного периода к другому атомный радиус резко возрастает (одно из проявлений периодичности). Следовательно, атомный радиус лития больше как атомного радиуса гелия, так и атомного радиуса водорода: $R(\text{Li}) > R(\text{He})$, $R(\text{Li}) > R(\text{H})$. Другими словами, в ряду He – H – Li атомные радиусы возрастают.

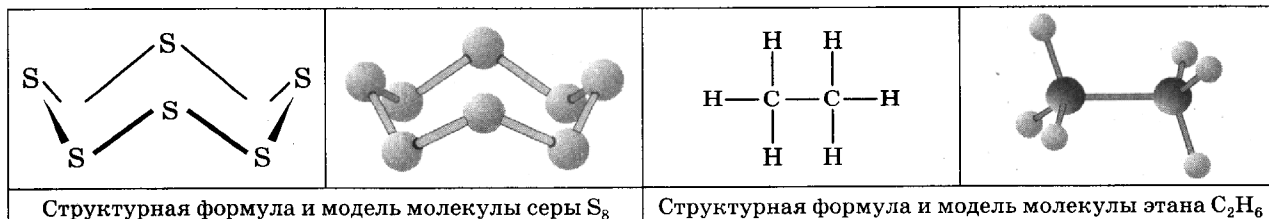
Ответ: 213.

4. Степень окисления — условный заряд, который возник бы на атоме в соединении в предположении, что все связи — ионные, т. е. общие электронные пары полностью смещены к более электроотрицательному атому. Определим степени окисления хрома в предложенных соединениях. Будем использовать тот факт, что элементы барий, натрий и калий в соединениях проявляют постоянную степень окисления (+2, +1 и +1 соответственно). Кислород в подобных соединениях проявляет степень окисления -2, водород +1. Тогда, с учётом электронейтральности молекулы (формульной единицы), найдём степени окисления хрома:



Ответ: 224.

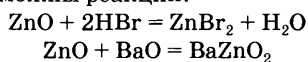
5. Напомним, что ковалентная неполярная химическая связь реализуется между атомами одного и того же химического элемента. Такая связь присутствует в молекулах серы S_8 (связь сера — сера) и этана C_2H_6 (связь углерод — углерод):



Ответ: 14.

6. Проанализируем верность предложенных утверждений.
- 1) «Электроны в атомах серы и фосфора в основном состоянии расположены на трёх энергетических уровнях». Как известно, число энергетических уровней, на которых располагаются электроны в атомах, равно номеру периода, в котором расположен данный элемент. Элементы сера и фосфор расположены в третьем периоде Периодической системы Д. И. Менделеева. Следовательно, в основном состоянии электроны в атомах серы и фосфора расположены на трёх уровнях. **Утверждение верное.**
 - 2) «Простые вещества, образованные хлором и фосфором, при обычных условиях существуют в виде двух-атомных молекул». Если хлор как простое вещество действительно существует в виде молекул Cl₂, то фосфор образует несколько аллотропных модификаций, главным образом — полимеры, и только белый фосфор имеет молекулярное строение и состоит из молекул P₄. **Утверждение неверное.**
 - 3) «Оксид кремния(IV) имеет более кислотный характер, чем оксид фосфора(V)». На основании положения элементов Si и P в Периодической системе можно утверждать, что кислотный характер высшего оксида фосфора более ярко выражен, чем кислотный характер высшего оксида и гидроксида кремния. По периоду слева направо (от Si к P) кислотность оксидов и гидроксидов возрастает (вместе с ростом электроотрицательности элемента). **Утверждение неверное.**
 - 4) «Кислород — самый электроотрицательный элемент в Периодической системе». По шкале Полинга самый электроотрицательный элемент — фтор. **Утверждение неверное.**
 - 5) «И хлор, и марганец образуют высшие оксиды с общей формулой Э₂O₇». И хлор, и марганец — элементы VII группы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Номер группы указывает на число валентных электронов; и для хлора, и для марганца оно равно 7. Семь валентных электронов отвечают за высшую степень окисления, равную +7. **Утверждение верное. Ответ: 15.**
7. В предложенном перечне веществ основной оксид образует щелочноземельный металл кальций — CaO, кислотный оксид образует неметалл сера — SO₂. **Ответ: 23.**

8. Оксид цинка — амфотерный оксид. Он может реагировать с веществами кислотной или основной природы, а также восстанавливаться до металла под действием сильных восстановителей. В списке есть кислота (HBr) и основной оксид (BaO), именно с ними возможны реакции:



Ответ: 45.

9. Составим уравнения реакций с участием предложенных реагирующих веществ:
 $\text{ZnO} + \text{SO}_3 = \text{ZnSO}_4$ (взаимодействие амфотерного и кислотного оксидов даёт соль)
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (взаимодействие амфотерного гидроксида и кислоты даёт соль и воду)
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{ZnSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (взаимодействие амфотерного гидроксида и кислотного оксида даёт соль и воду)
Ответ: 523.
10. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) оксид углерода(IV)
 B) гидроксид калия
 B) сульфат меди(II)

РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe₂(SO₄)₃(p-p), H₂SiO₃
 2) C, NaOH(p-p)
 3) CaSO₄, H₂O
 4) BaCl₂(p-p), Fe

Решение. В данном случае перед вами задание на соответствие: каждой позиции из левого столбца надо подобрать соответствующую позицию из правого столбца. Слева записаны названия веществ. Справа записаны формулы реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

Под буквой А дан оксид углерода(IV) — это типичный кислотный оксид. Все кислотные оксиды реагируют с основаниями (щёлочами), образуя соль и воду. Кроме того, у оксида углерода(IV) есть особое свойство: он может восстанавливаться активными металлами, водородом, углеродом. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$
 Следовательно, позиции А соответствуют реагенты, указанные справа под цифрой 2.

Под буквой B приведён гидроксид калия KOH — типичное растворимое основание (щёлочь), которое вступает во взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами, солями, растворимыми в воде. Реакция между основанием и кислотой вам хорошо знакома. Это реакция нейтрализации, в ходе которой образуется соль — силикат калия и выделяется вода: $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

В реакции с солью образуется нерастворимый осадок: Fe(OH)₃ — гидроксид железа(III) и растворимая соль сульфат калия K₂SO₄. Это реакция обмена между щёлочью и растворимой солью. $6\text{KOH} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$

Эти вещества указаны справа под цифрой 1. Под буквой B слева приведена соль CuSO₄ — сульфат меди(II). Соли могут реагировать между собой при условии, если они обе растворяются. Из оставшихся формул солей, приведённых справа, растворимой солью является BaCl₂ — хлорид бария, взаимодействие с которым является качественной реакцией на серную кислоту и её соли; выпадает осадок сульфата бария. $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4\downarrow$. Кроме того, железо как более активный металл может вытеснять менее активный металл медь из растворов её солей: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$. Следовательно, позиции B отвечают реагенты, указанные справа под цифрой 4. Заполненная таблица будет выглядеть так:

Ответ:

	А	Б	В
	2	1	4

Ответ: 214.

11. В предложенном в задании перечне химических реакций окислительно-восстановительными являются реакция разложения нитрата цинка и взаимодействие сернистого газа и кислорода: $2\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{ZnO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ (окислитель N^{+5} , восстановитель O^{-2}); $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ (окислитель O_2 , восстановитель S^{+4}).
Ответ: 24.

12. Составим уравнения протекающих реакций: $3\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{SO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_3\text{PO}_4$ (более вероятно образование кислой соли, но в данном случае это не важно). $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$. Признаком протекания первой реакции является выделение сернистого газа, второй реакции — выделение газообразного сероводорода, третьей реакции — образование белого осадка.
Ответ: 441.

13. Сильные электролиты, по определению, практически полностью распадаются на ионы в разбавленных водных растворах. К сильным электролитам относятся почти все соли, щёлочи и ряд неорганических кислот (азотная, серная, соляная, хлорная и некоторые другие). Проанализируем, какие вещества даны в перечне.
 1) KBr — соль, почти все соли являются сильными электролитами.
 2) H_2S — кислота, очень слабый электролит, в малой степени диссоциирующий на ионы.
 3) KNO_2 — соль, почти все соли являются сильными электролитами.
 4) HNO_2 — кислота, очень слабый электролит, в малой степени диссоциирующий на ионы.
 5) H_2SiO_3 — кислота, очень слабый электролит, в малой степени диссоциирующий на ионы.
Ответ: 13.

14. Дано сокращённое ионное уравнение: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
 Необходимо выбрать, взаимодействию каких пар веществ это уравнение отвечает. Прежде всего, вспомним, что запись Ba^{2+} означает, что этот ион образовался при диссоциации **сильного, хорошо растворимого электролита**. Поэтому из списка исключим первый ответ (металл барий), второй (нерастворимый карбонат бария) и шестой (неэлектролит оксид бария). Три оставшихся ответа с этой точки зрения выглядят правдоподобно, т.к. содержат нитрат и хлорид бария (соли — сильные электролиты). Из трёх оставшихся ответов исключим последний, поскольку взаимодействие BaCl_2 и Ag_2SO_4 описывается другим ионным уравнением реакции (выпадает не один, а два осадка!):
 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{AgCl}\downarrow$
Ответ: 34.

15. Напомним, что процесс окисления — это процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом. Соответственно, восстановление — процесс принятия электронов. При окислении степень окисления восстановителя повышается. При восстановлении степень окисления окислителя понижается. Дополним приведённые в условии схемы числом отданных или принятых электронов:
 $2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0$; $\text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$; $\text{Mn}^{+2} - 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+7}$
 Теперь стало очевидным, что первые два процесса являются процессами восстановления (принятие электронов, степень окисления уменьшается). Последний процесс — процесс окисления (отдача электронов, степень окисления увеличивается).
Ответ: 221.

16. Верными суждениями о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту являются:
 1) В химической лаборатории нельзя работать одному.
 3) Аммиак собирают в перевернутый вверх дном сосуд методом вытеснения воздуха.
 4) Пробирку заполняют раствором не более чем на 2/3 её объёма.
Ответ: 134.

17. Для того чтобы различить два вещества, следует воспользоваться различиями в их химических свойствах. Бромид натрия и серную кислоту легко различить с помощью лакмуса: раствор бромида натрия имеет нейтральную среду на лакмус (окраска лакмуса фиолетовая), раствор серной кислоты — кислую (окраска лакмуса красная). Растворы бромида магния и бромида алюминия удобно различать действием гидроксида цезия. Щёлочь реагирует с каждым из двух веществ, но в первом случае в осадок выпадает нерастворимое основание $\text{Mg}(\text{OH})_2$, во второе время как во втором случае образуется осадок амфотерного гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ (при действии избытка щёлочи амфотерный гидроксид алюминия растворится). Воду и водный раствор хлорида бария можно различить действием сульфата натрия — образуется белый кристаллический осадок сульфата бария (качественная реакция на серную кислоту и её соли).
Ответ: 243.

18. Массовая доля кальция в доломите высчитывается по стандартной формуле:

$$w(\text{Ca}) = \frac{m(\text{Ca})}{m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)} = \frac{M(\text{Ca})}{M(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)}$$

$$w(\text{Ca}) = \frac{40}{184} = 0,217 \text{ или } 21,7\%$$

Ответ: 21,7.

19. Для нахождения ответа используем стандартную формулу, из которой выразим массу доломита:

$$\omega(\text{Ca}) = \frac{m(\text{Ca})}{m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3)}$$

$$m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3) = \frac{m(\text{Ca})}{\omega(\text{Ca})}$$

Подставим в эту формулу данные из условия:

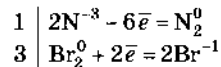
$$m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3) = \frac{70}{0,217} = 322,58 \text{ г}$$

Или, в пересчёте на 600 м², получится:

$$m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3) = 322,58 \cdot 600 = 193\,548 \text{ г} = 193,548 \text{ кг}$$

Запишем ответ с требуемой точностью округления (до десятых): **Ответ: 193,5.**

20. Прежде всего, найдём элементы, изменившие степени окисления, и составим электронный баланс. Степени окисления изменили атомы азота ($\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}_2^0$) и брома ($\text{Br}_2^0 \rightarrow 2\text{Br}^{-1}$). Это отражается в электронном балансе:



Коэффициенты 1 и 3, стоящие слева от черты, уравнивают число электронов, отданных восстановителем и принятых окислителем. Подставим найденные методом электронного баланса коэффициенты в схему реакции и получим уравнение реакции: $8\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Br}$. В данной реакции окислитель бром Br_2 (его атомы принимают электроны), восстановитель аммиак NH_3 (или атомы азота в степени окисления -3 , отдающие электроны).

Критерии оценивания задания 20

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:	
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} = \text{N}_2^0 \\ 3 & \text{Br}_2^0 + 2\bar{e} = 2\text{Br}^{-1} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 = \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Br}$	
3) Указано, что окислитель бром Br_2 , восстановитель аммиак NH_3 (или атомы азота в степени окисления -3).	
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, отвечающие схеме превращений: $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{C}, t^\circ} \text{X} \xrightarrow{\text{Fe}_2\text{O}_3, t^\circ} \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4$.

- При пропуске углекислого газа над раскалённым углём происходит хорошо известная вам реакция образования оксида углерода(II) или угарного газа. В ходе этой реакции элементарный углерод является восстановителем, углекислый газ — окислителем: $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$
- Получившийся оксид углерода(II) (угарный газ) проявляет хорошие восстановительные свойства. Например, он восстанавливает многие оксиды металлов, в зависимости от условий, до свободных металлов или до более низких степеней окисления. Именно этот процесс описан в задании: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{FeO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- Оксид железа(II) относится к основным оксидам. При взаимодействии с кислотами он образует соли этих кислот. В данном случае образуется сульфат железа(II): $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Для последней реакции надо составить сокращённое ионное уравнение. Для этого составим сначала полное ионное уравнение реакции, а затем сокращённое: $\text{FeO} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
(в данном уравнении в молекулярном виде записаны формулы оксида железа (неэлектролита) и воды (слабого электролита)). $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

Критерии оценивания задания 21

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$;	
2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{FeO} + \text{CO}_2 \uparrow$; 3) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Составлено сокращённое ионное уравнение последнего превращения: 4) $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	
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. После пропускания 13,44 л (н. у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида натрия получили 636 г раствора. Вычислите массовую долю карбоната натрия в полученном растворе. Первым шагом в решении любой химической задачи следует считать написание уравнения химической реакции, оговорённой в условии. Поэтому и мы составим уравнение реакции: $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Для того чтобы рассчитать массовую долю карбоната натрия в полученном растворе, надо знать массу карбоната натрия, а для этого, в свою очередь, надо знать количество вещества Na_2CO_3 . Количество вещества найдём из уравнения реакции, но сначала найдём количество вещества углекислого газа:

$$n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 13,44 / 22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

По уравнению реакции количества веществ углекислого газа и карбоната натрия равны (поскольку равны коэффициенты перед ними): $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,6 \text{ моль}$

Зная количество вещества карбоната натрия, найдём его массу: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,6 \cdot 106 = 63,6 \text{ г}$

И, наконец, рассчитаем массовую долю карбоната натрия в растворе:

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / m(\text{р-ра}) = 63,6 / 636 = 0,1, \text{ или } 10\%. \text{ Ответ: } \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10\%.$$

Критерии оценивания задания 22

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества карбоната натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 13,44 / 22,4 = 0,6 \text{ моль}; n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,6 \text{ моль}$ 3) Определена массовая доля карбоната натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,6 \cdot 106 = 63,6 \text{ г}; \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / m(\text{р-ра}) = 63,6 / 636 = 0,1, \text{ или } 10\%$	
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. Прежде чем выполнять экспериментальное задание, выберем из предложенного списка те реактивы, с которыми может реагировать нитрат серебра. Очевидно, это медь Cu и гидроксид натрия NaOH . Запишем молекулярные уравнения реакций нитрата серебра с выбранными реактивами: $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$ (реакция замещения, медь вытесняет менее активное серебро из её соли), $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaNO}_3$ (реакция ионного обмена, сопровождающаяся разложением образующегося гидроксида серебра на его оксид и воду). Обязательно следует указать на признаки протекающих реакций:
- для первой реакции — выпадение тёмно-серого осадка металлического серебра,
 - для второй реакции — выпадение серо-коричневого осадка оксида серебра.

Критерии оценивания задания 23

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства нитрата серебра, и указаны признаки их протекания: 1) $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$; 2) выпадение тёмно-серого осадка; 3) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaNO}_3$; 4) выпадение серо-коричневого осадка.	
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

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

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 3.6–3.8 инструкции.	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	2
<i>При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт обязан прекратить выполнение эксперимента учащимся.</i>	

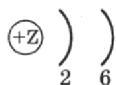
* Инструкция по выполнению экспериментального задания 24 помещена в начале книги.

Вариант 22

1. Необходимо выбрать два утверждения, в которых говорится о меди как о простом веществе. Проанализируем предложенные утверждения.
- 1) *Оксид меди(II) — 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:

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 $\text{F} < \text{O} < \text{S}$.

Ответ: 321.

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

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 сильно различия образуется не ковалентная, а ионная связь).

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

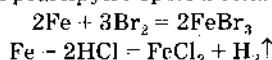
- 1) Na_2O — ионная связь (атомы натрия и кислорода очень сильно отличаются по значению ЭО).
- 2) CaBr_2 — ионная связь (атомы кальция и брома очень сильно отличаются по значению ЭО).
- 3) NH_3 — ковалентная полярная связь (атомы неметаллов, не очень сильно отличающиеся по значению ЭО).
- 4) CO — ковалентная 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 IА 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 ($\text{ЭО} = 4$ по шкале Полинга) больше, чем для кислорода ($\text{ЭО} = 3,5$). Утверждение 4 верное.
 - 5) И хром, и сера образуют высшие оксиды с общей формулой ЭО_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, алюминия, олова и др. относится к амфотерным. В то время как оксид бария (щелочноземельного металла) является основным, ему отвечает основание — гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$. 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): $\text{FeO} + \text{SO}_3 = \text{FeSO}_4$
- Б) При взаимодействии гидроксида железа(II) (основание) и серной кислоты образуются сульфат железа(II) (соль) и вода: $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- В) При взаимодействии гидроксида железа(II) (основание) и сернистого газа (кислотный оксид) образуются сульфит железа(II) (соль) и вода: $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{FeSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: 523.

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) бром	1) H_2O , CaO
Б) оксид фосфора(V)	2) KI , Cu
В) карбонат натрия	3) O_2 , FeSO_4
	4) CaCl_2 , HNO_3

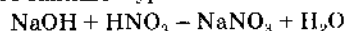
Решение. Очень часто поиск ответа упрощает наличие химической формулы веществ. Поэтому сначала заменим названия веществ в левом столбике на их формулы:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) Br_2	1) H_2O , CaO
Б) P_2O_5	2) KI , Cu
В) Na_2CO_3	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 бромида меди: $2\text{KI} + \text{Br}_2 = \text{I}_2 + 2\text{KBr}$; $\text{Cu} + \text{Br}_2 = \text{CuBr}_2$.
- Б) Оксид фосфора, будучи кислотным оксидом, должен взаимодействовать с водой (с образованием фосфорной кислоты) и с основным оксидом кальция (с образованием соли — фосфата кальция): $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$; $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{CaO} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- В) Карбонат натрия вступает в реакции обмена с хлоридом кальция и азотной кислотой: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$.

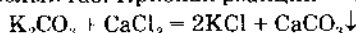
Ответ: 214.

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: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$; $2\text{FeBr}_2 + 3\text{Br}_2 = 2\text{FeBr}_3$. 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. $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

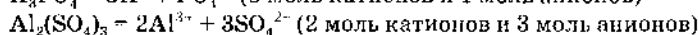
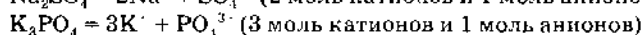
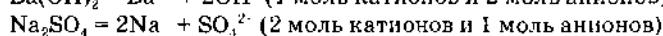
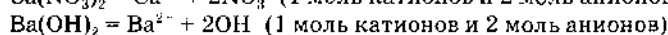
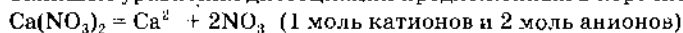
В ходе этой реакции выделяется углекислый газ. Признак реакции — выделение бесцветного газа.



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: $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$

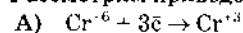
Гидроксид цинка можно получить при взаимодействии растворимой соли цинка с щёлочью. В качестве цинкодержащего вещества следует взять бромид цинка ZnBr_2 — соль, хорошо растворимую в воде и диссоциирующую с образованием ионов Zn^{2+} . В качестве щёлочи следует использовать KOH . **Ответ:** 36.

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

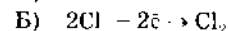
Окисление — процесс отдачи электронов атомом (молекулой, ионом).

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

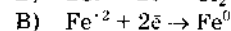
Рассмотрим приведённые в задании процессы.



принятие электронов, процесс восстановления



отдача электронов, процесс окисления



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: $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$

Аналогично, вещества второй пары также различаются по отношению к нитрату бария — только сульфат натрия реагирует с ним с образованием осадка: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{NaNO}_3 + \text{BaSO}_4 \downarrow$

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.

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

Ответ: 26,5 %.

19. *Первый вариант решения.*

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

$$m(\text{P}) = 12 \text{ г/м}^2 \cdot 150 \text{ м}^2 = 1800 \text{ г}; n(\text{P}) = 1800 / 31 = 58,06 \text{ моль};$$

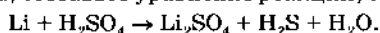
$$n(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} n(\text{P}) = 29,03 \text{ моль}; m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = n \cdot M = 29,03 \cdot 234 = 6794 \text{ г} = 6,8 \text{ кг}$$

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

$$m(\text{P}) = 12 \text{ г/м}^2 \cdot 150 \text{ м}^2 = 1800 \text{ г} = 1,8 \text{ кг}; m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 1,8 \text{ кг} / 0,265 = 6,8 \text{ кг}$$

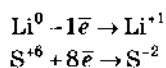
Ответ: 6,8 кг.

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

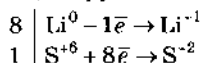


Определите окислитель и восстановитель.

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):



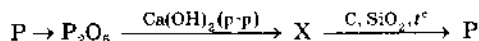
Определим окислитель и восстановитель. Окислитель — элемент, принимающий электроны (или вещество, содержащее такой элемент). Восстановитель — элемент, отдающий электроны (или вещество, содержащее такой элемент). В данном случае S^{+6} (или серная кислота) — окислитель, Li^0 — восстановитель.

Составим уравнение реакции: $8\text{Li} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$.

Критерии оценивания задания № 20

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{l} 8 \left \text{Li}^0 - 1\bar{e} \rightarrow \text{Li}^{+1} \right. \\ 1 \left \text{S}^{+6} + 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \right. \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8\text{Li} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$.	
3) Указано, что S^{+6} (или серная кислота) — окислитель, Li^0 — восстановитель.	
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.



- Оксид фосфора(V) можно получить непосредственным окислением фосфора кислородом (реакция соединения): $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 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: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- 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°C : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} \uparrow + 5\text{CO} \uparrow$
- 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): $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{OH}^- = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$

Критерии оценивания задания 21

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$	
2) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$	
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) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{OH}^- = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$	
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

Справочное издание

**Медведев Юрий Николаевич
Молчанова Галина Николаевна
Корощенко Антонина Степановна**

ХИМИЯ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ



Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU C-RU.AK01.H.04670/19 с 23.07.2019 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *В. В. Кожуткина, О. Ю. Казаньева*
Дизайн обложки *М. С. Михайлова*
Компьютерная верстка *А. С. Миронова*

Россия, 107045, Москва, Луков пер., д. 8
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 034-2014; 58.11.1 — книги печатные

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в АО «Кострома», Россия, 156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10

По вопросам реализации обращаться по тел.:
8 (495) 641-00-30 (многоканальный).